

Erläuterungen  
zur  
Geologischen Karte

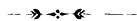
von  
Hessen

im Maßstabe 1:25000

Blatt Lauterbach,  
mit einer Tafel *Oberhessen*

von  
O. Diehl

*5322*



Kart. H

36

Darmstadt 1935  
Hessischer Staatsverlag.



# Blatt Lauterbach.

Breite  $50^{\circ} 42'$   
 $50^{\circ} 36'$  Länge  $27^{\circ}/27^{\circ} 10'$

Geologisch aufgenommen und erläutert von  
**O. Diehl.**

## I. Einleitung.

Ein ganz besonders stark fesselndes Stückchen Hessenland umfaßt dieses Blatt, das nach dem etwa in seiner Mitte in reizvoller Umgebung gelegenen, gewerbefleißigen Städtchen Lauterbach seinen Namen hat. Schon vom Zuge aus kann dem aufmerksamen Beobachter nicht verborgen bleiben, daß gerade auf der Bahnstrecke Fulda-Gießen zwischen Salzschlirf und Wallenrod ein rascher Gesteinswechsel vor sich geht, der sich auch in eigenartigen Berg- und Landschaftsformen recht deutlich ausprägt. In der Tat finden sich wohl auf keinem andern hessischen Blatt so viele Formationsglieder und dabei oft in so eigenartiger Lagerung nebeneinander wie gerade hier. Trotz dieser großen Mannigfaltigkeit der an die Oberfläche gelangenden Gesteinswelt läßt sich das Gebiet durch einige Hauptlinien in drei Bauelemente von ganz besonderen Eigentümlichkeiten zerlegen.

Vor allem reicht von Südwesten her der basaltische Vogelsberg in das Blatt hinein und hebt sich hier recht scharf gegen seine Umgebung ab. Ja wir können gar den von den Lauterbachern so viel besuchten, turmgekrönten Hainig als den Nordsteckpfeiler des Vogelsbergs ansehen. Es trennt nämlich ein von Angersbach nach SSW in Richtung Rudlos ziehendes und von Störungen begleitetes Tälchen die Basaltmassen des Hainigmassivs von dem Buntsandstein des Lerchenberges und stellt so das nördlichste Stück des Vogelsbergostrandes dar, der auf dem im Süden anschließenden Blatt Herbstein seine Fortsetzung findet. Aber auch der von Angersbach nordwestlich ziehende Rand der Basaltmassen ist recht scharf dadurch entwickelt, daß der „Lauterbacher Graben“ die von Südwesten kommenden Basaltströme aufgenommen, ihnen aber auch Halt geboten hat.

Damit kommen wir zu dem zweiten und wohl auch bekanntesten Teil des Blattes, dem vorwiegend aus Röt, Muschelkalk, Keuper, etwas Jura und tertiären Sanden und Tonen bestehenden Lauterbacher Graben, der das ganze Blattgebiet von SO nach NW durchzieht und besonders bei Angersbach in seiner ganzen Breite sehr gut zu beobachten ist. Gerade dieser zweite Abschnitt ist recht

häufig Gegenstand wissenschaftlicher Bearbeitung geworden (vergl. das Schriftenverzeichnis).

Diesem Hauptgraben können wir noch den Rudloser Graben, nämlich die von Angersbach nach SSW ziehende Störungszone, ferner den im Nordwesten in Richtung auf den Ort Schwarz (schon auf dem Blatte Grebenau gelegen) abzweigenden Schwarzer Graben und schließlich den kleinen Salzschrirfer Graben nordwestlich vom Bahnhof Salzschrirf zugesellen, der nach dem Nordwestende des Großenlüderer Grabens hinüberweist.

Als drittes Bauelement hat das Buntsandsteingebiet zu gelten, das von dem Südostende des Lauterbacher Grabens zweigeteilt wird. Der nördliche und größere Teil mit den beiden Ortschaften Wernges und Willofs leitet zum sog. Schlitzer Land hinüber, während im Süden der schon erwähnte Lerchenberg die Verbindung mit der Buntsandsteintafel aufnimmt, die dem Vogelsberg im Osten als Unterlage dient.

## II. Die Wasserläufe.

Dem außergewöhnlich verwickelten, geologischen Aufbau des Blattgebietes entspricht auch ein vielgestaltiges Netz der Wasserläufe. Sie gehören dennoch alle ausnahmslos zum Flußgebiet der Fulda. Ein ganz kleiner Teil in der Nordwestecke des Blattes wird nach der Schwalm entwässert, die sich außerhalb Hessens mit der Eder, einem Nebenfluß der Fulda, vereinigt. Dieses Schwalmgebiet wird durch eine Wasserscheide im Osten abgegrenzt, die von der Basalthöhe „Kirle“ am Blattwestrand über die Basaltberge „Bählerhöhe“, „Weinberg“ und „Sautallkuppe“ und dann ins Buntsandsteingebiet etwa in Richtung nach dem Basaltdurchbruch des „Auerbergs“ (auf Blatt Grebenau) zieht. Der ganze mittlere und südliche Teil des Blattgebietes sendet seine Gewässer zur Lauter. Sie entspringt im hohen Vogelsberg am Nordfuß des „Siebenahorn“ (Blatt Ulrichstein). Von dort kommt auch ein Gewässer mit Namen Eisenbach, mit dem sich die Lauter oberhalb von Blitzenrod vereinigt, um nahe bei dem Bahnhofsgebäude von Lauterbach von links ein weiteres Gewässer aufzunehmen. Dies hat oberhalb von Rebgeschain (Blatt Ulrichstein) seine Quellen, verbindet die genannte Ortschaft mit Dirlammen (Blatt Stordorf), Sickendorf, Heblos und Rimlos und nimmt zwischen Rimlos und Lauterbach noch die von Norden kommende Maar auf. Von hier fließt die Lauter als Lauterbach dem Lauterbacher Graben entlang, erhält bei Angersbach das von Rudlos aus südlicher Richtung kommende Gewässer, umfließt hinter Angersbach den Buntsandsteinklotz „Birkig“ und vereinigt sich außerhalb des Blattgebietes bei Salzschrirf (Blatt Schlitz) mit der Altfell. Auch dieses Gewässer kommt mit seinen zwei Quellbächen vom hohen Vogelsberg oberhalb von Ilbeshausen, durchquert das ganze Blattgebiet Herbstein und streift gerade noch die Südostecke unseres Blattes. Von der Einmündung der Altfell bei Salzschrirf ab durchfließt die Lauterbach als Schlitz das Schlitzer Land und ergießt sich bei Hutzdorf in die Fulda. Während nun die kleinen Wasserläufe am Ostrand des Blattes zur Schlitz abfließen, wird das Buntsandsteingebiet bei Wernges und Willofs durch die Jossa in nördlicher

Richtung unmittelbar zur Fulda entwässert. Dabei steht der vorwiegend gradlinige Verlauf der stets bescheidenen Bäche im Gebiet des Buntsandsteins in schroffem Gegensatz zu dem Hin und Her der wasserreicheren Tälchen im basaltischen Teil des Blattes.

### III. Oberflächengestaltung.

In dem Buntsandsteingebiet trennt etwa die Straße von Lauterbach nach Willofs und von da das Tälchen der Jossa einen im allgemeinen recht hoch aufragenden, fast durchweg bewaldeten Teil von dem westlich sich anschließenden, niedrigeren und auch flacher ausgebildeten Gebiet um den Ort Wernges, das größtenteils dem Ackerbau dient. Im allgemeinen ist dieses Buntsandsteingelände wegen der großen Durchlässigkeit der dortigen Gesteine oberflächlich trocken. Gemildert wird freilich diese Trockenheit durch zwischengeschaltete, meist rot gefärbte Schieferlettenbänke, die wenn auch keine erheblichen so doch für die Waldbestände sich oft günstig auswirkenden Quellhorizonte darstellen. Häufig nehmen auch die zahlreich vertretenen Tälchen da ihren Anfang, wo solche Lettenlagen ausstreichen. Das ist namentlich an den Gehängen des Steinbergs gut zu beobachten, der mit 494,5 m Höhe die ganze Gegend beherrscht. Leider fehlt dort ein Aussichtsturm, der einen wunderbaren Rundblick gewähren würde. Ueber diesen Berg, zu dem von Lauterbach über Hof Sassen, aber auch von Angersbach und Salzschlirf herrliche Waldwege hinauf führen, geht die hessisch-preußische Grenze, welche gerade dort sehr eigenartig verläuft. Ein aus Richtung Salzschlirf kommender, bewaldeter Streifen schiebt sich nämlich hier keilförmig zwischen hessisches Gebiet. Das nordwestliche Ende dieses Streifens ist nun auf einem oben auf dem Berggipfel liegenden, umfangreichen Buntsandsteinfels in Gestalt eines in den Stein eingehauenen spitzen Winkels gekennzeichnet. Von diesem Punkt geht auch nach Nordwesten die Grenze zwischen dem Waldbesitz der Freiherren von Riedesel und des Grafen Görz gen. von Schlitz. Ein schöner Waldweg führt vom Steinberggipfel erst am Rande, dann innerhalb dieses zu Preußen gehörenden Zipfels talwärts. Unterwegs hat man am Waldrande östlich vom Weiersberg einen ganz reizenden Blick an dem sehr steilen Melmberg vorbei in das mit Ortschaften dicht besetzte Schlitzer Tal mit dem burgengeschmückten Städtchen Schlitz im Hintergrund. Am Südfuß des Weiersbergs und des ihm benachbarten Altenbergs befindet sich nun die tiefste Stelle des Blattgebietes mit etwa 244 m im Tal des Lauterbachs, wo er auf das Blatt Schlitz übertritt. Es liegt also der recht beachtliche Höhenunterschied von rund 250 m vor.

Eine weitere ansehnliche Höhe bietet der mit seinem 484,65 m hohen Basaltgipfel gerade schon auf dem Blatt Schlitz liegende Eisenberg, der die Nordostecke unseres Blattgebietes bis auf 480 m ansteigen läßt.

Die Basalthöhen im geschlossenen, vulkanischen Teil des Blattes sind niedriger. Immerhin erreicht man auf der Straße von Frischborn nach Dirlammen am Südwestrand des Blattes die Höhe von 470 m. Hier handelt es sich um das Ostgehänge des bei Dirlammen liegenden 535,7 m hohen Ziegenbergs,

dessen Gipfel sich aber schon etwas über 1 km jenseits der Blattgrenze erhebt. Im übrigen wird nur im Süden am „Wolfsgarten“ bei Rudlos und im Nordwesten oberhalb „Zitters“ die Höhenlage von 450 m etwas überschritten. Und wenn auch der von den Lauterbachern mit Recht so viel besuchte Hainig mit seinen einige Jahrhunderte alten Eichen nur 431 m Höhe erreicht, so verdient er hier doch besonderer Erwähnung. Von der Plattform des 20 m hohen Turmes genießt man nämlich einen Rundblick, wie er sich selten bieten wird. Man sieht in 32 km Entfernung das Knüllköpfchen, dann im Südwesten den Taufstein, ferner in östlicher Richtung die Berge bei Fulda und vor allem die Rhön vom Dammersfeld im Süden über die Wasserkuppe und Milseburg bis zu den Bergen nördlich von Hünfeld, darunter solche, die über 40 km weit abliegen.

Wie sehr verschieden die nagende und abtragende Kraft des fließenden Wassers und die Verwitterung überhaupt auf das so mannigfaltig zusammengesetzte Gelände des Blattgebietes eingewirkt hat, das spiegelt sich vor allem in dem von Süden nach Norden stark wechselnden Landschaftscharakter, zumal in den oft eigenartigen Formen der Berge wider, die geradezu verschiedene Baustile aufweisen (41). So verdankt der schon erwähnte Steinberg seine Glockengestalt den harten Bänken des Hauptgeröllhorizontes. Die übrigen Buntsandsteinberge erkennt man von weitem schon an der flachrunden Oberfläche. Der Melmberg nördlich von Salzschlirf bildet freilich eine Ausnahme und hat seine Kegelgestalt mit auffällig steilen Hängen dem Basaltstiel zu verdanken, der dort in dem Buntsandstein steckt. An der Bilskuppe bei Maar hat ferner ein blauer, harter Basalt den Mittelkeuper, am Ossenberg und am Hebloser Steinküppel ein ebensolcher den weniger harten, sauren Basalt durchschlagen. Daher ihr steiles Aufragen aus der Umgebung. Andererseits setzt ein saurer Basalt den Eichberg und Mühlberg rechts und links der Straße von Lauterbach nach Maar zusammen und kann wegen seiner Neigung zu tiefgründiger Verwitterung diesen Höhen nur ein schwach geneigtes Gehänge verleihen. Am Altenberg und Eichküppel unmittelbar bei Lauterbach liegen dagegen mehrere Basaltströme übereinander vor, deren oberster aus einem harten, blauen, basischen Basalt besteht.

Solche geologischen Besonderheiten geben natürlich der Gegend ein eigenartiges Gepräge. Und man hat es recht bequem in Lauterbachs Umgebung, solche Landschaftsbilder bewundern zu können. Man braucht da nur einige Anhöhen in der Nähe des Städtchens zu besuchen, um durch reizvollste und lehrreichste Ausblicke belohnt zu werden.

Ja schon von einem hochgelegenen Standort innerhalb Lauterbachs, etwa vom Punkt 314,0 m am Nordende des Friedhofs lohnt sich ein Ausblick nach Nordosten. Ein Stück des Nordrandes des Lauterbacher Grabens liegt nämlich mit vielen seiner Einzelheiten übersichtlich vor uns. Das abwechslungsreiche Gelände wird gewissermaßen vom bunten Sandstein mit seinen flachen Rücken im Hintergrund und der rundlichen Form des Kugelbergs zur Rechten sehr wirkungsvoll umrahmt. Sowohl am Gehänge des Kugelbergs als auch ganz besonders deutlich bei Maar machen sich die hellgrauen Gesteine des Muschelkalks und davor auch die bunten Farben des Keupers bemerkbar, um wenigstens an zwei Stellen den Verlauf des Grabennordrandes aufzuzeigen. Die beiden basaltischen Durchbrüche des Ossenbergs und der Bilskuppe, welche letztere mit

ihrem kleinen Wäldchen geradezu ein Wahrzeichen der ganzen Gegend darstellt, vollenden das schöne Bild.

Von ganz anderer Art ist der Blick in südlicher Richtung etwa vom Gipfel des Vaitsberges. Da breitet sich eine von vielen kreuz und quer ziehenden Tälehen zerschnittene Basaltlandschaft aus. Im Vordergrund liegt malerisch das Städtchen Lauterbach, hübsch umschlossen und geborgen von meist bewaldeten Bergzungen und Bergkegeln, in welche sich die vom hohen Vogelsberg kommenden Basaltdecken auflösen. Gerade von hier kann man ein echtes und ganz besonders vielgestaltiges Randgebiet des basaltischen Vogelsbergs bewundern, der mit seinen geschlosseneren vulkanischen Massen in ruhigen Linien den Hintergrund dieser prachtvollen Landschaft bildet.

Nur einige Schritte weiter wird auch der Blick nach Südosten frei. Man schaut da über Angersbach den Lauterbacher Graben entlang, der mit seinen niedrigen, sanften und flachwelligen Formen links und rechts von recht hohen Buntsandsteinbergen begleitet wird, und ganz im Hintergrund entdeckt das Auge die hohe Rhön.

## IV. Geologische Übersicht.

Die ältesten zutage tretenden Schichtgesteine gehören zum mittleren Buntsandstein. Vom Unterbuntsandstein, der in der Nordwestecke des benachbarten Blattes Alsfeld ein recht beachtliches Stück einnimmt, ist keine Spur zu finden gewesen. Wahrscheinlich fehlt auch die tiefste Stufe des mittleren Buntsandsteins an der Oberfläche. Ich habe wenigstens im ganzen Blattgebiet die *Avicula Murchisoni Geinitz* vergeblich gesucht. Dieses Fossil wäre aber doch hier nach den auf dem Blatte Alsfeld gemachten Erfahrungen zu erwarten. Zum Glück wissen wir aber durch einige in den Jahren 1905—1907 niedergebrachten Tiefbohrungen einigermaßen darüber Bescheid, wie es im Untergrund des Blattgebietes aussehen mag.

Bei Wernges hat eine Bohrung unter 279,5 m mächtigem Buntsandstein die Schichten des Zechsteins in reichlich 100 m Mächtigkeit durchsunken und darunter Rotliegendes in schwach geneigter Lagerung angetroffen.

Bei Hof Sassen, nördlich von Lauterbach, geht eine Bohrung durch rund 361 m Buntsandstein in darunter liegenden, ebenfalls wenigstens 100 m mächtigen Zechstein. In beiden Bohrungen läßt sich unmittelbar über dem Zechstein eine 14—18 m mächtige Zone als Bröckelschiefer auffassen (23). In der Marburger Gegend fehlt er (16), aber schon auf dem Blatte Alsfeld tritt er auf (24) und in den östlicher und südlicher gelegenen Teilen der großen Buntsandsteintafel ist er mächtiger entwickelt.

Auch in der Umgebung von Schlitz, schon etwas außerhalb unseres Blattgebietes, ist unter Buntsandstein sowohl Zechstein als auch Rotliegendes erbohrt worden.

Daraus geht hervor, daß wir uns im Bereiche des Blattes Lauterbach innerhalb der Saar-Saale-Senke befinden. Nun sind aber einmal zwischen Lehrbach

und Kirtorf am Retschenhäuser Hof (Blatt Kirtorf) unter Buntsandstein und Zechstein bunte Tonschiefer des vorpermischen Paläozoikums ohne zwischengelagertes Rotliegendes erbohrt worden. Zum andern liegen bei Ruhlkirchen am sog. Redefeld (Blatt Alsfeld) der dort auftauchenden, karbonischen Grauwacke die Bröckelschiefer des Unterbuntsandsteins unmittelbar auf. Daraus dürfen wir doch wohl den Schluß ziehen, daß der Nordwestrand der Saar-Saale-Senke von Südwest nach Nordost durch das Blatt Alsfeld zieht, das nordwestlich an unser Blatt stößt.

In dieser Saar-Saale-Senke, die von Taunus und Spessart umrahmt wird, sind die rotliegenden Schichten in Gestalt von Sandsteinen und Schieferletten abgesetzt worden. Sie bilden den Untergrund unseres Blattgebietes und stellen die ältesten Ablagerungen dar, die hier bis heute durch Bohrungen nachgewiesen worden sind. Von Nordosten her hat dann das Zechsteinmeer nicht nur von der genannten Senke Besitz ergriffen, sondern auch deren Ränder überschritten und sehr bezeichnende Ablagerungen hinterlassen. Es kam dabei nicht nur zum Absatz von Mergeln und Dolomiten, von Kalken und Erzen, es bildeten sich auch durch Verdunstung der Meeresfluten eine ganze Reihe von Salzen, von denen nur Anhydrit, Steinsalz und Kalisalze genannt seien. Letztere sind es ja auch, denen die oben erwähnten Tiefbohrungen galten. Die Bohrungen im Bereich des Blattes Lauterbach hatten aber nicht den erhofften Erfolg, obwohl solche Salzlager einst vorhanden gewesen sind. Einmal sind die Kalisalze nur in Spuren vorgefunden worden oder fehlten gänzlich, zum andern waren die salzführenden Schichten einer recht gründlichen Auslaugung zum Opfer gefallen. Es müssen Wässer Zutritt zu diesen kostbaren Bodenschätzen gefunden und die Salze herausgelöst haben. Nicht viel mehr als der schwerlösliche Anhydrit ist geblieben, der sich freilich durch Wasseraufnahme die Umwandlung in Gips hat gefallen lassen müssen.

Vermutlich geschah diese Auslaugung aber erst nach der Überlagerung des Zechsteins durch die Formationen der Trias und des Lias, wohl erst zur Zeit der Entstehung derjenigen Störungen, die den Lauterbacher Graben geformt haben.

Schließlich können wir aus den Bohrergebnissen etwas über die Lage der Unterkante des bunten Sandsteins innerhalb des Blattes ableiten und mit der weiteren Umgebung vergleichen. So finden wir auf einer den Vogelsberg nur so ungefähr von SSW nach NNO durchziehenden Linie folgende Werte:

Unmittelbar bei Büdingen liegt diese Perm-Trias-Grenze bei 160 m über NN, bei Bermuthshain im hohen Vogelsberg bei + 1,5 m, nordöstlich von Stockhausen, also recht nahe dem südlichen Rand des Blattes Lauterbach, bei — 225 m, bei Sassen sind es + 5,1 m, bei Wernges + 88,5 m, westlich von Schlitz dagegen — 66 m und bei Pfordt östlich von Schlitz gar — 175 m, alle Werte bezogen auf NN. Es geht daraus eine recht unebene Auflagerungsfläche des bunten Sandsteins hervor, die aber gerade in der Nähe des Lauterbacher Grabens ganz besonders rasch und in sehr erheblichen Beträgen ihre Höhenlage ändert. Es werden sich da wertvolle Beziehungen zur Tektonik dieser Landschaft ableiten lassen, die natürlich auch die vorwiegend plastischen Zechsteinablagerungen erfassen mußte.

Nach dem Rückzug des Zechsteinmeeres wurden im nun beginnenden Erdmittelalter (Mesozoikum) ohne wesentliche Unterbrechungen der etwa 500 m mächtige Buntsandstein, dann Muschelkalk und Keuper und schließlich auch vom Jura wenigstens der unterste Teil des Lias abgelagert. Sie haben einst die ganze Landschaft bis weit nach Norden und Süden bedeckt und mögen ursprünglich ein im großen und ganzen ungestörtes, beinahe 1000 m mächtiges Schichtenpaket gebildet haben. Ihre heutige Lagerung läßt dagegen auf eine weitere, außergewöhnlich wechselvolle erdgeschichtliche Entwicklung schließen, von der noch zu sprechen sein wird.

Der Buntsandstein umfaßt beinahe die Hälfte des Blattgebietes und läßt sich in einige Bezirke gliedern. Diese haben besonders dadurch eine  $\pm$  große Selbständigkeit und Eigenart erhalten, daß die Buntsandsteintafel durch die Bildung des Lauterbacher Grabens zerstückelt wurde, wobei der umfangreiche im Nordosten liegende Teil seinerseits noch einem recht großzügig angelegten Faltenwurf eine sehr gut ausgeprägte Dreiteilung verdankt. Die durch einen Streifen von Oberbuntsandstein gekennzeichnete Willofser Mulde trennt den Eisenbergsattel in der Nordostecke von dem Steinbergsattel, der den Hauptgrabenstörungen etwa parallel streicht und auch das Gebiet von Wernges umfassen kann.

Auf der Südseite des Lauterbacher Grabens macht sich der rings von Störungen abgeschnittene Lerchenberghorst breit, und zwischen dem Lauterbacher und dem schon über dem Blattrand liegenden Großenlüderer Graben ist der Söderberg-Birkighorst eingekeilt. Letzteren schließt obendrein noch ein kleiner westöstlich streichender Grabenbruch im Norden ab, der eine recht ins Auge fallende Verbindung der beiden eben genannten großen Grabenzüge darstellt.

Von dem gegen die Kräfte der Verwitterung und Abtragung wenig widerstandsfähigen oberen Buntsandstein hat sich im Vergleich zu dem weiter nordwestlich liegenden Alsfelder Buntsandsteingebiet viel mehr erhalten, freilich unter ganz besonderen Bedingungen. So ist er am Eisenberg unter tertiären, quarzitführenden, tonig-sandigen Ablagerungen und dem Gipfelbasalt dieses Berges auf der Südwestseite in recht ansehnlichen Massen zu sehen. Er erfüllt auch, wie wir schon erfahren haben, einen großen Teil der Willofser Mulde. Im übrigen hat sich Oberbuntsandstein in meist recht auffällig rot gefärbten Streifen nur in den Randteilen innerhalb der Grabensenken des Blattgebietes erhalten können.

Noch gründlicher hat die Abtragung mit dem Muschelkalk aufgeräumt. Nur ein ganz kleines Vorkommen am Westhange des Eisenbergs ließ sich in dem großen Buntsandsteinbereich der Nordosthälfte des Blattes feststellen. Es liegt dort auf Röttonen unter tertiären Ablagerungen in Gestalt eigelber Kalke. Sie sind aber unter den sich ständig erneuernden Schuttmassen nicht leicht zu finden. Alles übrige an Muschelkalk liegt innerhalb der Gräben. Wir finden ihn am Kalkberg südöstlich von Landenhausen, am Südwesthang des Söderberg-Birkighorstes, in langen, steilgestellten Streifen südlich von Angersbach, am Südwestabhang des Kugelberges, besonders gut aufgeschlossen am Kalkberg bei Maar und schließlich längs des Grabenrandes bei der Bilsuppe. Auch ein



Teil desjenigen Muschelkalkes reicht in unser Blatt am Nordrand herein, der mit seiner Hauptmasse schon auf Blatt Grebenau liegt und dem Schwarzer Graben angehört, einem Seitenast der Lauterbacher Grabensenke. Endlich ist auch im kleinen Graben nahe dem Salzschrifer Bahnhof im Südosten des Blattes etwas Muschelkalk, von Oberbuntsandstein umschlossen, erhalten geblieben.

Vom Keuper findet sich außerhalb des Lauterbacher Grabens im Blattbereich gar nichts mehr. Umso verbreiteter ist er aber innerhalb des Grabens und nimmt da wegen seiner flacheren Lagerung größere Geländestücke ein als der Muschelkalk. So kann der Keuper von der äußersten Südostecke bis zu derjenigen Stelle nördlich von Maar beobachtet werden, wo der Grabenrand so eigenartig nach Nordnordost in den Schwarzer Graben umbiegt. Vorwiegend nur von Alluvionen wird dieser Keuperstreifen in einzelne Stücke zerlegt, von denen die umfangreichsten nördlich von Maar und bei Angersbach zu finden sind. Gerade bei letzterem Ort sind ja die bekannten, geradezu klassischen Keuperprofile aufgeschlossen.

In einer im Streichen des Grabens westlich von Angersbach entwickelten Faltenmulde des Oberkeupers hat sich auch noch ein recht beachtlicher Rest von schwarzem Jura vor gänzlicher Abtragung gerettet und sein Weiterbestehen wenigsten im westlichen Teil durch Basaltbedeckung für lange Zeiten gesichert. Vom Lias bis zum Tertiär klafft aber in den Ablagerungen eine Lücke, die für die ganze geologische Struktur des Blattgebietes ausschlaggebend geworden ist.

Mit dieser Unterbrechung in der Aufeinanderfolge der Schichtgesteine hat es nämlich folgende Bewandnis.

Wenn sich während der ganzen Trias bis zum unteren Jura die einzelnen Stufen ohne erhebliche Störungen absetzen können, so dürfen wir daraus auf eine recht lang andauernde Senkung unsrer Landschaft schließen. Sie ist nämlich ein Teil des großen Sedimentationsbeckens, das sich von uns aus weit nach Nord und Süd ausdehnte. Diese Senkung ist zwar im einzelnen von verschiedenem Grade gewesen, im allgemeinen aber recht stetig erfolgt. Schon im Buntsandstein wird ein flaches Meer ab und zu, aus Nordosten vorstoßend, an den Ablagerungen beteiligt gewesen sein, erheblichere Senkungen müssen wir aber für den Muschelkalk und den Oberkeuper annehmen und erst recht für den unteren Jura. Denn in diesen drei Formationen liegen echte Meeresablagerungen vor.

Nun wird wohl schon am Ende der Liaszeit ein Rückzug des Meeres nach Nord und Süd infolge allmählich einsetzender Hebungen des Geländes stattgefunden und spätestens vom mittleren Jura ab nicht nur ganz Hessen, sondern einen großen Teil von Mitteldeutschland in ein Festland umgewandelt haben. Diese von Stille (31) „mitteldeutsche Festlandsschwelle“ genannte Hebungszone hielt sich nun über die Kreidezeit hinweg bis zum Oligozän und mußte dadurch zum Schauplatz gründlicher Abtragung werden, die auch in Hessen und besonders in unserm Blattgebiet bemerkenswerte Formen prägte. Das Maß dieser Abtragung wurde freilich durch geologische Ereignisse ganz wesentlich erhöht, die an die Wende Jura-Kreide zu setzen sind. Das oben erwähnte mächtige und weit ausgedehnte Schichtenpaket der Trias mit aufliegenden Jurakalken wurde

nämlich damals durch ungeheure Kräfte gefaltet, wobei der Verband der Schichten in „Unordnung“ kam. Es blieb freilich garnicht bei der Prägung von Sätteln und Mulden, es erfolgte vielmehr bei dem ständigen Wechsel von harten und geschmeidigen Lagen der mächtigen Triasplatte auch eine Zerlegung in Schollen längs Bruchspalten. Nicht einmal selten verlaufen zwei solcher Störungslinien in geringem Abstand von einander auf viele km Erstreckung, wie sie in unserm Lauterbacher Graben vorliegen.

Es darf uns deshalb nicht wundern, daß der Grad der Abtragung des mächtigen Schichtenstoßes durch diese Falten- und Grabenbildung weitgehendst bedingt wird. Die jüngeren Stufen der Trias nebst Lias finden sich deshalb, wie wir schon erfahren haben, nur oder fast nur innerhalb der Grabensenke, wo sie vor den zerstörenden Kräften des rinnenden und nagenden Wassers wirksamsten Schutz fanden. Überall sonst sind sie bis auf den mittleren Buntsandstein beseitigt worden, und nur Reste von Röt und ein kleines Vorkommen von unterstem Muschelkalk ließen sich finden, freilich unter Bedingungen, die der Erhaltung besonders günstig waren.

Auch unter den geschlossenen Basaltmassen im südwestlichen Teil des Blattgebietes haben wir außer dem mittleren Buntsandstein nur Reste von Oberbuntsandstein und vielleicht auch Muschelkalk zu erwarten. Typische Rötletten sind jedenfalls vor langer Zeit schon innerhalb von Lauterbach gelegentlich einer Brunnenbohrung unter Basalt und tertiären Tonen und Sanden festgestellt worden (15). Dazu kommen noch Einschlüsse und Auswüfinge von Buntsandstein, die sich im Bereich der Basalte und Tuffe nachweisen ließen.

Wie stark nun der tektonische Aufbau des Blattes Lauterbach den Grad der Abtragung beeinflusste, das können wir auch sehr schön an der Verteilung der tertiären Ablagerungen beobachten, denen wir nun unsere Aufmerksamkeit schenken wollen.

Jedenfalls schon zu Beginn der Teriärzeit setzte die Bildung der hessischen Senke ein, eines Landstreifens von wechselnder Breite, der östlich vom heutigen Taunusrand in nordsüdlicher Richtung unser Hessenland durchzieht. Aber erst im Unteroligozän konnten sich im nördlichen Oberhessen die ersten Ablagerungen seit der Liaszeit bilden. Es sind dies im allgemeinen tonig-sandige, kalkfreie Süßwasserabsätze, die von Binnengewässern in beckenartigen Niederungen angesammelt wurden. Und im Mitteloligozän war die Bildung der hessischen Senke schon so weit fortgeschritten, daß sogar die Meeresfluten von Norden und Süden in unsre Landschaft vordringen konnten. Dieses mitteloligozäne Meer hat seine fossilreichen Mergel, den Rupelton, abgesetzt. In unserm Blattgebiet selbst ist zwar weder Unter- noch Mitteloligozän bis jetzt nachgewiesen. Aber auf dem nordwestlich anstoßenden Blatt Alsfeld hat man bei der ehemaligen Ziegelei südöstlich von Alsfeld unter Rupelton kalkfreies Unteroligozän erbohrt (24), ferner steht Rupelton bei Alsfeld im Schwalmbett an. Mit größter Wahrscheinlichkeit, auf die ich später zu sprechen komme, liegt auch in der Nordwestecke unseres Blattgebietes unter Basalten und Aschentuffen der mitteloligozäne Rupelton.

An der Oberfläche unsres Blattgebietes sind lediglich kalkfreie Sande mit Quarzitbänken und Tone zu beobachten, die wir bis zur weiteren Klärung der Altersfrage ins untere Miozän stellen dürfen. Vermutlich sind ganz wie auf dem

Blatte Alsfeld die Quarzitsande die älteren, die vorwiegend tonigen Bildungen die jüngeren Vertreter dieser Stufe.

Wir finden zutage tretende Ablagerungen tertiären Alters in einem Streifen, der von Maar nach Norden dem Grabenrand entlang zieht, ferner unter dem Basalt des Eisenbergs geborgen in der äußersten Nordostecke des Blattes und vor allem zwischen Lauterbach und Angersbach und von da nach Süden zu über Rudlos hinaus, das allerdings schon auf dem Blatte Herbstein liegt. Auch dieses umfangreiche Vorkommen tertiärer Sedimente verdankt seine Erhaltung der Bedeckung durch die Basalte des Hainigmassivs. Sandig-toniges Tertiär ist wohl auch in dem ganzen Gebiet zwischen Lauterbach und der Nordwestecke des Blattes unter den vulkanischen Massen verborgen und vermittelt die Verbindung mit den tertiären Tonen, Sanden und Quarziten, die in der Südostecke des Blattes Alsfeld so gut aufgeschlossen sind.

Fast allen diesen Schichten ist eine auffällig helle, vorwiegend weiße und gelbe, manchmal auch graue Farbe gemeinsam. Umso mehr wechselt aber die Beschaffenheit und das Alter ihrer Unterlage. Da kommt es vor allem darauf an, ob wir uns innerhalb des Lauterbacher Grabens befinden oder nicht. An der Saustallskuppe nördlich von Maar, bilden bunte Mergel des mittleren Keupers das Liegende der dortigen, gut aufgeschlossenen, fast schneeweißen Quarzitsande. Noch weiter nördlich liegen in der Nähe des Blattrandes Sande und Tone auf dem Muschelkalk des Schwarzer Grabenstücks. In der bekannten Riedeselischen Tongrube zwischen Lauterbach und Angersbach lagern die an Blattabdrücken so reichen Tone mit einer Schotterbasis auf Mittelkeuper. Das sind aber auch ausnahmslos Fundstellen innerhalb der Grabensenke. Sobald wir aber aus dem Bereich des Grabens gehen, kommt als Unterlage für die tertiären Sedimente nur Buntsandstein in Frage. Meist ist es Oberbuntsandstein, so südwestlich von Angersbach, eine Lagerung, die mit der in der oben erwähnten Lauterbacher Bohrung angetroffenen gut übereinstimmt. Auch am Eisenberg finden wir das tonig-sandige Tertiär mit Quarzitblöcken auf Röttonen, und auf mittlerem Buntsandstein liegen die Tone und Sande ganz im Süden nach Rudlos zu. Besonders hübsch ist der Wechsel der Tertiärunterlage südwestlich von Angersbach zu beobachten. Unterhalb des Waldrandes liegt der gelbe Ton auf Lias, dann greift er nördlich von der „Warthe“ rasch über Keuper und Muschelkalk auf Oberbuntsandstein über.

Aus der Verteilung der tertiären Tone und Sande über das Blattgebiet und dem eigenartigen Wechsel des Liegenden lassen sich recht wichtige Gesichtspunkte zur Beurteilung einstiger Landoberflächen gewinnen. Wenn innerhalb des Grabens das sedimentäre Tertiär auf Jura, Keuper und Muschelkalk liegt, außerhalb aber Buntsandstein, vorwiegend die Rötletten als ihr Liegendes in Frage kommen, so sagt uns dies einmal, daß zu Beginn der Tertiärzeit durch die nagenden und abtragenden Kräfte des rinnenden Wassers innerhalb des Grabens in der Hauptsache nur die Schichten des Lias bis auf einen Rest bei Angersbach beseitigt waren, daß aber zum anderen außerhalb der Hauptgrabenstörungen der Schichtenstoß bis auf den vorwiegend lettig ausgebildeten oberen Buntsandstein abgetragen war. Jedenfalls wird die ganze Gegend außerhalb des Lauterbacher Grabens eine typische Rötlandschaft gewesen sein, als die Tertiärzeit begann.

Gewiß sind die tertiären Ablagerungen namentlich in der damals schon morphologisch ausgeprägten Grabensenke abgesetzt worden, wir dürfen aber aus den über fast das ganze Blattgebiet zerstreuten, heutigen Resten eine ehemals recht geschlossene Bedeckung durch tertiäre Tone und Sande ableiten, denen natürlich Erosion und Abtragung stark zusetzte. „Eine im großen und ganzen eingeebnete, mit Buchen, Reben, Zimtbäumen und auch Palmenarten bewachsene Landschaft, in der fließende Gewässer eine Zertalung hervorgerufen und im Talgrund wohl auch Röttone angeschnitten haben mögen, dürfte die vorbasaltische Landoberfläche gewesen sein, auf der sich nun die Basalt- und Tuffmassen häuften“ (53). Und gerade diesen basaltischen Massen ist außerhalb des Lauterbacher Grabens [die Erhaltung des sedimentären Tertiärs zu verdanken, denn die nach den erfolgten Basaltermärgüssen neu einsetzende Zertalung und Abtragung haben in nachbasaltischer Zeit mit den weichen tertiären und unterlagernden Röttonen so gründlich aufgeräumt, daß man solche heute nur noch unter Basaltbedeckung und in ihrer unmittelbaren Nähe vorfindet. Überall sonst ist der Mittelbuntsandstein auf großen Flächen entblößt, nicht gerade zum Vorteil der Land- und Forstwirtschaft.

Den Beginn der vulkanischen Tätigkeit werden wir wohl ins obere Miozän zu stellen haben. Sie setzte mit gewaltigem Aschenregen ein und formte die südwestliche Hälfte des Blattgebietes aus Strömen, Decken und Durchbrüchen, die den verschiedensten Arten der Basaltreihe angehören. Ganz ähnlich wie auf dem Blatte Alsfeld lassen sich auch hier für die Ergüsse der Basaltströme drei Hauptphasen voneinander unterscheiden, die ihrerseits aus mehreren Einzelströmen zu bestehen pflegen.

Die nach reichlichem Aschenfall erfolgte erste Phase hat durchweg Ströme von basischem Basalt gefördert, denen manchmal eine Lage feuerroter Aschentuffe zwischengelagert ist. Diese fallen durch ihre lebhaftere Farbe besonders am sogenannten Saumpfad auf, der von Lauterbach am Steilhang auf der linken Uferseite der Lauter nach Süden führt. Die ältesten Tuffe, also das Liegende der erstphasigen Basalte, sind über den Tonen der bekannten Tongrube an der Straße von Lauterbach nach Angersbach in recht mächtiger Entwicklung zu beobachten. Ganz dieselben, oft grobkörnigen Tuffe von gelber, brauner oder grauer Farbe kommen auch an der Bahnhofstraße in Lauterbach da zum Vorschein, wo die neue Umgehungsstraße abzweigt. Dort sieht man auch auf dem Tuff den Basaltstrom liegen, der den Hauptteil der Stadt Lauterbach trägt und nach Süden namentlich in den zahlreichen Einschnitten der Vogelsbergbahnstrecke bis an den Blattrand bei Eisenbach zu verfolgen ist. Auch der Bahneinschnitt bei Heblös der Strecke Fulda-Gießen hat einen Basalt der ersten Phase vorzüglich aufgeschlossen, und vielleicht gehören die aus Basalten aufgebauten Höhen östlich von Reuters ebenfalls hierher. Jedenfalls liegt der Basalt der Saustallskuppe, freilich mit nur geringmächtiger Tuffzwischenhaltung, auf den dort in einer Grube prachtvoll aufgeschlossenen Quarzitsanden.

Die zweite Ergußphase wird fast ebenso gründlich durch Aschen- und Lapillituffe vorbereitet wie die erste, was sich bei Heblös und Sickendorf besonders gut beobachten läßt. Es folgen aber jetzt durchweg saure Basalte, jedenfalls Gesteine, die in der Basaltreihe nahe dem sauren Ende unterzubringen

sind. Diese zweite, saure Phase dürfen wir ebenso wie auf dem Blatte Alsfeld als leitende Phase bewerten, die beim Aufbau der Landschaft und der Einzelberge eine bemerkenswerte Rolle spielt. Wiederum sind oft mehrere Ströme übereinander, die sich in dieser zweiten Phase zusammenfassen lassen. Saure Basalte bilden einmal das zweite Stockwerk einer ganzen Reihe von Bergen, von denen Eichküppel, Alteberg, Hainig, Seibertsberg, Silberberg und Hasenküppel genannt seien. Saure Basalte herrschen überhaupt in der Südwestecke zwischen Frischborn und Sickendorf entschieden vor und bilden gar von Heblos ab nach Norden bis Maar und nach Südosten bis an den Nordausgang von Lauterbach fast durchweg die Oberfläche.

Sehr oft liegt die dritte Ergußphase in Gestalt harter, basischer Basalte von dunkler Farbe den sauren Strömen der zweiten Phase unmittelbar auf. Immerhin sind gelegentlich auch Tuffe zwischengeschaltet. Es handelt sich da um die gipfelbildenden Reste einer ehemals weit verbreiteten Decke, von der am „Steines“ südöstlich von Maar ein Teil sogar ganz nahe dem Nordostrand des Lauterbacher Grabens noch erhalten ist. Als drittes und oberstes Stockwerk ist diese Phase am Aufbau folgender Berge beteiligt. Hälsberg nördlich von Heblos, der bekannte Alteberg bei Lauterbach, der steilwandige Eichküppel, an den sich die ersten Häuser von Lauterbach anlehnen, der Silberberg, Seibertsberg und Hasenküppel bei Frischborn. Auch der Hainig zeigt an seinem Nordgehänge sehr schön den Aufbau in drei Stockwerken. Die Basalte ganz im Nordwesten werden wir auch der dritten Phase zuzurechnen haben, da an der Straße von Reuters nach Brauerschwend unter dem harten, dunklen Basalt ein saurer Strom wenn auch nur von geringer Mächtigkeit zum Vorschein kommt und zwar mit einer Tufflage im Liegenden.

Recht bemerkenswert ist auch gerade in unserem Blattgebiet das auffallend häufige Vorkommen von Basaltdurchbrüchen, die alle den basischen Basalten zuzurechnen sind. Wir finden sie zwar fast über das ganze Blattgebiet verstreut, die weitaus meisten von ihnen haben sich aber ganz offensichtlich Schwächezonen im Bereich der Lauterbacher Grabensenke zu ihrem Aufstieg gewählt. Und es ist bestimmt kein Zufall, daß im Zuge des Fulda-Lauterbacher Grabengebietes zwischen Pilgerzell (nordöstlich Fulda) und Seibelsdorf (Blatt Alsfeld) und seiner unmittelbaren Nachbarschaft nicht weniger als 58 basaltische Durchbrüche vorliegen. Außerhalb des Grabens liegt nahe bei Willofs der Wolfsküppel und südöstlich von ihm der hoch aufragende Melberg, ganz im Südwesten dürfte auch der Pflingstberg zu den Durchbrüchen zu zählen sein. Über das umfangreichste im Buntsandsteingebiet liegende Basaltvorkommen des Eisenbergs, der nur zum Teil auf Blatt Lauterbach liegt, läßt sich erst nach Bearbeitung der Blätter Schlitz, Queck und Grebenau eine Entscheidung treffen. Immerhin deutet die eigenartige Verteilung von tertiären Tonen und Sanden gegenüber dem Buntsandstein am Ostabhang nach Schlitz zu auf eine nordwestlich streichende Störung, die unter dem Eisenbergbasalt hindurchgeht und in deren Verlängerung nach Nordwesten auf dem Blatte Grebenau zwei Basaltkuppen in der „Tonkaute“ liegen. Diese haben nun nachweislich die dort auftretenden tonigen Schichten des Oberbuntsandsteins durchschlagen, der sich vorwiegend in tektonisch gekennzeichneten Landschaften unseres Ge-

bietes oder unter Basaltbedeckung erhalten hat. Aus diesen Erwägungen heraus wage ich es, auch den Schlitzer Eisenberg zu den Basaltdurchbrüchen zu rechnen.

Der am besten aufgeschlossene Basaltdurchbruch ist fraglos der seit sehr langer Zeit schon bekannte Bilstein bei Lauterbach, den wir vielleicht zusammen mit zwei an die Oberfläche gelangenden Basaltstielen nordöstlich von Eisenbach mit Störungslinien in Zusammenhang bringen können, die von Süden oder Südosten aus dem kleinen Rudloser Grabengebiet zu kommen scheinen.

Alle übrigen schlotförmigen, an Ort und Stelle aufgestiegenen Basaltvorkommen bevorzugen die Bruchlinien des Lauterbacher Grabens und häufen sich gar nördlich von Maar in der Umgebung der weithin sichtbaren Bilskuppe.

Über die Zugehörigkeit der Durchbrüche zu den besprochenen drei Ergußphasen läßt sich nur für einzelne Fälle etwas bestimmtes berichten. So schauen blaue, harte Basalte als Stiele aus den sauren Basaltströmen der zweiten Phase am Steinküppel bei Heblos und am Ossenberg unweit von Lauterbach heraus. Auch der mehr gangförmige Durchbruch an der Jungviehweide gehört hierher. Dort hat demnach der basische Basalt die saure Phase durchschlagen und damit seine Zugehörigkeit zur dritten Phase bewiesen. Diese Basaltdurchbrüche werden einmal eine längst der Abtragung zum Opfer gefallene Basaltdecke gespeist haben. Vermutlich waren es Ergüsse, von denen am „Steines“ noch ein recht ansehnlicher Rest erhalten ist.

Auch der am Nordgehänge des Altenbergs bei Lauterbach in einem Steinbruch so schön aufgeschlossene, schon lange bekannte Basaltgang muß zur dritten Phase gerechnet werden, da er den dort anstehenden sauren Basaltstrom durchsetzt hat und sehr wahrscheinlich mit dem Gipfelbasalt des Altenbergs in Verbindung gebracht werden muß. Alle übrigen Durchbrüche vertreten ihr Alter nicht.

Von nachbasaltischen Ablagerungen gehören die eisenschüssigen und deshalb lebhaft rotbraun gefärbten, geröllreichen Sande mit zwischengeschalteten sandigen Letten und milden Schiefertonen in der Gegend von Landenhausen vielleicht noch in das obere Pliozän, zumal in den Geröllen Bauxitknollen sich finden, die im Unterpliozän entstanden sein mögen.

Von diluvialen Ablagerungen spielt der Löß ganz entschieden die Hauptrolle. Er ist namentlich nördlich und südlich von Reuters und bei Maar verbreitet, liegt am Fuß des Altenbergs und nördlich von Frischborn und nimmt auch recht beachtliche Gebiete auf dem basaltischen Höhenrücken ein, der von Lauterbach nach Süden in Richtung auf Rudlos zieht. Auch in der Willofser Mulde hat sich Löß erhalten. Ein großer Teil der Lößmassen ist umgelagert und an den Gehängen der Berge als Gehängelehm zu finden, mit Verwitterungserzeugnissen und Gesteinsbrocken des jeweiligen Untergrundes mehr oder weniger durchsetzt. Diese Gehängebildungen haben nur zum Teil diluviales Alter, vielfach sind sie ganz jugendlich, bilden sich auch heute noch und gehen gewöhnlich talwärts ganz allmählich in die Aulehme der flachen Alluvialrinnen über.

## V. Tektonik.

Auf den älteren geognostischen Übersichtskarten von F. Becker (2) 1847 und von F. Voltz (3) 1852 sind bei Lauterbach nur einige Muschelkalkvorkommen,

auf der letzteren auch etwas Keuper gezeichnet. Erst die vom Mittelrheinischen Geologischen Verein herausgegebene Geologische Übersichtskarte aus dem Jahre 1867 und die Geologische Spezialkarte des Großherzogtums Hessen, Sektion Lauterbach (1 : 50000), von Tasche, Gutberlet und Ludwig bearbeitet (6) 1869, bringen am Nordostrand des Vogelsberges einen Landstreifen zur Darstellung, den Röt, Muschelkalk und Keuper erfüllen.

Wenn auch Gutberlet (6) unseren heutigen Anschauungen schon recht nahe kommt, so scheint doch O. Speyer (7) zuerst (1873) die Grabennatur erkannt zu haben, und v. Koenen teilt uns 1875 mit: „Die Muschelkalk- und Keuperpartie bei Lauterbach, nordwestlich Fulda, liegt in einem Graben, beiderseits durch Verwerfungen vom mittleren, bunten Sandstein getrennt.“ In dieser Mitteilung ist übrigens auch der Liasfund bei Angersbach zum erstenmal erwähnt (8).

Die einen Graben begrenzenden Störungen hat aber erst W. Beetz (15) 1912 kartenmäßig im Maßstab 1 : 50000 dargestellt und schließlich konnte Verfasser 1926 seiner Arbeit über den Lauterbacher Graben ein Kärtchen begeben, das sich an die tektonische Skizze von H. Harrassowitz (14) aus dem Jahre 1913 anlehnt und die unmittelbare Nachbarschaft des Grabens berücksichtigt (53).

Nun ist die unser Blattgebiet in sudetischer Richtung durchziehende Grabensenke keineswegs eine Einzelercheinung, sie stellt vielmehr nur ein freilich besonders sehenswertes Glied einer Grabenzone dar, die schon in der Rhön bei Weyers ansetzt, in der Hauptsache jedoch in den Fuldaer, Großenlüderer und Lauterbacher Graben zerfällt. Dabei ist letzterer in unverkennbaren Spuren bis tief in das Blatt Alsfeld hinein zu verfolgen. Aber auch diese Fulda-Lauterbacher Grabenzone ist nur ein allerdings recht bezeichnetes Bauelement im Bereich der großen Triastafel, die sich zwischen Harz und Rheinischem Schiefergebirge ausdehnt und von der ich im vorigen Abschnitt schon gesprochen habe. Viele Dutzende solcher Gräben sind da im Laufe der Zeit bekannt und trefflich beschrieben worden. Sie besitzen jedoch keineswegs immer die sudetische Richtung. Sehr oft sogar verlaufen sie senkrecht dazu, also in Tausrichtung, und gar nicht einmal selten treten rheinisch, also südnordgerichtete hinzu. Einige kommen übrigens unserm Blattgebiet nahe, so die Grabensenken von Ottrau, Oberaula und Hettenbach-Kirchheim, die auf den Blättern Neukirchen und Niederaula dargestellt und von M. Blanckenhorn beschrieben worden sind. Sie streichen alle drei senkrecht zum Lauterbacher Graben. Im großen und ganzen liegt also geradezu ein Gitter von Grabenzügen vor, die nicht selten über 20 km Länge erreichen, meist aber nur ganz wenige km breit sind. Mit Recht wird wahrscheinlich die Anordnung der so verschieden gerichteten Gräben der großen Triastafel von Harrassowitz mit den bei Druckexperimenten auftretenden Mohrschen Linien in Zusammenhang gebracht (18).

Es wird demnach denjenigen gebirgsbildenden Kräften, die unser Landschaftsbild geschaffen haben, im ganzen mittleren Deutschland eine allgemeinere Bedeutung beizumessen sein. Wie oben schon angedeutet haben gewaltige, seitlich wirkende Druckkräfte den ganzen, weit ausgedehnten Schichtenstoß der Trias mit aufliegendem Lias ganz am Ende der Jurazeit erfaßt und in Falten gelegt. Dieser kimmerischen Phase der saxonischen Gebirgsbildung gehört auch die Bildung des Lauterbacher Grabens an. Und daß dabei auch der

liegende Zechstein nebst Rotliegendem sehr stark in Mitleidenschaft gezogen wurden, das ist bei der vorwiegend recht plastischen Beschaffenheit dieser permischen Schichten schon von vornherein anzunehmen und obendrein durch die schon erwähnten Bohrungen bewiesen. Denn es ist sicherlich kein Zufall, daß nördlich von Stockhausen recht nahe unserm Grabensüdrand die Zechsteinoberkante bei  $- 225$  m, hart nordwestlich von Sassen bei  $+ 5,1$  m und unweit Wernges gar bei  $+ 88,5$  m liegt. Und gerade hier bei Wernges befinden wir uns im Bereich der Steinbergsattelachse. Es kommt übrigens noch die ebenfalls durch die Bohrungen bewiesene Tatsache hinzu, daß die einst vorhanden gewesen Salze im Zechstein fast restlos beseitigt, und daß auch im mittleren Keuper die Mächtigkeit der Schichten durch Auslaugungsvorgänge eine starke Reduktion erfahren hat.

Ein Faltenwurf schuf also auch in unserm Gebiet den Wechsel von Sätteln und Mulden, die sich wohl auch unter der Basaltbedeckung im Süden fortsetzen dürften. Nun werden bei solchen Faltungen die harten Buntsandsteinbänke zur Bruchbildung neigen, während die plastischeren oder wenigstens nachgiebigeren Schichten namentlich des Keupers ganz erhebliche Verbiegungen zulassen. Eine solche Faltenmulde liegt mit Oberbuntsandstein erfüllt bei Willofs vor, die tiefste und ausgeprägteste ist aber durch Schichtenzerreißung und Versenkung des Muldenkerns zu unserm Lauterbacher Graben geworden. Es handelt sich also, um mit Stille (17) zu reden, um einen Faltungsgraben (vergleiche das durch das Blattgebiet gelegte Profil unterhalb des Kartenrandes).

Wenn wir nun in diesem Abschnitt nur in den Hauptzügen den Verlauf der randlichen Störungen verfolgen, so kommen noch einige neue Gesichtspunkte hinzu. Ein recht bezeichnender Zug unsrer Grabensenke ist ihr Ausmulden am Südostrande und, wenn auch weniger deutlich, nördlich von Maar. Wir dürfen demnach mit Recht von einem Lauterbacher Graben im engeren Sinne reden. Der nördliche Grabenrand geht um den stark gestörten Kalkberg bei Landenhausen herum, tritt am Südwesthang des Söderbergs und des Birkigklotzes deutlich hervor, überschreitet das tektonisch vorgezeichnete Lautertal und umgreift den schön aufgeschlossenen Keuper nördlich von Angersbach. Dann geht im Bereich des Kugelbergs die Störung an einem beachtlichen Röt-Muschelkalkstreifen entlang, sie trennt später messerscharf Muschelkalk und Keuper bei Maar vom mittleren Buntsandstein und biegt bald nachher eigenartig nach NNO in den Graben von Schwarz ein. Und doch ist auch in nordwestlicher Richtung eine Fortsetzung des Grabennordrandes zu finden, freilich erst in der Südwestecke des nördlich anstoßenden Blattes Grebenau. Dort liegt nämlich am Brunkelsberg Basalt auf Muschelkalk und in unmittelbarer Nachbarschaft Mittelbuntsandstein. Diese vom Basalt verdeckte Verwerfung setzt sich dann hart oberhalb von Rainrod als Hombergstörung auf dem Blatte Alsfeld fort (24).

Der südliche Grabenrand ist durch Basaltbedeckung auf große Erstreckung dem Blick verborgen. Nur südöstlich und südlich von Angersbach sind da gute Beobachtungen möglich. Denn schon westlich von dieser Ortschaft verschwindet die Randstörung unter den Basalten des Hainigs, ohne wieder oberflächlich in Erscheinung zu treten.



Damit haben wir das tektonische Bild unsrer Landschaft aber noch keineswegs erschöpfend kennen gelernt. Ganz abgesehen davon, daß einige Störungen streckenweise die nördliche Randverwerfung in geringem Abstand von ihr begleiten und wieder andere mehr oder weniger senkrecht zu ihr den Buntsandsteinsattel zerreißen, haben wir außer dem in nordnordöstlicher Richtung abzweigenden Graben von Schwarz noch ein Störungsgebiet auf der Südseite des Grabens bei Angersbach. Genau dem Schwarzer Graben parallel streicht nämlich eine Verwerfung nach Südsüdwest, um sich nahe bei dem Südrande des Blattes zu einem beiderseits von Mittelbuntsandstein begleiteten Graben zu entwickeln, den ich Rudloser Graben genannt habe (53). Sehr deutlich schaut dort ein vom Lerchenberghorst durch diesen kleinen Rudloser Graben getrennter Buntsandsteinklotz unter den Basalten heraus, über dessen westliche und nördliche Begrenzung sich lediglich Vermutungen anstellen lassen. Einmal wird seine Westkante unter den Basalten des Hainigs am Bilsteindurchbruch vorbei nach Norden etwa gegen den Vaitsberg streichen. Zum andern scheinen Störungen, die aus dem Rudlos-Angersbacher Tälchen herüberkommen, diesen Buntsandsteinunterbau in Stufen nach Norden zu abfallen zu lassen.

Es ist zwar schon möglich, daß diese rheinisch gerichteten Störungen noch zur kimmerischen Phase gehören, die den Lauterbacher Graben geformt hat. Die Verteilung der tertiären Tone und Sande läßt jedoch die Vermutung aufkommen, als sei vielleicht gleichzeitig mit dem Beginn der vulkanischen Tätigkeit des Vogelsbergs, also zu Anfang des Obermiozäns, eine Wiederbelebung dieser Störungen erfolgt, zumal auch für diese Zeit bei dem schon früher angelegten Rheintalgraben mit erneutem Absinken gerechnet werden muß. Also nicht mit der Anlage des Lauterbacher Grabens ist das Aufsteigen der Basaltmassen des Blattgebietes verbunden gewesen, sondern mit miozänen Störungen, denen die rheinisch gerichteten Seitengraben von Schwarz und Rudlos wenn auch nicht ihre erste Anlage so doch ihre weitere Ausgestaltung verdanken.

VI. An der Zusammensetzung des Blattgebietes beteiligen sich folgende Formationsglieder.

### Der Buntsandstein.

Aus den schon erwähnten Bohrungen geht hervor, daß wir oberflächlich im Blattgebiet keinen unteren Buntsandstein zu erwarten haben. In der Tat sind auch solche Schichten bei der geologischen Aufnahme nirgends zu finden gewesen. Dies verdient schon deshalb ausdrücklicher Erwähnung, weil auf dem nordwestlich anstoßenden Blatte Alsfeld (24) der untere Buntsandstein recht beachtenswerte Verbreitung hat und in seinen tieferen Lagen als Brückelschiefer entwickelt und auch aufgeschlossen ist. Im Bereich unseres Blattes sind diese Schichten auch in einigen Bohrungen angetroffen worden. sie liegen also viel tiefer als bei Alsfeld und bestätigen die Tatsache, daß wir bei einer Wanderung von Westen nach Osten immer jüngere Schichten der Buntsandsteintafel antreffen. Jedenfalls gehören die ältesten im Blattgebiet zutage tretenden Schichten dem

#### **mittleren Buntsandstein**

an, den wir ganz wie auf dem Blatte Alsfeld in die älteren Schichten mit

*Gervilleia (Avicula) purchisoni* Gein. ( $sm_1$ ) und die jüngere Bausandsteinzone ( $sm_2$ ) gliedern wollen.

#### a) Der Aviculasandstein. ( $sm_1$ )

Auf dem Blatte Lauterbach ist aber diese Gliederung schon deshalb schwierig, weil es an keiner Stelle gelingen wollte, das für die  $sm_1$ -Stufe so bezeichnende Fossil *Avicula purchisoni* Gein. einwandfrei nachzuweisen. Diese kleine Meeresmuschel rechnete man früher zu den Gervilleien. 1928 hat aber O. H. SCHNIDWOLF (27) die Zugehörigkeit zur *Avicula* nachgewiesen. Auch BLANCKENHORN (34) hat diese Bezeichnung übernommen. Sehr verdächtige Spuren fand ich zwar in der Gegend nordwestlich von Salzschlirf und erwartete auch das Auftreten dieser *Avicula* östlich von der Helmesmühle und desgleichen bei Wernges. Aber alles Suchen und eifrigstes Klopfen waren vergeblich. Jedenfalls steht fest, daß dieses auf Blatt Alsfeld doch recht verbreitete, freilich schwer zu findende Fossil unserem Gebiet so gut wie völlig zu fehlen scheint. Ich möchte deshalb annehmen, daß nicht nur der ganze Unterbuntsandstein sondern auch die tiefere Lage der mit  $sm_1$  bezeichneten Schichten des Mittelbuntsandsteins unter der heutigen Oberfläche des Blattgebietes liegt. Denn gerade in diesen älteren Horizonten des mittleren Buntsandsteins scheint die *Avicula purchisoni* Gein. nach den auf dem Blatte Alsfeld gemachten Erfahrungen zuhause zu sein.

Nur wenige künstliche Aufschlüsse sind vorhanden, die genügen aber vollauf, um uns davon zu überzeugen, daß die unter  $sm_1$  zusammengefaßte Buntsandsteinstufe vorwiegend feinkörnige, meist rot gefärbte Sandsteine mit zwischen-  
gelagerten Schiefertönen und dünnplattigen oder gar schiefrigen Lagen umfaßt. Sehr schön sieht man diese Gesteine an dem Weg auf den Ringberg, östlich von der Helmesmühle. Plattige, scharfkantige Gesteine, oft mit Muscovitlagen, von durchweg feinem Korn und roter Farbe, auch Stücke mit schönen Rippelmarken kann man an Wegprofilen beobachten. Dort ist übrigens das ganze etwa 50 m mächtige Schichtenpaket in eine deutliche Faltenmulde verbogen, die parallel zum Lauterbacher Graben streicht. Ganz in der Nähe der Hauptgrabenbruchlinien ist eben der Buntsandstein besonders stark bei der Grabenbildung in Mitleidenschaft gezogen worden.

Eine recht große Verbreitung besitzt diese Buntsandsteinstufe in der Umgebung von Wernges, und südwestlich von dieser Ortschaft wollen wir auch in Aufschlüssen die Gesteinsfolge etwas genauer kennen lernen.

Wenn wir von dem Muschelkalkstreifen bei Maar die Straße nach Wernges gehen, dann finden wir sowohl links wie rechts sehr bald je einen kleinen Bruch. Die Schichten liegen in beiden Aufschlüssen etwa wagrecht und lassen einen Wechsel von leicht zerfallenden, roten, seltener graugrünen Sandsteinschiefern mit dünnen Sandsteinplatten und 30–50 cm starken Bänken erkennen, denen der Abbau gilt. An diesen Bänken sind so ziemlich alle Merkmale der  $sm_1$ -Stufe zu sehen: Vorwiegend rote Farbe, feines Korn, Einlagerung von Tongallen, zahlreiche Rippelmarken, Netzleisten und Fließwülste, und stets ist eine deutliche Kreuzschichtung ganz prachtvoll ausgebildet. Ohne Mitwirkung von Wasser bei der Bildung solcher Ablagerungen ist diese Mannigfaltigkeit kaum zu erklären.

Auch südöstlich von Sassen ist ein kleiner Aufschluß. Die Schichten fallen

schwach (etwa 5°) nach Norden ein, stecken voller Glimmerlagen und enthalten handgroße Tongallen. Wiederum herrschen plattig-schiefrig zerfallende, rosa gefärbte, feinkörnige Schichten vor, denen ein 10 cm starker roter Schiefertone zwischengeschaltet ist. Nur in den tieferen Lagen des kleinen Aufschlusses finden sich mächtigere Bänke, die einen guten Mauerstein abgeben.

Ein weiterer kleiner Bruch ist am Südostfuß des Fleischberges ostnordöstlich von Angersbach anscheinend erst in den letzten Jahren entstanden. Bei wagrechter Lagerung handelt es sich wieder vorwiegend um feinkörnige, rotfarbige Gesteine, die deutlich, meist kreuzgeschichtet sind. Wiederum sind nur einige 20—30 cm dicke Bänke zu sehen, die mit plattig bis schiefrig zerfallenden Schichten abwechseln. Die aus diesen Bänken stammenden großen Steine sind von den Klufflächen aus 0,5 cm tief gebleicht. In bestimmten Lagen zeigen sich auffällig viele kleinste Tongallen, längs denen die Steine sich gut spalten lassen. Auch Muscovitlagen kommen vor, herrliche Rippelmarken sind da, und eine etwas grobkörnige, graugrüne, leicht zerfallende dünne Schicht enthält grüne Tongallen. Sie läßt zugleich mit den eben erwähnten Ausbleichungen erkennen, daß lösende und reduzierende Wässer in den Klüften und schiefrigen Lagen ihr Wesen trieben.

Schon aus diesen Befunden geht hervor, daß die Schichten des älteren Mittelbuntsandsteins wegen der häufigen und ausgiebigen Zwischenlagerung von leicht zerfallenden, schiefrigen und auch lettigen Schichten sogar zu einem einigermaßen brauchbaren Ackerboden werden, mit dem sich die Bewohnerschaft von Wernges zu begnügen weiß.

#### b) Die Bausandsteinzone. (sm<sub>2</sub>)

Ganz anders sieht es in den höheren, mit sm<sub>2</sub> bezeichneten Lagen aus, denen wir uns jetzt zuwenden. Leider mangelt es auch in dieser Stufe an guten künstlichen Aufschlüssen. Die Grenze gegen sm<sub>1</sub> wurde überall da gezogen, wo das feine Korn einem gröberen Platz macht, wenn auch feinkörnige Lagen keineswegs fehlen. Gewöhnlich treten auch gleich die sog. Kristallsandsteine mit ihrem eigenartigen Glitzern auf, und sehr oft nehmen die Gesteine eine recht helle, bräunliche, graugelbe oder gar weißliche Farbe an. Freilich deuten braune Eisenhydratkrusten an, daß diese helle Gesteinsfarbe nicht primärer Natur, sondern durch Ausbleichung entstanden ist. Vielfach sieht man auch meistens weiße Quarzgerölle, die in den höheren Lagen an Größe und Menge derart überhand nehmen, daß man von einem Geröllhorizont sprechen kann. Aber nur wo diese Stufe sich mit Steilkanten aus ihrer Umgebung heraushebt, ist sie in der Karte ausgeschieden worden. Die Gerölle dagegen haben eine viel weitere Verbreitung. Andere Merkmale für die sm<sub>2</sub>-Stufe sind die eigenartigen Kugelbildungen, die auf dem Krummberg nördlich von Angersbach, am West- und Nordhang des Lerchenberges südöstlich dieses Ortes und beim Wolfsküppel hart nördlich von dem dortigen Basaltdurchbruch zu sehen, aber an keinen bestimmten Horizont gebunden sind. Ferner ließ sich, wenn auch selten, die Wurmspur von *Corophioides (Arenicoloides) luniformis* Blanckenh. nachweisen. Ich fand dieses Fossil bei Willofs und südwestlich von Landenhausen. Und schließlich sind auch Einlagerungen von Schiefertönen nicht zu vergessen, die meist rote, aber auch

gelbe und weiße Farben haben und zur Bildung kleiner Quellen Anlaß geben. Es scheinen auch die schmalen Tälchen, die im  $sm_2$ -Gebiet sich in die grobkörnigen Gesteine eingeschnitten haben, immer da ihren Anfang zu nehmen, wo solche Schiefertone austreichen. Besonders deutlich ist dies am Mühlberg nördlich von Willofs zu beobachten.

In den höheren Lagen der  $sm_2$ -Stufe nimmt das gewöhnlich kieselig beschaffene Bindemittel an Menge derart ab, daß die immer noch an kleinen Geröllern reichen Gesteine ungemein leicht in einen groben Sand zerfallen. Wo solche Schichten vorherrschen, da handelt es sich um ein ganz besonders trockenes, unfruchtbares Gelände, das gerade noch Kiefern aufkommen läßt. Ganz allgemein sind auch die am Wege liegenden Gesteinsbrocken nie so scharfkantig, wie wir es in der  $sm_1$ -Stufe kennen lernten.

Die allerobersten Schichten der  $sm_2$ -Stufe sind wieder von besonderer Art. Es treten da über geröllführenden, blaßgelb gefärbten Bänken noch tief grauviolett gefärbte geröllfreie, grobkörnige Gesteine mit pfenniggroßen gelblichen Flecken auf, die zu dem Oberbuntsandstein überleiten. Ob auch geröllführende Gesteine mit diesen Farben und Flecken, die ebenfalls hie und da zu finden sind, dieser obersten Lage der  $sm_2$ -Stufe angehören, ließ sich leider nicht feststellen. Deshalb habe ich auch davon Abstand genommen, diese Bänke etwa als Zwischenschichten ( $sm_3$ ) kartenmäßig abzutrennen.

Damit wären die Hauptmerkmale dieser Stufe gekennzeichnet, die recht große Flächen des Blattgebietes einnimmt und wegen des recht trockenen, überaus mageren Bodens von Wald bestanden ist. Dann muß auch noch die starke Zertalung im  $sm_2$ -Gebiet auffallen. Besonders deutlich kommt dies an der Straße von Lauterbach nach Willofs etwa dort zum Ausdruck, wo der Weg nach Wernges abzweigt. Nach diesem Ort zu wandern wir über ein hochliegendes Flachland mit recht einförmiger Oberflächengestaltung, in der Richtung nach Südosten erblicken wir das von zahlreichen, tief eingeschnittenen Tälchen zerlegte Gelände um Sassen. Dieser sehr ins Auge fallende Unterschied in der Oberflächengestaltung scheint aber nicht nur in der verschiedenen petrographischen Beschaffenheit der Gesteine seine Ursache zu haben. Vielmehr dürfte das um Sassen herumliegende Gelände beim Absinken gegen die  $sm_1$ -Stufe bei Wernges in einzelne große Schollen zerfallen sein. Eine tektonische Anlage ist deshalb wenigstens einem Teil dieser Tälchen zuzuerkennen. Und daß ein solches Absinken stattgefunden hat, geht ja schon aus den oben erwähnten Bohrungen hervor. Bei Sassen liegt nämlich die Perm-Triasgrenze 5,1 m, bei Wernges aber 88,5 m über NN.

Nun mögen die wenigen Aufschlüsse zu Worte kommen und einige Wanderungen uns eingehender über den jüngeren Mittelbuntsandstein unterrichten.

Da hat neuerdings die Stadt Lauterbach am Südhang des Kugelberges nahe der Hauptstörung neue Brüche angelegt. Beim Anmarsch von der Willofser Straße aus gelangt man über einen Muschelkalkstreifen in das flach liegende Rötgelände. An der Störung sind diese Rötschichten zu Falten zusammengestaucht, und recht unvermittelt beginnt mit steiler Böschung der mittlere Buntsandstein. Er fällt nach SSW mit seinen grobkörnigen Bänken unter wechselnden, aber  $20^\circ$  kaum überschreitenden Winkeln ein. Es sind blaßrote grobkörnige

Bänke im Wechsel mit roten Schieferletten und einigen grünlichen, schiefrigen, sehr glimmerreichen Lagen. Im obersten Aufschluß stellen sich in den deutlich kreuzgeschichteten, blaßrot gefärbten Bänken auch einzelne weiße Quarzgerölle ein. Überall treten Tongallen auf und vielfach liegt Kristallsandstein vor, in dem die einst gerundeten Quarzkörner aus zugewanderter Kieselsäure neue Kristallflächen angesetzt haben, die das eigenartige Glitzern hervorrufen. Die dort gewonnenen Steine werden zur Zeit zu Sand verarbeitet. Im übrigen sind am Kugelberg nur noch alte, längst verlassene Gruben vorhanden, in denen nicht viel mehr zu sehen ist, als daß geröllreiche Lagen eines leicht zerfallenden grobkörnigen Sandsteins vorliegen.

In früheren Zeiten hat man südlich von Landenhausen recht viele Mauer- und Werksteine gebrochen. Die größten Brüche liegen allerdings hart südlich der Blattgrenze. Auf unserem Blatt finden sich in einem wieder aufgenommenen Bruch violettbraune, gelbfleckige, grobkörnige, an Geröllen recht reiche Gesteine in 0,5 m starken Bänken. Dazwischen liegen ab und zu 2 cm dicke, mürbe, an Muscovit sehr reiche Platten. Auch hier verarbeitet man alles Gestein zu Sand, da zur Zeit für Werk- und Mauersteine keine Nachfrage vorliegt.

Auch westlich vom Lerchenberg bei Angersbach sind die  $sm_2$ -Schichten in einem aufgelassenen Bruch gut zu sehen. Dort sind es 1—2 m mächtige, harte Bänke, die mit leicht zu Sand zerfallenden Lagen wechseln. Bei normaler Lagerung herrscht noch die rote Farbe und recht grobes Korn vor, ab und zu sieht man auch bis 2 cm große Quarzgerölle. Aber noch etwas besonderes ist dort zu sehen. An den dicken Steinbänken sind kugelige, hühner- bis faustgroße Löcher vorhanden, die aber nicht etwa mit Geröllen oder Tongallen in Verbindung gebracht werden dürfen, sondern aus denen kugelige Gebilde herausgefallen sind, von denen ich in früheren Jahren schöne Stücke sammeln konnte. Ihre äußerste Schicht scheint aus lauter gut erbsengroßen, rundlichen Stücken zu bestehen, was ihnen eine eigenartige, traubige Oberfläche verleiht. Die Schichtung des Gesteins geht dabei durch diese kugeligen Bildungen ungestört hindurch, und das Innere besteht aus braunem Sand, der aus Mangel an Bindemittel leicht herausfällt. Wir dürfen hier an einen ursprünglichen Gehalt der Gesteine an Kalkspat oder Dolomit denken. Die Karbonate haben sich konkretionär in kristalliner Form abgeschieden und die Sande zu kugelig-traubigen Massen verfestigt. Später wurden die Karbonate herausgelöst und nur unvollständig durch ein anderes Bindemittel, das vorzugsweise aus Eisenhydroxyden besteht, ersetzt. Das umgebende Gestein war vor dem Abwandern der Karbonate schon durch kieselige Lösungen verfestigt.

Über die Beschaffenheit der stark geröllführenden Schichten im oberen Teil der Bausandsteinstufe und ihre Bedeutung für die Oberflächengestaltung geben uns außer dem Lerchenberg bei Angersbach vor allen Dingen der sich südwärts anschließende „Bärwald“ und der hoch aufragende „Steinberg“ Aufschluß. Dabei stellen wir noch die bedeutsame Tatsache fest, daß am Steinberg die Geröllschicht in 480 m Höhe, am Lerchenberg und Bärwald dagegen etwa bei 400 m liegt, daß also der Faltenwurf, welcher die Buntsandsteintafel bei der Bildung des Lauterbacher Grabens erfaßte, recht unsymmetrisch erfolgt ist. Auf diese für das Verständnis der dortigen Gebirgsbildung recht wichtige Tatsache habe

ich schon früher (53) hingewiesen, sie steht auch im Einklang mit der außergewöhnlich tiefen Lage der Perm-Triasgrenze in der schon erwähnten Bohrung bei Stockhausen. Es sind dies gerade diejenigen Berge, denen die nagenden und abtragenden Kräfte noch einen Rest des Geröllhorizontes belassen haben, der einstmals das ganze Buntsandsteingebiet bedeckt hatte. Überall sonst ist es dieser zerstörenden Arbeit der Verwitterung und Abtragung gelungen, bis unter diese harten Bänke vorzudringen. Freilich gelang ihr dies nur deshalb, weil durch die Grabenbildung die Buntsandsteinbänke zerrissen wurden, sodaß für Zertalung und Abtragung genügend Angriffsflächen zur Verfügung standen.

Wie sehr sich dieser Geröllhorizont gegen die endgültige Beseitigung wehrt, das erkennen wir an allen drei Bergen in ihrem obersten Stockwerk an den plötzlich auftretenden, rund um die Gipfel laufenden steilen Böschungen. Und daß gerade dieser Schichtenstoß zu solcher Widerstandskraft befähigt ist, das liegt keineswegs an seinem erheblichen Gehalt an Geröll. Wer aufmerksam wandert, wird an allen drei Bergen ein starkes Glitzern vieler Gesteine beobachten, die wir als Kristallsandsteine schon am Kugelberg kennen gelernt haben. Diese Gesteine verdanken ihre große Festigkeit und damit eine ganz erhebliche Widerstandskraft gegen verwitternde Einflüsse einer Verkieselung, welche die einzelnen Quarzkörner zu Kristallen ergänzte und für eine ungemein feste Verkittung sorgte. Freilich sind dadurch die Bodenverhältnisse besonders ärmlich, denn bei ausgesprochener Flachgründigkeit fehlt es an tonigen Bestandteilen.

Diese grobkörnigen Gesteine sind am Steinberggipfel blaß, nur gelegentlich bräunlichrot, meist aber gelblich gefärbt und liegen oft in recht großen Blöcken verstreut. Die Gerölle sind sehr zahlreich vorhanden und bestehen aus weißen Quarzen, Gangquarzen, braunen Quarziten und dunkelgrauen Kiesel-schiefern.

Auch ein Besuch der Gegend von Willofs lohnt sich. Das einem Sattel entsprechende Einfallen am Steinberg läßt sich leider nur an recht wenigen Beobachtungspunkten aus Mangel an Aufschlüssen feststellen. Viel besser können wir uns dagegen von dem Charakter der Willofser Faltenmulde überzeugen. An einigen Stellen scheint sie gar einen grabenartigen Eindruck zu machen, weil kleine Störungen die Muldenränder begleiten. Nordöstlich von Willofs fallen die Schichten 10–20° nach SSW, und südlich von dieser Ortschaft handelt es sich um ein Einfallen nach NNO in Winkelbeträgen, die zwischen 20° und 30° schwanken. Gleich am Ostausgang des rings von Wäldern umgebenen Ortes geht ein Weg mit einer Krümmung nach Norden an der Försterwohnung vorbei. Dort kann man sich in einem recht großen Aufschluß über die Beschaffenheit der dem Röt unmittelbar benachbarten Gesteine der sm<sub>2</sub>-Stufe unterrichten. Überall liegen kleine Quarzgerölle und solche von rötlichen und grauen Kieseln umher. An den Bruchwänden sieht man rostgelbe und rostbraune, auch schwarzrote und grauviolette, sehr grobkörnige Bänke, die aus Mangel an Bindemittel sehr leicht zu kiesigem Sand zerfallen. Die rostfarbenen Lagen deuten Wanderung und Wiederabscheidung von Eisenlösungen an, was in unmittelbarer Nachbarschaft der Faltenmulde auch nicht weiter verwunderlich ist. Am Weg kommen auch dicke, geröllreiche, harte Bänke von heller

Farbe zum Vorschein, noch weiter talwärts tritt auffällig viel Glimmer in den nun roten, mürben Steinen auf, die den Übergang zum Röt bilden.

Auch im Süden von Willofs heben sich die blaßgelb gefärbten, geröllreichen von den meist lebhaft roten Schichten des Oberbuntsandsteins ab, und recht schöne, brauchbare, geröllführende Steine werden sogar in einem Steinbruch südlich von km 19 der Straße ganz nahe bei der Alluvialrinne gebrochen. Die hellen, braungelben Bänke werden von grünlichen, schiefrigen, glimmerreichen Lagen unterbrochen. Auch solche mit violettroten Farben treten hie und da auf. Jedenfalls handelt es sich hier um die höchsten Lagen des Mittelbuntsandsteins. Oberhalb dieses Bruches kann man in einem kleinen Schurf eine niedliche, aber deutlich ausgebildete Sattelfalte beobachten, deren Kern aus roten Schiefertönen besteht, die von zerstückelten, 5—20 cm dicken Platten und Bänken umgeben sind.

Die den Oberbuntsandstein unterlagernden Schichten sehen wir noch besser als bei Willofs in zwei kleinen Brüchen, von denen der eine am Osthang des Angersbacher Sonnenbergs im Bereich der dort an Muschelkalk anstoßenden keilförmigen Rötscholle liegt, während wir den zweiten südlich vom Sonnenberg etwas westlich der Straße nach Rudlos leicht finden. Im ersten Bruch fallen die mittel-grobkörnigen, dicken Bänke mit 10—20° nach Norden, haben grau-violette Farbe und pfenniggroße, gelbe Flecken, aus denen leicht Sand herausfällt. Vielleicht deuten diese Stellen auf ehemaligen Dolomitgehalt. Gerölle fehlen. Nach oben werden diese sehr charakteristischen Steine heller, reicher an Glimmer und bilden das Liegende einer etwa 5 m mächtigen Folge von dünnplattigen, mürben Sandsteinen von roter und gelber Farbe, die stets viel Muscovit enthalten. Darüber sind die tiefroten Farben des oberen Buntsandsteins zu sehen.

Der Weg zum südlicher liegenden Bruch geht über das Tälchen und dann an hellen, geröllreichen Bänken vorbei, die schwach nach SW einfallen und das Liegende der grauvioletten Bänke bilden, die wir jetzt in dem Bruch, von roten Schiefertönen und Schutt bedeckt, vor uns sehen. Auch hier sind keine Gerölle zu finden. Nach Westen zu folgen anscheinend in konkordanter Auflage und stets nach SW etwas einfallend die plattigen, mürben, braunroten Sandsteine, die schon vom Oberbuntsandstein gehören. In beiden Aufschlüssen werden die 1—1,5 m starken grauvioletten Bänke durch eine dünne, grünlichgelbe, lockere Schicht in eine obere und untere Lage zweigeteilt.

Diese schönen grauvioletten geröllfreien Gesteine fanden sich noch unter dem mächtigen Schutt am Schindgraben bei Landenhausen und südöstlich vom Kugelberg etwa da, wo ein Keil des Mittelbuntsandsteins nach Südosten tief in den Röt vorstößt.

Die Mächtigkeit der ganzen Bausandsteinstufe wird mit 200 m kaum überschätzt sein.

### **Der obere Buntsandstein oder der Röt. (so)**

Die überwiegend weichen, der Abtragung so sehr leicht anheim fallenden Schichten des oberen Buntsandsteins sind naturgemäß in unserem Gebiet nur da zu erwarten, wo für ihre Erhaltung besonders günstige Lagerungsverhält-

nisse vorliegen. In verschiedener Weise ist es denn auch dem Röt gelungen, sich gänzlicher Beseitigung zu entziehen. Einmal haben sich unter den gewaltigen Basaltmassen des Eisenberges im Nordosten außer tonig-sandigem Tertiär auch beträchtliche Rötablagerungen erhalten, zweitens hat die Faltenmulde bei Willofs einen gut 2 km langen Rötstreifen dem Zugriff der Abtragung entzogen, und drittens lassen die gegen die Umgebung abgesunkenen Grabenzonen noch recht beachtliche Gebiete erkennen, in denen sich der obere Buntsandstein behaupten konnte. Entlang den Hauptverwerfungen, die den Lauterbacher Graben begrenzen, sind deutlich erkennbare, freilich meist recht schmale Rötstreifen südlich vom Kugelberg und südlich von Angersbach erhalten. Sehr schön ist er auch in dem kleinen Salzschrirfer Graben und am Bennertsgraben nördlich von Maar entblößt. Größere Flächen werden vom Röt in der Rudloser Grabenzone südsüdwestlich von Angersbach eingenommen, und daß auch unter dem basaltischen Teil des Blattes Röt vertreten ist, beweist die Bohrung in der Riedeselischen Brauerei (siehe Bohrverzeichnis).

Die tiefste Lage des oberen Buntsandsteins besteht aus plattigen, glimmerreichen, meist mürben, tonigen Sandsteinen, die fast immer eine tief braunrote oder braunviolette Farbe besitzen. Häufig treten auch tiefrote, bis über faustdicke, quarzitische Bänke auf. Über diesen sandig-steinigen Schichten liegen die Röttone mit ihren roten, grüngelben, grauen, auch grünen und bläulichen Farben, denen sich aber immer wieder dünne, rotgefärbte Quarzitbänkchen zwischenschalten. Eine sehr auffällige, 10 cm starke blaßgraugrüne Quarzitbank trennt diese Röttone in obere und untere, und oft finden sich rote Tone mit kleinen, kreisrunden, hellen Flecken von grünlicher Farbe. Auch die von W. BEETZ (15) erwähnten kalkigen Sandsteine fanden sich in den oberen Rötablagerungen am Ziegelbach östlich vom basaltischen Vaitsberg.

Häufig ist das Auftreten der weichen Rötmassen außer an den aus ihm entstandenen schweren, oft feuchten Böden und den meist tiefroten Farben auch an dem recht unvermittelt eintretenden Wechsel der Geländeform zu erkennen. Wandern wir z. B. vom Vaitsberg den vielbegangenen Pfad nach „Sassen“, dann kommen wir über steinige Muschelkalkäcker in den recht flach liegenden Rötstreifen, der an Wegprofilen seine roten und grünlichen Schiefertone zeigt. Erst mit dem Beginn des harten Mittelbuntsandsteins treten an der Störung steile Böschungen auf.

Die kleinen Rötschollen am Kalkberg bei Landenhausen und am Bennertsgraben nördlich von Maar haben deutliche Rinnen im Gelände entstehen lassen. Dagegen zieht südöstlich von Angersbach, etwa 100 m oberhalb der alleinstehenden, weithin sichtbaren Linde und ungefähr 15 m oberhalb der jetzt gut aufgeschlossenen Rötmuschelkalkgrenze eine 10 cm starke, blaßgrüne Quarzitbank als Härtling über den Weg. Sie fällt steil talwärts ein und hebt sich gegen die tief braunviolett gefärbte, tonige Umgebung auffällig deutlich ab.

Nordwestlich vom Salzschrirfer Bahnhof sind die Röttone in einem kleinen, meist trocken gelaufenen Wasserriß ganz prachtvoll zu sehen. Sie fallen mit 45—50° nach S und SSW ein. Es sind violette, blaugraue, dünne, tonige Platten, die recht häufig sog. Steinsalz pseudomorphosen zeigen, darüber liegen rotbraune, milde, glimmerige Schiefertone und auch eine in ebene Platten zer-



fallende, ganz blaß rötlich gefärbte, mürbe Sandsteinbank von gut 20 cm Mächtigkeit.

Schöne Steinsalzpseudomorphosen findet man auch oberhalb von Angersbach. Südlich vom Sonnenberg hat nämlich ein nahe dem uns schon bekannten Steinbruch mit den grauioletten Bänken vorbei führender Weg den oberen Buntsandstein sehr schön bloßgelegt. Die Rötschichten beginnen mit plattigen, tief braunrot gefärbten Sandsteinen, denen nach oben Röttone in den buntesten Farben folgen. Wandern wir diesen Weg weiter bis zum „Rodenbachtal“, dann können wir uns dort am Waldrand davon überzeugen, daß der geringe Härteunterschied zwischen Plattensandsteinen und den Röttonen genügt, um eine merkliche Geländestufe zu schaffen.

Faustdicke, harte Quarzitbänke, Plattensandsteine und Röttone sind auch westlich vom Eisenberg an dem Waldweg zu sehen, der den Basalthügel westlich „Rimmels“ im Süden begleitet. Und ganz vorzügliche, aber kleine Aufschlüsse liegen auch östlich von Willofs in dem südwärts nach der „jungen Haid“ ziehenden Hohlweg, und selbst an der Straße nahe bei dem Sägewerk sind glimmerreiche, dünnplattige Rötensandsteine zu sehen. Im westlichen Teil von Willofs werden die Rötschichten von Lößlehm in einigen m Mächtigkeit bedeckt.

Die Gesamtmächtigkeit des Oberbuntsandsteins ist schwer festzustellen, sie dürfte 20 m kaum überschreiten.

## Der Muschelkalk.

Ganz ähnlich wie es beim oberen Buntsandstein der Fall ist, dürfen wir auch den Muschelkalk nur da erwarten, wo er vor den abtragenden Kräften Schutz gefunden hat. Er stellt sich deshalb, fast stets von Röt begleitet, längs den Hauptgrabenstörungen ein, und ein kleiner, doch recht beachtenswerter Rest hat sich auch zwischen Röt und tonigem Tertiär unter dem Schutz des Eisenbergbasaltes in der Nordostecke des Blattes gerade noch erhalten können. Zur Zeit der Basaltergüsse, also wohl im Obermiozän, wird dieser Muschelkalk und natürlich auch der darunter liegende Röt eine sehr viel größere Verbreitung besessen haben, als dies heute der Fall ist.

In allen seinen Unterabteilungen ist der Muschelkalk im Blattgebiet vertreten, vielfach aber derartig verworfen und verstürzt oder schlecht aufgeschlossen, daß eine Abtrennung der einzelnen Glieder nicht überall durchzuführen war. Aus diesem Grunde und um den Druck der Karte nicht noch mehr zu verteuern ist von einer durch verschiedene Farben gekennzeichneten Gliederung abgesehen worden. Da ihn W. BEETZ recht eingehend untersucht und beschrieben hat (15), können wir uns für den allgemeinen Überblick über den Muschelkalk im Lauterbacher Graben weitgehend an diese vorzügliche Arbeit anlehnen und im zweiten Teil dieses Abschnittes den einzelnen Vorkommen und Aufschlüssen einen Besuch abstatten.

Wir dürfen wie üblich in unteren (mu), mittleren (mm) und oberen Muschelkalk (mo) gliedern.

**Der untere Muschelkalk (mu); etwa 70 m mächtig.****1. Unterer Wellenkalk.**

Er beginnt über den Röttonen mit eigelben Kalken und besteht in der Hauptsache aus den so bezeichneten wulstigen, welligen und gekräuselten, dünnen Kalkplatten, denen zwei rostgelb angewitterte Oolithbänke in den oberen Lagen eingeschaltet sind, von denen die obere am Maarer Kalkberg gut zu sehen ist.

**2. Die Terebratelbank.**

Sie ist bei Maar in einem recht großen Bruch im unteren Teil des Kalkberges prachtvoll aufgeschlossen. Von hier stammt auch das Profil, das W. BEETZ (15) mitteilt und hier folgen möge:

—— Wellenkalk

0,05—0,08 m Petrefaktenbank

0,38 m rauchgraue, dünnplattige, wulstige Kalke

0,02 m Petrefaktenbank

0,35 m dünnplattige, ebenflächige bis wulstige Kalke mit Rhizocorallien

0,02 m hellgraues Petrefaktenbänkchen

0,60 m meist ebenflächige, dünnschieferige Kalkplatten; bei 0,35 m grauweißes, dichtes, splittriges, wulstiges Petrefaktenbänkchen

0,35 m graublauer, wulstiger Kalk; bei 0,10 m von oben 0,02 m Zweischalerbank (wird im andern Bruch bis 0,20 m mächtig) Gervillien, Myophorien, *Omphaloptycha gregaria*

0,07 m intensiv gelbe, mürbe Oolithbank mit *Terebratula vulgaris*, *Spiriferina fragilis*, *Gervillia mytiloides*, *Dentalium torquatum*, *Entrochus dubius*.

0,50 m wulstige, splittrige, gelb verwitternde dichte Kalkplatten, unten 0,07 m Kalkbank mit Gastropoden

0,28 m Lochkalk

0,17 m wulstige, gelb verwitternde, dichte Kalkplatten

0,20 m kompakte Oolithbank, charakterisiert durch zwei Lagen, die erfüllt sind von *Encrinurus liliiformis* und Dentalien

0,85 m oben dünnschieferige, ebenflächige Kalkplatten, die in wulstige Wellenkalke mit *Rhizocorallium* übergehen; unten zwei festere, rauchgraue Kalkbänkchen je 0,03 m

1,00 m Wellenkalk mit *Rhizocorallium*

0,02 m weißgraues Petrefaktenbänkchen, erfüllt von Gastropoden und Dentalien

0,50 m Wellenkalk bis zur Steinbruchsohle.

Es handelt sich in diesem Profil um die obere Terebratelbank; die untere scheint zu fehlen.

**3. Oberer Wellenkalk mit Schaumkalkbänken und Orbicularisplatten.**

Auch hier sind die besten Aufschlüsse bei Maar zu finden. W. BEETZ (15) hat von dem größten Bruch nahe der Hauptstörung im Nordosten des Kalkberges folgendes Profil mitgeteilt:

—— Orbicularisplatten

—— Kalkbank nach oben plattig

- 0,75 m intensiv gelb verwitternde Oolithbank; ein Horizont darin konglomeratisch und mit Trochitenstielgliedern. X<sub>3</sub>
- 2,05 m oben wulstiger, dichter, splittriger Kalk, etwa 1,00 m, geht nach unten über in Wellenkalk mit Rhizocorallien und einer Anzahl (etwa fünf) Schichten mit diskordanter Parallelstruktur
- 0,45 m dichter, schiefriger, graugelber, oolithischer Kalk
- 0,50 m X<sub>2</sub> Schaumkalkbank, oben kavernöse Petrefaktenbank mit *Gervillia socialis*, *Lithodomus priscus*, *Myophoria elegans* und *simplex*; *Pecten discites*, *Omphaloptycha gregaria* und *Schüttei*, außerdem große andere Omphaloptychen, *Dentalium*, *Lima lineata*
- 0,05 m Lettenlage mit glimmerigen Platten voll *Gervillia socialis* und undeutlichen Myophorien
- 0,70 m hellgelber, toniger, sandiger Kalk, oben dicht und splittrig, unten mürbe und weich
- 0,70 m graugrüner, dünnplattiger, flasriger, lettiger Kalkschiefer, nach oben tonig; *Rhizocorallium*
- 1,20 m unten dünnplattiger, oolithischer Kalk mit lettiger Zwischenlage, geht nach oben über in dickere, ebenflächige Bänke, dann in rauchgrauen, dichten Kalk, der schließlich dünnschiefrig wird
- 0,08 m auskeilendes Petrefaktenbänkchen
- 0,65 m wulstiger, dünnplattiger, gelb verwitternder, splittriger Kalk mit *Rhizocorallium*
- 1,45 m Schaumkalkbank, oben 0,80 m feinsten Schaumkalk mit zum Teil dichten, zum Teil schaumigen Lagen, hellweißgrau, auch rostig, oolithisch; unten 0,65 m oolithischer, dichter, blaugrauer Kalk, gelb verwitternd  
Die letzten vier Lagen werden als unterste Schaumkalkbank X<sub>1</sub> zusammengefaßt.

Den unteren Muschelkalk finden wir außer bei Maar auch am Sonnenberg südwestlich von Angersbach, am Nordgehänge des Lerchenbergs südöstlich von Angersbach, am Südwestgehänge des Kugelberges und in einer kleinen Scholle am Kalkberg bei Landenhausen.

#### Der mittlere Muschelkalk. (mm)

Überall da, wo Zellenkalke (z in der Karte) beobachtet worden sind, haben wir es mit Resten von meist tonig-mergelig ausgebildetem, versteinungsleerem mittlerem Muschelkalk zu tun, deren Zusammenhang völlig verloren gegangen ist. Am besten sind sie wohl am Kugelberg in Gestalt von gelben und weißlichen, tonigen Kalkplatten entwickelt, und oft deutet nur ein Geländeknick das Vorhandensein dieser Schichten an. So z. B. am Südostende des Maarer Kalkberges und dem Muschelkalkstreifen nordöstlich vom Vaitsberg. Die so typischen zelligen Kalke fanden sich am Kalkberg bei Landenhausen, am Südwestgehänge des Söderberges, am Südhang des Birkig, am Sonnenberg bei Angersbach, am Westfuß des Kugelberges nahe der Straße, in der kleinen Scholle südöstlich vom Maarer Kalkberg und hart östlich von der Bilskuppe. Stets handelt es sich um Schichten, die ein klägliches Überbleibsel eines einstmals viel mächtigeren Schichtenstoßes darstellen, der durch Auslaugung seiner

Anhydrit-, Gips- und vielleicht auch Steinsalzmassen stark zusammengeschumpft und durch die Grabenbildung gänzlich aus seinem Zusammenhang geraten und verstürzt ist. Nur am Westhang des Kugelberges habe ich in gelblichweißen Kalken bis 1 cm große Anhydritkristalle sogar in großer Menge gefunden.

### Der obere oder Hauptmuschelkalk. (mo)

#### 1. Der Trochitenkalk.

Es handelt sich da vorwiegend um dickbankige, graue und namentlich blau-graue, feste Kalke und oolithische, grobkörnige Kalkbänke mit meistens sehr zahlreichen Fossilien. Darunter vor allem Trochiten, die der Stufe ihren Namen gegeben haben und die Stielglieder der Seelilie *Encrinurus liliiformis* darstellen, dann *Lima striata* und *Terebratula vulgaris*, die ja schon im unteren Muschelkalk eine große Rolle spielt. Auch Zähne von Haifischen wie *Acrodus lateralis* und *Hybodus obliquus*, ferner *Gervillia socialis* hat W. BEETZ (15) am Bennertsgraben in den dort zur Zeit einigermaßen gut aufgeschlossenen, gelblichen, dolomitisierten, zuckerkörnigen Kalkbänken nachgewiesen. Diese Trochitenkalke sind auch in dem verlassenen Bruch am Kalkberg bei Landenhausen, dann am Birkig, am Sonnenberg bei Angersbach, hier auch mit Haifischresten, nordwestlich von Ziegelbach (östlich vom Vaitsberg) und auch in dem gerade noch ins Blattgebiet vorstoßenden Schwarzer Graben zu finden.

#### 2. Die Nodosenschichten.

Diese aus tonigen Kalkplatten mit zwischengelagerten Mergeln und rostigen, an Fossilquerschnitten gewöhnlich recht reichen Kalkbänken bestehenden Schichten sind in den höheren Lagen des schon genannten Aufschlusses am Landenhäuser Kalkberg zu sehen und enthalten dort *Ceratites nodosus*, *C. semipartitus*, ferner nach W. BEETZ (15) große Gervilleien, *Pecten discites* und eine „Anzahl kleinerer, unvollständig erhaltener Ceratiten“. *Ceratites nodosus* fand ich auch am Birkig und am Sonnenberg bei Angersbach. *Ceratites dorsoplanus* Phil. erwähnt BEETZ (15) von den Feldern südwestlich der Hubertushöhe, wo auch *C. nodosus* nicht selten sei. Am Kugelberg nahe Ziegelbach liegen auch Nodosenschichten vor, darunter nach BEETZ Platten mit Fischschuppen.

Einige Wanderungen mögen uns noch mit weiteren Einzelheiten über den Muschelkalk bekannt machen. Da ist vor allem zu erwähnen, daß sowohl am Kalkberg bei Maar als auch am Söderberg der Muschelkalk unmittelbar an der Störung gegen den bunten Sandstein offenbar durch aufsteigende Bitterwässer dolomitisiert worden ist. Daß solche Umwandlungen auch am Bennertsgraben vor sich gegangen sind, haben wir schon gehört, und weitere Fundpunkte werden sich bei neuen Aufschlüssen immer wieder einstellen.

Wie sehr stark bei der Bildung des Lauterbacher Grabens die Schichten nicht nur abgesunken, sondern auch in eine ganz wirre Lagerung geraten sind, dafür ist der schon so oft genannte Kalkberg östlich von Landenhausen ein Musterbeispiel. Schon W. BEETZ (15) hat für dieses tektonisch ungewöhnlich stark mitgenommene Gelände ein durchaus zutreffendes Kärtchen seiner Arbeit auf Seite 143 beigegeben. Der Kalkbruch mit seinen etwa 30° nach SW einfallenden Schichten des oberen Muschelkalks ist zwar aufgelassen und stark

verschüttet, auch der übrige Teil der steilen Böschungen ist sehr schlecht aufgeschlossen, und dennoch ist der Aufbau zu erkennen. Man sieht zwischen den harten Bänken im vorderen Teil des Bruches und den dünnplattigen Schichten des Wellenkalkes an der weiter nördlich liegenden Böschung eine etwas eingetiefte Scholle von mittlerem Keuper mit Gipsknuern. Ferner trennt ein Rötstreifen den eben erwähnten Wellenkalk vom mittleren Buntsandstein, der nach Osten zu folgt.

Viel ruhiger scheint die Lagerung am Söderberg zu sein, wo sich zwischen dem unteren Keuper und dem Buntsandstein ein langer Streifen hinzieht, der sich im höheren Teil aus mittlerem, in den tieferen Lagen des Gehänges aus oberem Muschelkalk ohne ersichtliche Störungen zusammensetzt. Aber gleich am Birkig ist wieder eine starke Zerstückelung vorhanden. Dabei verläuft die Landesgrenze etwa 100 m weit entlang der durch eine Rinne gekennzeichneten Störung des Muschelkalkes gegen den mittleren Buntsandstein.

An dem kleinen Salzschrifer Graben über dem Tal drüben sind am östlichen Ende der dort sich deutlich abhebenden Muschelkalkscholle die eigelben Grenzkalke des unteren Wellenkalkes fast senkrecht stehend zu sehen.

Nur ein schmaler Streifen unteren Muschelkalkes ist ferner am Nordostgehänge des Lerchenberges durch Verwerfungen gegen Röt und Unterkeuper eingeschaltet, und am Sonnenberg südwestlich von Angersbach hat sich eine Muschelkalkscholle beim Absinken auch noch eine Wendung um fast  $45^\circ$  gefallen lassen müssen. Am Ostfuß dieses Berges ist die Schaumkalkzone,  $70^\circ$  nach Norden einfallend, in einem neuen Bruch aufgeschlossen, bergwärts folgen über einem schmalen, verstürzten Streifen mittleren Muschelkalkes die dickeren Bänke des Hauptmuschelkalkes, der oben an dem vielbegangenen und im nächsten Abschnitt noch zu würdigenden Weg östlich von der „Warthe“ in einzelnen Gruben bloßgelegt ist.

Um weiteren Muschelkalk zu Gesicht zu bekommen, haben wir uns zum Nordostrand des Grabens zu begeben, da der Südwestrand etwa von der Angersbacher Warthe ab unter Basaltmassen verborgen liegt. Sogar zwei verhältnismäßig große Muschelkalkbereiche liegen da vor.

Vom „Ziegelbach“ östlich vom Vaitsberg zieht sich ein Muschelkalkstreifen am Südwesthang des Kugelberges entlang über die Straße nach Willofs hinweg bis in das Tälchen, das als Störung den Kugelberg von dem Buntsandsteingebiet um Wernges trennt. Nahe dieser Alluvion ist in einem Schurf Wellenkalk aufgeschlossen, der  $5-15^\circ$  nach SW einfällt. Auch dolomitisierte Kalkbrocken liegen dort umher. Zellenkalkstücke und eine tief einschneidende Rinne, die nach der Straße hinauf zieht, lassen hier mittleren Muschelkalk vermuten, den wir denn auch hart östlich von der Straße an einem Waldweg recht gut beobachten können. Es sind graue und gelbe, etwa 3 cm dicke, tonige Kalkplatten, die  $80^\circ$  nach SW einfallen. An anderen Stellen dieses Wegprofils sieht man auch Zellenkalke und dabei weiße, oder gelblichweiße Kalksteine mit eckig-splittrigem Bruch, in denen viele fast glasklare bis 1 cm große Anhydritkristalle stecken. Zwischen dem Nordende der Vaitsbergbasalte und dem schon erwähnten Rötstreifen liegt unterer Muschelkalk, der dort einige auffällige, steil abfallende Buckel bildet. Nach Südosten zu deutet ein Böschungswechsel Reste von mittlerem Muschel-

kalk an, dem dann oberer Muschelkalk folgt. Gute Aufschlüsse liegen leider hier nicht vor.

Sehr viel besser ist der Maarer Kalkberg in seinen Lagerungsverhältnissen zu übersehen. Dort ist unterer Muschelkalk hie und da sogar ganz prächtig aufgeschlossen. In einer ganzen Reihe von Brüchen wird namentlich die Schaumkalkzone abgebaut. In gebranntem Zustand dient er dann zu Bau- und Düngezwecken.

Schon an dem Weg, der sich am unteren Rande dieser etwa 1 km langen Kalkscholle hinzieht, sieht man die leicht zerfallenden, dünnplattigen Schichten des unteren Wellenkalkes mit 20—25° bergwärts einfallen. Sie stoßen dort etwas unterhalb des Weges mit einer Störung, auf der eine Quelle sitzt, an Mittelkeuper. Dieses Einfallen läßt sich auch in dem einzigen, allerdings aufgelassenen Bruch sehen, der südwestlich des Weges liegt und kommt ebenfalls in dem großen Aufschluß zur Geltung, zu dem vom Weg aus ein tiefer, schmaler Einschnitt führt. Unmittelbar vor diesem Einschnitt sieht man in den hier etwas gefalteten Schichten zwei rostgelbe Bänke in 4 m Abstand voneinander, von denen die untere der grobkörnigen Oolithbank entspricht, die W. BEETZ (15) auf Seite 114 erwähnt. Der recht langgestreckte Aufschluß ist übrigens in E. Kaiser und H. L. F. Meyer (14) auf Tafel 11 gut abgebildet und läßt die Terebratelbank erkennen. Auch *Lima lineata*, Crinoidenstielglieder, Rhizocorallien und *Gervilleia socialis* sind auf den Schuttmassen zu sammeln. Auch hier fallen die Schichten 20—25° nach Nordosten ein. Doch wechselt dies Einfallen der Kalke durch recht ausgiebige Faltungen so rasch, daß dies sogar innerhalb eines nicht einmal geräumigen Bruches deutlich zur Geltung kommt. Die dem Grabenrand etwa parallel streichenden Falten sind derart beschaffen, daß man in den beiden oberen Bruchreihen die Schaumkalkbänke mit aufliegenden Orbicularisplatten vor sich hat. Das ist z. B. der Fall in dem neueren Bruch ganz am Südostende der Kalkscholle. Im südlichsten Teil dieses Aufschlusses kommt es sogar zu einer Verwerfung, an der die Kalke eine eigenartig feinknollige bis kokkolithische Beschaffenheit erhalten haben. Auch braunrote Eisenerzanreicherung und durch Kalzitkristalle ausgefüllte Klüfte kennzeichnen diese Störungszone, an der hart neben Schaumkalkbänken gelbe Kalkplatten zum Vorschein kommen, die schon zum mittleren Muschelkalk gehören könnten. Die Schichten fallen im oberen Teil des Bruches mit 15° nach SW, liegen im mittleren Teil auf einige m Erstreckung völlig wagrecht, um im tieferen Bereich mit ihrem Einfallen den Betrag von 75° zu erreichen. Diese Art der Faltung wiederholt sich in den höher liegenden Brüchen.

Besonders schön sind auch die Schaumkalkbänke mit den Orbicularisplatten in einem Aufschluß zu sehen, der etwas nördlich von der Bruchwand mit der Terebratelbank liegt. Auch in dem größeren Bruch am „Kies“ nördlich der Straße nach Wernges baut man die Schaumkalkbänke ab. Und ganz nahe der Randverwerfung, mit der die Kalke an mittleren Buntsandstein stoßen, beträgt das Einfallen gewöhnlich 60—70°. Dort sind auch oft große Rutschflächen zu sehen, und gerade hier haben dolomitisierte und von Kalzitadern durchzogene Platten große Verbreitung.

Wie diese Randstörung so sinnfällig und eigenartig durch das Gelände zieht, möge die Abbildung 2 zeigen.

## Der Keuper.

Die Erhaltung dieser jüngsten und obersten Abteilung der Trias ist in ihrer ganzen Verbreitung der Absenkung bei der Bildung des Lauterbacher Grabens zu verdanken. Von der äußersten Südostecke des Blattes bis zum Bennertsgraben nördlich von Maar ist heute noch Keuper zu finden. Jenseits der Hauptgrabenstörungen ist dagegen auch nicht die geringste Spur mehr vorhanden. Die einstige Keuperüberdeckung war mit größter Wahrscheinlichkeit schon zur Zeit der Basaltergüsse des Vogelsberges den abtragenden Kräften zum Opfer gefallen. Auf umso größere Beachtung darf der innerhalb des Grabens im allgemeinen muldenförmig angeordnete Keuper Anspruch machen, zumal er im ganzen Hessenland nicht mehr vertreten, namentlich bei Angersbach ganz vorzüglich aufgeschlossen ist und von den im Graben eingesunkenen Ablagerungen die größte Verbreitung hat. Dabei lassen sich auch darüber Erfahrungen sammeln, wie sich bei der Grabenbildung die vorwiegend nachgiebigen Keuperlagen im Gegensatz zu den härteren Muschelkalkbänken verhalten haben.

Der Keuper bei Angersbach ist schon Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Eine ganze Reihe von Profilen ist mit vielen Einzelheiten von H. L. F. MEYER und R. LANG (13) beschrieben worden. Ein Teil dieser Ergebnisse finden sich auch in E. KAISER und H. L. F. MEYER (14). Ferner hat W. BEETZ (15) dem Keuper weitgehende Beachtung geschenkt und auf den Fossilreichtum einzelner Bänke aufmerksam gemacht. BLANCKENHORN (10) verglich den Keuper bei Angersbach mit seinen Keuperprofilen auf Blatt Großelüder und hob bei Angersbach wohl als erster das Auftreten von Schilfsandstein hervor, und schließlich haben besonders die Schichten des Oberkeupers durch H. JÜNGST (26) eine sehr gründliche Bearbeitung erfahren. Die Ergebnisse der geologischen Aufnahme habe ich in kurzen Zügen schon mitgeteilt. (53)

So können wir uns folgenden allgemeinen Überblick über den Keuper im Lauterbacher Graben entwerfen, um eine Wanderung anzuschließen, die uns noch weitere Einzelheiten über Beschaffenheit und Lagerung dieser recht eigenartigen Schichten zu bieten vermag.

Wir gliedern in unteren (ku), mittleren (km) und oberen Keuper (ko).

### Der untere Keuper. (ku)

Wir finden ihn fast stets in unmittelbarer Nachbarschaft von Muschelkalk am Bennertsgraben nördlich von Maar, am Westhang des Kugelberges, in größerer Verbreitung schon in der Umgebung von Landenhausen am Südwestfuß des Söderberges und südlich vom Kalkberg, ferner am Nordosthang des Lerchenberges in ganz schmalen Streifen, am besten aufgeschlossen aber nordöstlich von der Warthe bei Angersbach. Hier fällt er mit wechselnden Winkeln stark nach NNO ein, steht aber auch gelegentlich ganz senkrecht. Dort läßt sich die etwa 42 m mächtige Schichtenfolge sehr gut übersehen. Von den Bänken des oberen Muschelkalkes ab erstreckt sich erst eine Folge von dunkelgrauen oder graugelb gefärbten mergeligen Platten mit Lettenlagen und Sandsteinbänken, dann kommen graue Schiefertone, die in kleinste Plättchen zerfallen. Nun folgen gelbliche, dünnplattige Kalke und eine gut ein Meter mächtige graue Dolomitbank, dann wieder bräunlichgelbe bis graugelbe, dünne kalkige Platten

und graugelbe Mergel, denen ein ganz schmales aber deutlich erkennbares, rotviolettes Bändchen von aufblättern dem Schiefertone eingeschaltet ist. In den nun folgenden mergeligen Schichten fällt ein 0,5 m breites violettrotes Schiefertoneband auf, das beiderseits von 30—40 cm starken grüingefärbten Schiefertonen begleitet wird, sodaß man sich in den mittleren Keuper versetzt glaubt. Dann folgen aber wieder gelbe Mergel und endlich schließt eine stark hervortretende, deutlich oolithische, graugelbe Dolomitbank, die fast 2 m mächtig ist, den Unterkeuper ab. Diese Dolomitbank enthält in recht großen Mengen *Myophoria Goldfussi*, und auch eine *Gervilleia* habe ich dort gesammelt. Es handelt sich hier um den Grenzdolomit, der einen sehr wichtigen Leithorizont darstellt und auch an dem von den Basalten der Warthe herabkommenden Weg in ganz derselben Beschaffenheit sehr gut beobachtet werden kann und zwischen „Hornberg“ und „Birkig“ östlich von Angersbach vorkommt.

Gelbe und graue Farben, eine violettgefärbte Mergelbank in grüner Umgebung, ein ganz schmales violettes Band darunter, recht viele gelbgraue und graue Dolomit- und gelegentlich auch Sandsteinbänke, durchgehender Kalkgehalt, der Grenzdolomit als Abschluß, das sind die Kennzeichen für unseren Unterkeuper. An Fossilien tritt noch in dünnplattigen, graugelben, mergeligen Kalken *Anoplophora lettica* auf, die sich besonders häufig am Weg von Landenhausen auf den Söderberg einstellt.

#### Der mittlere Keuper.

Diese bunten Gesteine (Bunte Baumwollstoffe heißen Köper!) haben dem ganzen Keuper seinen Namen gegeben. Wir finden die meist auffällig bunt gefärbten Ablagerungen in weiter Verbreitung von Maar ab bis zum Bennertsgraben auf beiden Seiten des Tälchens, dann östlich von Maar bis zum Südwesthang des Kugelberges, hart östlich vom Vaitsberg, bei der Ziegelei oberhalb der Lauterbach-Angersbacher Straße und in langen Streifen zwischen Angersbach und Landenhausen, stets kenntlich an den lebhaften, meist roten Farben des Ackerbodens. Am besten sind die Aufschlüsse wieder bei Angersbach, namentlich an dem Wasserriß, der aus Richtung der „Warthe“ ins Dorf führt. Auch nahe dem Bahnhof ist ein neuer, sehenswerter Aufschluß entstanden. Um die Aufeinanderfolge der Schichten des mittleren Keupers kennen zu lernen, beginnen wir am besten unsere Betrachtungen da, wo wir mit dem Grenzdolomit den unteren Keuper verlassen haben und können auf dem Weg von dort nach Angersbach eine Gliederung in vier Stufen vornehmen. (Vergl. Abb. 1.)

##### 1. Der Gipskeuper.

Er ist dort in etwa 40 m betragender Mächtigkeit vertreten, und die vielen sog. Gipsresiduen, nämlich faustdicke Knauer, die vorwiegend aus Quarz und Kalkspat bestehen, lassen aber den Schluß zu, daß diese Schichten vornehmlich durch Auslaugung der einst vorhanden gewesenen Gipslager stark zusammengeschrumpft sind und ursprünglich eine ganz erheblich größere Mächtigkeit besaßen. An den Grenzdolomit schließen sich violette, rote, braune, grünlichgelbe und blaugüne Mergel und Schiefertone an, die nach oben dunklere Farben annehmen und auch außer einer stark hervortretenden noch einige bescheidene Sandsteinbänkchen enthalten, um schließlich wieder in lebhaft,



meist violettrot gefärbte Mergel und Schiefertone überzugehen. Die weichen Mergel sind aber ständig von hellen, härteren, kalkigen dünnen Platten unterbrochen und oft kreuz und quer von Klüften durchzogen, die sich mit Kalzit in grobkristallinen Massen ausgefüllt haben. Überall finden sich die Knauer als Überbleibsel einstiger Gipsmassen. Kalkarm sind in diesem Gipskeuper höchstens einige sehr lebhaft rote, tonige Lagen, sonst ist stets ein oft erheblicher Kalkgehalt nachzuweisen. Namentlich alle härteren Lagen und Adern sind durchweg kalkig entwickelt.

## 2. Der Schilfsandstein.

An den Gipskeuper schließen sich deutlich geschichtete, rot gefärbte, feinkörnige Sandsteine an, denen ebenfalls rot gefärbte sandige Lettenbänke eingeschaltet sind. Organische Reste sind nicht vorhanden. Insgesamt gibt für diese Abteilung H. L. F. MEYER (13) 20 m Mächtigkeit an, was wohl etwas zu hoch gegriffen ist. Immerhin kann man an der Stelle, wo die beiden von der „Warthe“ kommenden Wege zusammentreffen und der tiefe Wasserriß beginnt, diese wohl von Flüssen abgesetzten Sandsteine in mächtigen Bänken beobachten und auch an dem Wechsel von Streichen und Fallen dort verlaufende Störungen feststellen. Auch oberhalb dieser Stelle nach den Basalten der „Warthe“ zu treten diese roten Sandsteine auf.

## 3. Der Steinmergelkeuper.

Beim Abstieg nach Angersbach beginnen nun wieder die bunten Farben der Mergel ganz ähnlich wie beim Gipskeuper. Doch schauen aus ihnen recht harte, gewöhnlich heller gefärbte Steinmergel und Sandsteine von dünnen Platten bis zu 1 m mächtigen Bänken heraus, die wegen ihrer Festigkeit und recht steilen Stellung als Härtlinge über den Weg ziehen. Dadurch erhält diese Keuperabteilung besonders große Mannigfaltigkeit. Die dunkleren Bänke der härteren Lagen sind meist feinstkörnige Sandsteine, hellere enthalten oft Dolomit, der sich auch unter dem Mikroskop zu erkennen gibt, und die ganz hellgrauen sind mergelige Kalke. Auch in diesem Abschnitt sind alle Kluftausfüllungen rein kalkig, und weitaus die meisten Lagen enthalten etwas Kalk oder Dolomit. Gerade dieser Steinmergelkeuper ist durch die Erweiterung des Bahnhofsgeländes als Kern eines Sattels neuerdings prächtig aufgeschlossen worden. Der dortige Aufschluß gehört zu den schönsten, die Angersbach aufzuweisen hat. Die Mächtigkeit dieses Steinmergelkeupers darf man mit 50 m ansetzen, wobei aber die durch die nahe dem Schilfsandstein liegenden Störungen ausgefallenen Schichten nicht berücksichtigt sind.

## 4. Die Knollenmergel.

Bevor die düsteren, meist dunkelbraunen Farben der die Bonebeds führenden Rhätschichten beginnen, folgen auf den Steinmergelkeuper noch leicht zerfallende, zu Rutschungen neigende, rötlich, grünlich und violett gefärbte tonige Lagen, die H. L. F. MEYER (13) mit einer Mächtigkeit von 6—9 m zu den Knollenmergeln stellt. Doch weist H. JÜNGST (30) mit Recht darauf hin, daß wenigstens die höheren Lagen dieser bunten Mergel dolomitisch entwickelte Bonebeds enthalten, deren Fossilgehalt mit den wenige m höher liegenden, schon lange bekannten

Bonebeds weitgehend übereinstimmen. Es herrschten Selachier und Ganoidenreste vor. Auch mir sind noch an anderen Stellen Bonebeds in bunten Letten über dem Steinmergelkeuper bekannt geworden. Deshalb wird man wohl wenigstens den oberen Teil dieser angeblichen Knollenmergel schon zum Rhät zu stellen haben.

So sehr wenigstens die drei ersten Abteilungen des mittleren Keupers ihre besonderen Merkmale besitzen, so schwer oder meist unmöglich ist die Verfolgung der einzelnen Stufen in dem stark gestörten Gelände, zumal der Mittelkeuper recht arm an Fossilien ist. Freilich hat schon BEETZ (15) am Eckardskuppel nördlich von Maar *Estheria minuta* in weißgrauen, glimmerigen Sandsteinschiefern gesehen. Dann ist östlich von der Ziegelei an dem recht steilen Gehänge den grauen und violetten Mergeln des mittleren Keupers ein recht leicht zu findendes 10 cm dickes Bänkchen eingeschaltet. Es ist ein poröser, graugelber Kalk, der von Klüften durchzogen ist. Ich kann mit bloßem Auge nur kleine Fischreste erkennen, unter dem Mikroskop stellt sich aber das Gestein als ein Haufwerk von Schalenrümern dar, in dem auch der Längsschnitt einer ganz kleinen Schnecke gerade noch festzustellen ist. W. BEETZ (15) hat dieses Bänkchen auch schon gekannt und unter den in ihm vorhandenen Fischresten *Saurichthys acuminatus* bestimmt. Im übrigen ist aber der mittlere Keuper so gut wie versteinungsleer, doch dies soll jetzt anders werden.

#### Der obere Keuper oder das Rhät. (ko).

Während der untere Keuper den Rückzug des im oberen Muschelkalk herrschenden Meeres vorbereitete, sodaß im Mittelkeuper meerische Ablagerungen zugunsten festländischer sehr zurücktreten, haben wir im Rhät wieder vorwiegend Absätze aus Meeresfluten, die als Vorläufer des Jurameeres zu gelten haben.

Rhätgesteine sind bei Angersbach zum erstenmal wohl von H. TASCHE erwähnt worden (4). Es wird sich um Toneisengeoden im oberen Rhät handeln, die H. TASCHE Sphärosiderite genannt hat. Diese Gesteine hat übrigens H. TASCHE anscheinend wegen des häufigen Vorkommens fast schwarzer Schiefer-tone für unteren Keuper (Lettenkohle) gehalten. Auch über die Bonebeds hat H. TASCHE 1861 (5) die ersten Angaben gemacht. In derselben Mitteilung, in der uns 1875 v. KOENEN (8) über die Liasammoniten berichtet, ist auch das in den höheren Rhätschichten so häufige Fossil *Protocardia (Taeniodon) ewaldi* erwähnt und damit das rhätische Alter dieser Ablagerungen festgestellt worden. Eingehend haben sich erst viel später H. L. F. MEYER und R. LANG (13) und anschließend 1913 W. BEETZ (15) mit dem Oberkeuper recht ausgiebig und erfolgreich beschäftigt. Letzterer gibt vom Friedhof bei Angersbach auch ein Profil des Bonebedhorizontes. Einige Mitteilungen über die bei der geologischen Aufnahme erhaltenen Ergebnisse sind ferner in meiner Arbeit über den Lauterbacher Graben (53) erhalten. An einigen Stellen, wo die Grenze km/ko nach meinen Aufnahmen zu erwarten bzw. aus der Karte von W. BEETZ schon zu ersehen war, hat H. JÜNGST die untersten Rhätschichten besonders eingehend untersucht und über den ganzen Oberkeuper und seine Abgrenzung gegen den hangenden Lias wertvolle Angaben gemacht (30). Es liegen demnach recht vielseitige Beobachtungen vor, aus denen wir uns folgendes Bild von dem Auf-

bau und der Verbreitung dieser besonders eigenartigen Keuperstufe zusammenstellen wollen. Die verhältnismäßig harten Schichten des Oberkeupers sind rund um Angersbach zu finden und ragen als deutliche Bodenschwelle oder gar als Rippe in einem nach NW offenen hufeisenförmigen Bogen aus der weicheren Umgebung hervor. Westlich von Angersbach sind sie gestört, dabei zu einer Mulde gefaltet, nordöstlich von dieser Ortschaft kam es dagegen zu einer schönen und glänzend aufgeschlossenen Sattelfalte. Und daß die Straße von Angersbach nach Landenhausen so recht merklich ansteigt, daran ist die eben erwähnte Rhätschwelle schuld. Wir können mit H. JÜNGST die 50—60 m mächtigen Rhätschichten in drei übereinander liegende Abteilungen gliedern, das Unter-, Mittel- und Oberrhät, wovon letzteres von den dreien die mächtigste ist und mindestens die obere Hälfte der ganzen Rhätstufe ausmacht.

#### 1. Das Unterrhät.

Diese Schichten sind an dem Wasserriß unmittelbar beim Friedhof von Angersbach schön zu sehen und lassen dort etwa 11 m Sandsteine mit Lettenzwischenlagen erkennen, die den Südflügel des dort vorzüglich bloßgelegten Sattels bilden. Dieselben Schichten finden wir auch hart westlich Angersbach an dem Weg zur Warthe, hier aber viel weniger mächtig, nach JÜNGST (30) nur 4,5 m. An diesem Unterrhät, von dem nur die Letten etwas Kalk enthalten, ist das häufige Auskeilen der Bänke recht bezeichnend und auf eine Ablagerung in recht bewegtem Wasser zurückzuführen. Auch ihre oft etwas grünlich-graue Farbe fällt auf, die neben braunroten und violettgrauen Tönen auch den zwischengelagerten Letten zukommt. Freilich sind diese Färbungen nur an frischen Bruchflächen zu sehen. Besonders an der steilen Böschung nahe beim Bahnhofsgebäude kann man sich davon überzeugen, daß alle diese Stein- und Lettenlagen von Eisen- und Manganabsätzen oberflächlich braun und schwarz gefärbt worden sind. Gerade dort, wo diese Böschung umbiegt, findet man auch innerhalb graubrauner, bröcklicher Letten gut faustdicke, quarzitishe Steinbänke, die senkrecht zur Schichtung in prismatische Stücke oder gar dünne Platten zerfallen, zum mindesten aber in dieser Richtung leicht spalten. Auf allen diesen Kluff- und Schichtfugen beobachtet man schwarzbraunen Eisenmanganmulm, gelegentlich mit schönen 2 mm großen Quarzkriställchen, die auf dem Gestein festsitzen und auch innerhalb der Bonebeds vorkommen. In allen diesen Schichten sind auch Fließwülste, eigenartige, an die Rhizocorallien des Muschelkalks erinnernde Gebilde und viele andere recht problematische „Fossilien“ zu sehen.

Besonders wichtig sind aber die Fossilfunde, die vor allem in den Bonebeds vorliegen, von denen am Friedhof schon W. BEETZ (15) zwei übereinander festgestellt hat. Sogar eine recht ansehnliche Fossilliste von Haifischen und Schmelzschuppenfischen ist (auf S. 128) zu finden, die nach dem grundlegenden Werke von Meyer und Plieninger: Beiträge zur Paläontologie Württembergs 1844 bestimmt worden sind. Es handelt sich um:

*Acrodus minimus,*  
*Thectodus glaber,*  
*Thectodus inflatus,*

*Thectodus crenatus*,  
*Thectodus tricuspoidatus*,  
*Saurichthys acuminatus*,  
*Nemacanthus filifer* Ag.,  
*Nemacanthus monilifer* Ag.,  
*Hybodus tenuis*,  
*Hybodus minor*,  
*Hybodus longiconus*,  
*Hybodus attenuatus*,  
*Hybodus orthoconus*,  
*Gyrolepis tenuistriatus*,  
*Termatosaurus Alberti*,  
*Belodon* (?),  
*Nothosaurus*-Wirbel,  
 Kopfplatten von Fischen.

Die in der untersten Schicht des Bonebedprofils von W. BEETZ erwähnte *Anodonta postera* wird wohl eine *Anoplophora postera* sein, die in meist recht schlecht erhaltenen und deshalb schwierig zu bestimmenden Resten vorliegt.

Mir sind solche Bonebeds bekannt geworden von dem Wasserriß beim Friedhof, von dem neuen Aufschluß an dem erweiterten Güterbahnhof, dann von der Stelle nördlich vom Friedhof auf beiden Seiten des Weges, wo er den Wasserriß überquert, ferner hart westlich der „Halshube“ südöstlich der Ziegelei, wo der Oberkeuper mit steiler Böschung sich erhebt, dann westlich von Angersbach auf dem Weg nach der Warthe und am „Hornberg“ vor dem „Birkig“. In den letzten Jahren ist ein weiterer Fundort hinzugekommen an einem neuen Weg, der südlich von Angersbach kurz vor der alleinstehenden, großen Linde hart unterhalb der untersten in der Karte eingezeichneten Böschung nach SO führt. Dort ist auch das Einfallen der Schichten mit 60° nach dem Tale zu festzustellen. Vielfach sind auch in ausgesprochen grünlichgrauen, feinsandigen bis quarzitischen Lagen im Bereich der Bonebedschichten zahlreiche Pflanzenreste zu finden, die ich namentlich am Friedhof und am Bahnhof Angersbach in schönen Stücken sammeln konnte.

Durch die Schürfungen und Untersuchungen von H. JÜNGST (30) sind wir nun über die Bonebeds noch besser unterrichtet. Dort wo der Weg über den Wasserriß nördlich vom Friedhof geht, liegen statt der vier von mir beobachteten sogar acht Bonebeds übereinander, am Friedhof sind es sieben, am Güterbahnhof gar zwölf und am Südwestausgang von Angersbach drei Bonebeds, die JÜNGST nachgewiesen hat. Teils sind die Fossilien in diesen Bänkchen schwarz, teils braun und manchmal auch weiß. Auf den ersten Blick sind namentlich größere Haifischzähne zu beobachten. H. JÜNGST hat an Fossilien in diesen eine Strandbildung darstellenden Schichten folgende erwähnt: *Hybodus*, *Acrodus*, *Saurichthys* und Ganoidenschuppen, seltener sind schon Zähne von *Sargodon*, ferner *Termatosaurus* und *Nothosaurus*, nur ganz vereinzelt auch *Ceratodus parvus*. Es handelt sich also um Haifische, Schmelzschuppische, Lurchfische und Saurier, also wahrlich Beweise genug für das Vorrücken der Meeresfluten. Auch Reste wahrscheinlich von Dinosauriern sollen am Güterbahnhof zu sehen gewesen

sein, und unter den zahlreichen Pflanzenresten aus dem Hangenden der Bonebedschichten befand sich gar ein 0,8 m langes Treibholz.

Ebenso verschieden wie die Farbe der organischen Reste ist die petrographische Beschaffenheit der Bonebeds. Es kommen alle Übergänge von tonigen bis quarzitischen, feinstkörnigen bis zu ganz grobkörnigen Bänken mit eingelagerten Lettenfetzen vor. Unter dem Mikroskop fallen da außer den tierischen Resten noch Quarze in fast idealen Kristallformen auf.

### 2. Das Mittelrhät.

Nun nehmen in etwa 13 m Mächtigkeit die quarzitischen, steinigen Bänke zugunsten oft fast schwarz gefärbter, ausgesprochener Schiefertone ab, die häufig in zweifingerdicken, recht festen Tafeln zum Vorschein kommen. Überhaupt treten jetzt dunklere Farben auf, während die grünlichen Töne wegfallen. Alle Tone sind dabei deutlich geschiefert und zerfallen zu dünnen Blättchen, welche die Angersbacher „Schuber“ nennen. Diesen Schiefertönen sind nach JÜNGST'S Messungen insgesamt 2,75 m feinkörniger Sandsteine in mehreren dünnen Bänken eingeschaltet, in denen die flache, zarte *Anoplophora postera* erscheint. Für die vorherrschenden Schiefertone müssen wir in scharfem Gegensatz zum Unterhät einen Absatz aus recht ruhigen, stehenden Wassermassen annehmen. Im übrigen zeichnet sich diese Stufe durch ausgesprochene Fossilarmut sowohl gegen Liegendes als auch Hangendes aus, denn nun beginnt gleich mit einem schmalen Bonebedbänkchen

### 3. Das Oberrhät.

Und schon in diesem Bonebed erscheint das wichtigste Leitfossil dieser Stufe, nämlich *Avicula contorta*. Nach JÜNGST (30) dürfen wir eine untere, 16,4 m mächtige Stufe von dunkelgrauen bis tiefschwarzen, feinsandigen Schiefertönen mit einer ganzen Reihe von Sandsteinbänkchen von den oberen, 14,5 m mächtigen, fossilfreien, hellgrauen, schwach geschieferten Tönen mit Toneisengeoden abtrennen. Die 0,8 m starke Grenzschieht zwischen diesen beiden Unterabteilungen wird von feinkörnigen, dünn-schichtigen, lebhaft braungefärbten Sandsteinen gebildet, die man nur zu spalten braucht, um neben der *Avicula contorta* unzählige Mengen von *Protocardia (Taeniodon) ewaldi* Bornem. zu finden. Diese Taeniodonplatten sind nördlich vom Friedhof Angersbach, in viel größeren Mengen aber an der Waldecke zwischen Neunexiko und Halshube nahe dem Liasvorkommen und von da auf den Äckern bis ins Dorf Angersbach hinein zu beobachten. Sie stellen sich auch da ein, wo die Straße von Angersbach nach Landenhausen den harten Oberkeuperbogen in einem 2 bis 3 m tiefen Einschnitt überquert. Außer diesen Oberrhätfossilien gibt W. BETZ (15) noch *Protocardia praecursor* Schlönb., *Gervilleia praecursor* Quenst., *Modiola minima* Sow. und *Cardinia göttingensis* Pflück. an. Über die tonigen Oberrhätschichten legt sich dann die Planorbiszone des Lias.

Daß gerade bei Angersbach die jüngere Trias und auch der im nächsten Abschnitt zu behandelnde Lias so gut erhalten sind, ist wohl auf besonders tiefes Absinken der dortigen Schollen zwischen den Grabenrändern zurückzuführen, zumal bei Angersbach die Rudloser Störungen einmünden. Eine Wanderung quer durch den dort fast 2 km breiten Lauterbacher

Graben bietet deshalb eine ganz außergewöhnliche Fülle von Sehenswürdigkeiten, besonders was den Keuper anlangt.

Es lohnt sich schon, von Lauterbach aus erst der Riedeselischen Tongrube mit ihren an Pflanzenresten oft so reichen Tonen einen Besuch abzustatten und sich davon zu überzeugen, daß diese tertiären Tone mit einer Schotterlage auf schräg gestelltem Mittelkeuper ruhen und von basaltischen Tuffen überlagert werden. Von hier geht es an Basaltblöcken vorbei im Wald aufwärts nach der Hutung „Neumexiko“, wo am unteren Waldrand braune, tonige Sandsteinplatten mit *Protocardia ewaldi* und auch *Avicula contorta*, im oberen Teil der Hutung Tone und Kalke des Lias zu finden sind. Nun suchen wir uns dem Waldrand entlang südwärts über die Warthe den Weg, der von einem kleinen Wasserbehälter am Südhang der basaltischen Warthe über Rötgelände nach Ostnordost zieht, bis er am Sonnenberg auf einen von Süden kommenden Weg trifft, auf dem wir, südwärts schauend, den grobkörnigen hellen Mittelbuntsandstein erkennen können. Von hier geht nach Osten ein tiefes Tälchen, in dem die sehenswerte Störung zwischen Buntsandstein und Muschelkalk verläuft. Beim Weiterwandern erblicken wir besonders zur Rechten die tiefroten Böden des oberen Buntsandsteins und stoßen ziemlich genau 100 m von der Wegegabel entfernt auf oberen Muschelkalk, der einige Schritte weiter in einigen Schürfen zu beobachten ist. Sehr bald überschreiten wir die Grenze zwischen Muschelkalk und Unterkeuper, den wir links und rechts mit seinen vorwiegend gelben und grauen Dolomiten, Kalken und Mergeln, nach Nordosten einfallend, sehr schön überblicken können. Am Ostrand der eben verlassenen Muschelkalkscholle stehen diese Schichten sogar senkrecht. Nach wenigen violetten und grünen Mergelbändern, die besonders zur Rechten sichtbar werden, treffen wir auf die deutlich hervortretende Grenzdolomitbank, in der wir leicht *Myophoria Goldfussi* finden. Überall sind kalkliebende Pflanzen wie *Gentiana ciliata* und *Galeopsis angustifolia* auch im Bereich des Unter- und des nun folgenden Mittelkeupers zuhause, sie meiden aber das im allgemeinen kalkfreie Rhät. Auf den Grenzdolomit folgen jetzt sofort die bunten, kreuz und quer von kalkigen Adern durchzogenen Gipskeuperschichten, bis wir auf den von der basaltischen Warthe kommenden Weg geraten. Hier ist im oberen Teil des tiefen Wasserrisses roter Schilfsandstein prachtvoll aufgeschlossen. Und wenn wir von dieser Stelle einige Schritte aufwärts in Richtung nach der Warthe wandern, dann sehen wir ebenfalls den Schilfsandstein am Weg und daran anschließend Gipskeuper, Grenzdolomit und die graugelben Mergel des Unterkeupers. Noch einige Schritte nach der Warthe zu stehen wir in einem Gelände, wo Keuper, Muschelkalk, Röt und tertiäre Sedimente zusammenstoßen.

Von dem Schilfsandstein bergab erkennen wir jetzt den Steinmergelkeuper an den bunten Farben und den über den Weg ziehenden harten Steinbänken. Als seien von geschickter Hand so ziemlich alle Farben des Spektrums in schmalen Bändern nebeneinander aufgetragen, so sieht das Gelände dort aus. Aber bald hört die Farbenpracht auf, um den düsteren, grauen, braunen und fast schwarzen Sandsteinen und Letten des Oberkeupers Platz zu machen, in dem wir zur Linken an einem Schurf schöne, schwarze Bonebedstücke sammeln können. Ein wenig Suchen und Klopfen gehört freilich schon dazu. Einige m

weiter treten schwarze Schiefertone des Mittelhäts auf, und von da führt ein steiler Weg genau im Streichen der harten Rhätrippen ins Ort hinab, und dann geht es über das Tal nach dem Bahnhof.

Gleich über dem Geleise drüben sehen wir zur Linken an der steilen Böschung die dunklen Schichten des unteren Rhäts und beobachten sie auch in dem von Norden kommenden Wasserriß am Friedhof. Die Schichten fallen zuerst in mäßigem Betrag, dann bald recht steil nach SSW und enthalten gerade hier am Friedhof schöne Bonebeds und zahlreiche Pflanzenreste. Dann folgt in dem hier sehr deutlich ausgeprägten Sattel der aus Steinmergelbänken gebildete Kern, der aber weiter westlich durch die Erweiterung des Bahnhofsgeländes noch sehr viel besser aufgeschlossen ist. Und gleich da, wo der Weg den Wasserriß überschreitet, kann man beiderseits Bonebeds sammeln. Die Bänke fallen nun nach Norden, und auf dem Weg weiterschreitend können wir die Schichten fast der ganzen Rhätstufe, in den oberen Lagen auch mit Protocardien, durchwandern. Plötzlich stehen wir vor den leider stark beschädigten, steil südwärts einfallenden Buntsandsteinharnischen, die ein ganz prächtiges Stück der nördlichen Hauptgrabenverwerfung darstellen. Man sollte doch der Erhaltung dieses herrlichen Naturdenkmals viel mehr Beachtung schenken. Eine kleine Scholle von Mittelkeuper ist übrigens dort noch zwischen Harnisch und Rhät eingeklemmt, zum Teil aber schon weggeräumt worden. Und wer sich davon überzeugen möchte, daß auch der benachbarte Mittelbuntsandstein an der Grabenbildung keineswegs unbeteiligt war, möge beim Weiterwandern das Fallen und Streichen der roten Sandsteinbänke verfolgen.

Von diesem Gelände aus hat man obendrein einen herrlichen Blick zurück auf die von Störungen und Faltungen so mannigfaltig und einzigartig durchzogene prachtvolle Angersbacher Landschaft, die ihresgleichen sucht.

## Der Jura.

Von ganz besonderer Bedeutung als Vermittler zwischen nord- und süddeutschem Jura ist das Liasvorkommen im Blattgebiet. In der westlich von Angersbach vorzüglich ausgebildeten Keupermulde hat sich nämlich auch ein Streifen von Juragesteinen erhalten, der in seinem südlichen und stratigraphisch höchsten Teil von Basalt bedeckt wird. Er taucht dort mit 20—30° in südsüdwestlicher Richtung unter die vulkanischen Massen. Seit 1875 ist das Vorkommen von Jura bei Angersbach bekannt, wo v. HAYDEN nach einem Unwetter in dem die Ortschaft durchfließenden Gewässer Kalk- und Tonbrocken mit Ammoniten vorfand. Wir verdanken die Kenntnis dieses so wichtigen Fundes einer Mitteilung v. KOENENS (8), der auch die Bestimmung dieser ersten Angersbacher Ammoniten besorgte. Am häufigsten sei *Ammonites Johnstoni* (*Psilonotus plicatus*), seltener *Ammonites angulatus*. Außer diesen Ammoniten wird noch *Plagiostoma* (*Lima*) *gigantea* und auch eine Pectenart erwähnt mit dem Hinzufügen, daß demnach die beiden untersten Zonen des Lias  $\alpha$  hier vorhanden seien.

Noch an zwei anderen Stellen sind später Juraschichten nachgewiesen worden. So hat G. KLEMM von der Brunnenfassung an der Waldwiese oberhalb der

Lauterbacher Ziegelei dunkle, fast schwarze, etwas sandige Platten geborgen, in denen H. JÜNGST außer reichlich vorhandenen Echinidenstacheln *Inoceramus pinnaeformis* Dkr. feststellen und die petrographische Ähnlichkeit dieser Proben mit echten Planorbis-Schiefen betonen konnte (29).

Ferner berichten H. L. F. MEYER und R. LANG (13) von Tonen mit eingelagerten Kalken auf der Hutung, die den Namen „Neumexiko“ trägt und geben folgende Fossilliste:

*Psiloceras Johnstoni* Sow. sehr häufig.

*Psiloceras planorbe* Sow. ?

*Schlotheimia angulata* Schloth.

*Plagiostoma (Lima) gigantea* Sow.

*Cardium Listeri* Sow.

*Ostrea irregularis* Münster.

*Pecten* spec.

Es seien demnach die beiden untersten Stufen des Lias  $\alpha$  vertreten, nämlich die Pylonoten- und Angulatenschichten. Ganz ähnlich lautet auch der Bericht über den Lias bei Lauterbach von E. KAISER und H. L. F. MEYER (14).

W. BEETZ (15), dessen vorzügliche Arbeit ja schon des öfteren erwähnt worden ist, hat außer an den genannten Fundpunkten auch an den Gärten westlich von Angersbach Juragesteine toniger Beschaffenheit beobachtet. Wir erfahren da auch, daß die Bestimmung der Ammoniten v. KOENENS eine Berichtigung durch TH. BRANDES (12) erfahren hat. „Die als *Schlotheimia angulata* angesehenen Stücke und die Pylonoten von Lauterbach wurden bestimmt als *Pylonotus* cf. *Paltar* Wähn., *Arietites proaries* Neum. und *A. ex aff. orthptychi* Wähn., alles Ammoniten des höchsten Pylonotenhorizontes mit *Ps. anisophyllum*. Es wären danach weder tiefere noch höhere Horizonte von Lias  $\alpha$  bei Angersbach bis jetzt nachgewiesen.“

Bei der geologischen Aufnahme konnte ich in den blaugrauen, vielfach gelb verwitterten Kalken auf der Hutung Neumexiko kleine Ammoniten, Echinidenstacheln, Ostrea-Bruchstücke und auch *Lima gigantea* feststellen. In den Schliften der gesammelten Kalkproben waren außer vielen Fossilquerschnitten auch eine Menge von Foraminiferen zu beobachten.

Sehr viel eingehender konnte H. JÜNGST auf Grund umfangreicher Schürfungen auf Neumexiko und später auch oberhalb der schon genannten Brunnenfassung südwestlich der Lauterbacher Ziegelei die Juraablagerungen studieren (26). Eine mühevollen, erfolgreiche Arbeit ist da geleistet worden, und aus der Fülle der Ergebnisse dürfen wir uns von dem Angersbach-Lauterbacher Lias folgendes Bild entwerfen:

1. Bei der Brunnenfassung oberhalb der Ziegelei sind auf typischen Oberhätschichten fast schwarze, etwas sandige Schiefer von recht feinem Korn und deutlichem Bitumengehalt bei den Grabungen gefunden worden. die der tiefsten Liasstufe, der Planorbis-Zone, angehören. Sie entsprechen nämlich in ihrer Gesteinsbeschaffenheit den Vertretern dieser Zone aus der Hildesheimer Gegend, sind ferner überlagert von der zweiten Zone des Lias  $\alpha$  (mit *Psiloceras Johnstoni* Sow.) und enthalten schließlich eine recht bezeichnende Fauna. Nicht weniger als 55 Stücke von *Psiloceras planorbe*, die einen Durchmesser bis zu



6 cm besitzen, und auch *Psiloceras plicatulum* Pomp. sind festgestellt worden. Außer diesen Ammoniten fanden sich *Inoceramus pinnaeformis* Dkr., einige Bruchstücke und Stacheln von Seeigeln, ferner *Pecten* sp., mehrere Fischschuppen und ein Zähnchen des Haifisches *Hybodus*, den wir ja schon im Rhät kennen lernten. (Vergl. auch 29)

2. Überlagert werden diese tiefsten Schichten des Lias von der Zone des *Psiloceras Johnstoni* Sow., die mit ihrem Hangenden bei Neumexiko nach H. JÜNGST in folgender Ausbildung vorliegen:

Es handelt sich um einen Wechsel von schokoladebraunen, grau-violetten und gelblichgrauen Tönen mit oft erheblichem Sandgehalt. Mindestens drei Meter mächtig sind sie und enthalten an Ammoniten:

*Psiloceras Johnstoni* Sow. und  
*Psiloceras Helmstedtense* Jüngst, ferner  
*Inoceramus pinnaeformis* Dkr.,  
*Pseudomonotis Kurri* Oppel,  
*Lima gigantea* Sow.,  
 Echinidenstacheln und von Foraminiferen namentlich  
 Nodosarien und Bairdien.

Die letztere Kleinfauuna ist vor allem in den tieferen Lagen zu beobachten.

3. Darüber folgt die Hagenowi-Zone, die etwa 5 m mächtig ist und im obersten Teil eine 0,5 m starke blaugraue, bräunlich angewitterte Kalkbank enthält. Im übrigen sind wieder Tone von schokoladebrauner, gelblichgrauer und blaugrauer Farbe beteiligt. Den tieferen Lagen sind auch Kalkseptarien zwischengeschaltet. An Ammoniten fanden sich:

*Psilophyllites Hagenowi* Dkr.,  
*Saxoceras* sp. und  
*Psiloceras cf. Johnstoni* Sow. Außerdem noch folgende

Fossilien:

*Ostrea sublamellosa* Dkr.,  
*Lima gigantea* Sow.,  
*Pecten* sp.,  
*Pseudomonotis Kurri* Opp.  
*Inoceramus pinnaeformis* Dkr.,  
*Cardinia* sp.,  
 Bryozoen, Echinidenstacheln, Lamellibranchiatenbrut,  
 Fischschuppen und Foraminiferen.

Da in dieser Stufe der Sandgehalt der Tone zurücktritt, wird es sich um Ablagerungen aus recht ruhigem Wasser handeln.

#### 4. Die Proarieten-Zone.

Sie ist die jüngste der hier nachgewiesenen Liasschichten. Wiederum sind es Tone von reichlich 4 m Mächtigkeit. Die Farben wechseln von blaugrau über weißlichgrau zu braun. Auf diesen Tönen liegt eine 0,5 m starke harte, splittrig brechende, blaugraue Kalkbank, und darüber folgen noch etwa 3 m graue und braune Tone mit mergeligen Kalklinsen, die mit 20—30° bergwärts einfallen und von Basalt bedeckt werden. Unter ihm sind vermutlich noch jüngere Liaslagen

zu erwarten. Eine große Anzahl von Fossilien wurde festgestellt, nämlich an Ammoniten:

*Proarrietites laqueus* Quenst.,  
*Alsatites cf. liasicus* d'Orb.,  
*Alsatites laqueolus* Schlönb.,  
*Alsatites Quedlinburgensis* W. L.,  
*Saxoceras costatum* W. L.,  
*Saxoceras costatum var. polyrhabda* W. L.,  
*Saxoceras Schröderi* W. L.,  
*Saxoceras* sp.,  
*Psiloceras* sp.,  
*Schlotheimia praecursor* W. L.,  
*Nautilus* sp. Ferner:  
*Lima gigantea* Sow.,  
*Ostrea sublamellosa* Dkr.,  
*Pseudomonotis* sp.,  
*Ostrea irregularis* Mstr.,  
*Pecten* sp.,  
 Brut von Lamellibranchiaten und Gastropoden,  
 Echinidenstacheln und  
 Foraminiferen.

Die Tone sind in ganz besonders ruhigem Wasser zum Absatz gelangt und enthalten in den braunen Lagen die wenigsten Fossilien. Fast in allen Zonen des Lauterbacher Lias sind auch Treibhölzer gefunden worden, und in allen Stufen sind die Tone kalkhaltig.

Es sind demnach bei Angersbach die 4 tiefsten Zonen von Lias  $\alpha$  einwandfrei nachgewiesen. Es besteht also kein Zweifel mehr darüber, daß eine Meeresverbindung zwischen Nord- und Süddeutschland schon zu Beginn der Jurazeit bestanden hat. Sie war ja, wie wir erfahren haben, höchstwahrscheinlich bereits am Schlusse des Rhätkeupers vorhanden. Da andererseits nur die unteren Liaszonen vertreten sind, darf man auch auf eine wohl noch in der Jurazeit erfolgte Trennung in ein nördliches und südliches Meer schließen, die durch Hebungen im mittleren Deutschland zu erklären ist.

Wenn wir uns von den anstehenden Juragesteinen, den einzigen in ganz Hessen, überzeugen wollen, besuchen wir am besten die schon so oft genannte Hutung Neumexiko. Dort ist auch in den letzten Jahren ein neuer Weg entstanden, der von den alleinstehenden Bäumen in südlicher Richtung geht und Kalk neben Tonen des Lias bloßgelegt hat. Im übrigen liegen von den jüngst-her Grabungen her noch so viele Kalkbrocken vor, daß diese Fundstelle gar nicht zu verfehlen ist. Nur muß man fleißig klopfen, bis man einigermaßen gute Fossilien findet. An den Bäumen etwa liegen die Kalke der Hagenowi-Zone, weiter oberhalb, nahe am Waldrand diejenigen der Proarrietien-Zone. Nach Angersbach zu ist der Lias recht schwer zu finden und abzugrenzen gewesen, denn vielfach sind dort die weichen Liastone vom Schutt aus dem höheren Rhätkeuper verdeckt. Daß aber auch unter dem Löß östlich von Angersbach

noch Jura auf dem Oberkeuper liegt, das beweisen die in der Karte vermerkten Bohrungen.

## Das vorbasaltische Tertiär.

### Oligozän und Miozän.

Über das Vorkommen oligozäner Ablagerungen an der Oberfläche im Bereich des Blattes liegen bis jetzt keine einwandfreien Angaben vor. In den mir bekannt gewordenen Bohrungen (siehe Bohrverzeichnis) sind nur tertiäre Schichten durchteuft worden, die man ins Miozän zu stellen hat. Aber nur einige 100 m vom Nordwestrand des Blattes entfernt, nordöstlich von Hergersdorf (Blatt Stordorf), habe ich aus einer nur etwa 4 m tiefen Bohrung unter 3 m Löß Tonproben geborgen, die voller 5 mm großer Gipskristalle staken und schon unter der Lupe Foraminiferen erkennen ließen (43). Es handelt sich dort höchstwahrscheinlich um unteren Rupelton. Es ist also sehr wohl anzunehmen, daß auch unter den Basalten in dem Nordwestviertel des Blattes, aber auch nur dort, Rupelton lagert, zumal schon R. LUDWIG (6) in der Umgebung des Eichberges bei Maar von einer Grube berichtet, in der eine 3 m tiefe Bohrung „graue schwefelkieshaltige Letten hervorholte“ mit folgenden Foraminiferen:

*Quinqueloculina triangularis* d'Orb.,  
*Textilaria carinata* d'Orb.,  
*Truncatulina Dutemplei* d'Orb. und  
*Cristellaria inornata* d'Orb.

In den zur Zeit vorhandenen Aufschlüssen sind im Bereich des Blattes nur Ablagerungen zu beobachten, mit deren Einstufung ins Untermiozän wir uns solange begnügen müssen, bis neue Anhaltspunkte für eine genauere Altersbestimmung gefunden werden. Nur so im großen und ganzen wollen wir die vorbasaltischen tertiären Ablagerungen in Tone und Sande einteilen, denen vielfach Quarzite in Bänken und einzelnen oft recht bizarr geformten Blöcken eingelagert sind. Gewöhnlich sind die Sande weiß, die Tone gelb gefärbt, und ganz wie in der Umgebung von Alsfeld (24) scheinen diese Quarzitsande die älteren, die vorwiegend tonigen Absätze die jüngeren Sedimente zu sein. Freilich kommen auch Sande mit Quarziten über den Tonlagen vor. Um die Beschaffenheit und Lagerungsverhältnisse kennen zu lernen, dafür eignen sich einige Aufschlüsse.

Da sind an der Saustallskuppe nordwestlich von Maar fast schneeweiße Sande unter einem dem Sonnenbrand verfallenen Basalt recht gut aufgeschlossen. Beim Anmarsch von Maar aus lassen wir die Bilskuppe rechts liegen, gehen über das Tälchen hinüber und beobachten dort die nach Südosten einfallenden bunten Mergel des mittleren Keupers, der zwischen zahlreichen Quarzit- und Basaltblöcken nur sehr kümmerliches Weideland erkennen läßt. Kurz vor dem „Bennertsgraben“ biegen wir scharf links ab und sehen etwa da, wo das Gehänge etwas steil wird, die Sande auf dem Mittelkeuper liegen. Sie scheinen kaum mehr als 10 m mächtig zu sein, liegen ungefähr wagrecht und werden von einer höchstens 0,5 m starken, graubraun gefärbten Aschentuffschicht bedeckt, über der 3 m hoch die Basalte folgen. Im nördlichen Teil der Grube be-

findet sich unter dem Aschentuff eine 20—50 cm starke Lage von hellroten sandigen Tonen, denen wir auch noch später begegnen. Darunter folgen 0,5—1,5 m mächtige braungelbe, deutlich geschichtete Sande und dann weiße Sande mit einzelnen gelben Lagen. Auch sandige, steife Letten sind ab und zu eingeschaltet. Gerade in diesen auffällig hellen Sanden liegen bizarr geformte, oft mächtige Quarzitblöcke von muscheligem, glasigem Bruch. Die Splitter sind hellgrau durchscheinend, die Oberfläche dagegen offenbar durch Entglasungsvorgänge weißlich getrübt. Fast reine Kieselsäure scheint da vorzuliegen. Im tiefsten Teil der Grubenwand fällt eine etwa 10 cm starke Schicht auf, in der weiße Sande mit schwarzem kobalthaltigem Erz wechsellagern, und darunter folgen wieder weiße und gelbliche, zwischendurch etwas tonige Sande, alle von feinem bis mittlerem Korn.

Im südlichen Teil der Grube sieht man oben 1—2 m mächtige gelbe Sande, die lettige Lagen und in den tieferen Teilen auch braune Eisensandsteinkrusten enthalten, die da auftreten, wo liegende Sandlagen mit hangenden Letten sich berühren. Es sind wohl Verkittungen durch Eisenverbindungen aus dem einstigen Grundwasser, also ganz ähnliche Bildungen, wie wir sie in den pliozänen Schichten noch kennen lernen werden. Unter diesen gelben liegen weiße Sande mit einzelnen Quarzitbrocken. Gerade an dieser Grubenwand ist das schwarze Kobalterz recht häufig, weniger als dunkle Krusten als in Gestalt von Knotten und Graupen. Sie enthalten außer Mangan und Eisen deutlich nachweisbare Mengen von Kobaltoxyd (46). Dies Erzvorkommen ist vermutlich aufsteigenden Lösungen zu verdanken. Auch im vorderen, oft verstürzten Teil der Grube ist das schwarze Erz auf fast senkrecht verlaufenden Klüften unter den braunen Eisenschwarten häufig zu sehen.

Weit nach Norden zieht sich diese untermiozäne Sandlage der Störung gegen Buntsandstein entlang, und nordöstlich von „Zitters“ kann man sich an mehreren Stellen davon überzeugen, daß die gelben Tone über weißen Quarzitsanden liegen.

Gehen wir dem steilen Basaltrand der Saustallskuppe entlang nach Süden, dann finden wir am Südfuß des Weinbergs einen weiteren Aufschluß, der uns einiges zu sagen hat. Am ganzen Südrand der Weinbergbasalte fallen uns die vielen großen Quarzitblöcke auf, die einer dort austreichenden Bank angehören.

Eine solche, etwa 4 m mächtige Quarzitbank ist in diesem Aufschluß zu sehen. Darüber liegt ungefähr 50 cm hoch ein durch toniges Bindemittel verfestigter Sand, der unten rotgelb gefärbt ist, nach oben aber feuerrot und besonders fest wird. Solche rotgefärbte, harte Sandbrocken sind um den ganzen Weinberg herum hart unter der Basaltunterkante verbreitet. Unter der mächtigen Quarzitbank des Aufschlusses liegen weiße Sande. Die Quarzite haben dort weiße, gelbe und auch rötliche Farben und stellen durch Kieselsäurezement ungemein stark verfestigte Sandschichten dar.

Schon sehr lange Zeit ist die Freiherrlich Riedeselische Tongrube nahe der Straße von Lauterbach nach Angersbach bekannt und durch die zahlreichen, meist ganz vorzüglich erhaltenen Pflanzenreste berühmt geworden. Diesem großen Aufschluß wollen wir nun einige Aufmerksamkeit schenken. Schon der Lauterbacher Arzt RITTER (1) kannte 1754 die Tone, und

R. LUDWIG (6) erwähnt den „Süßwasserton“, gibt aber als Pflanzenrest nur *Carya (Juglans) laevigata* Brongt. an. Auch ein Profil der tonigen Ablagerungen in der Grube ist in diesen Erläuterungen zur Sektion Lauterbach zu finden, in welchem gelbe und blaue, plastische Tone mit eingelagerten weißen und gelben Sanden die Hauptrolle spielen. Als Liegendes vermutete R. LUDWIG mit Recht Keuper. Auch W. BEETZ (15) berichtet über ein Profil dieser Tone unter Tuffen und Basaltschutt und gibt seiner Arbeit auch eine Fossilliste von Pflanzen bei, die von Forstrat EULEFELDT (Lauterbach) gesammelt und von ENGELHARDT bestimmt worden sind. Es handelt sich um 46 Arten der verschiedensten Pflanzengattungen, deren Neubearbeitung durch F. KIRCHHEIMER (37) am Schlusse dieses Abschnitts folgen wird. BEETZ gibt auch ein schwaches Einfallen (6°) des tonigen Tertiärs an, das discordant auf viel steiler einfallendem Keuper liege. Nur über die Lage der Schotter in der Grube war er sich nicht im klaren. Er hat sie für die jüngsten Tertiärablagerungen in der Tongrube gehalten, eine Ansicht, die auch bei E. KAISER und H. L. F. MEYER (14) und bei W. KLÜPFEL (36) wiederkehrt, die Tatsachen aber auf den Kopf stellt, wie wir gleich sehen werden. W. KLÜPFEL (36) hat ein aus dem Jahre 1927 stammendes Profil aufgenommen, das etwa folgendermaßen aussieht:

Unter Lehm mit Basaltblöcken liegen fast 11 m mächtige basaltische Aschentuffe, teils tonig, teils kiesig, hie und da mit dunklen, mulmigen Braunkohlenglagen. Die Farbe der Tuffe wechselt von graugrün über grau zu gelb. Eine Aschentuffbank ist „streuartig erfüllt mit Blättern (Fagus)“. Diese Tuffe liegen mit deutlicher Discordanz auf 17,6 m mächtigen Tonen, denen ab und zu Sandlagen eingeschaltet sind, und deren unterster 1,5 m mächtiger Teil ganz aus Sand besteht. Er liegt discordant auf Keuper, der nach KLÜPFELS Angaben N 70° streicht und 32° (obs.) einfällt. Auch eine Tufflinse gibt KLÜPFEL innerhalb der Tone an, die ich niemals habe zu Gesicht bekommen können. Aber ganz irrig ist W. KLÜPFELS Mitteilung, „die in älteren Arbeiten von der Basis der Lauterbacher Schichten angeführten Schotter liegen in Wirklichkeit neben den Lauterbacher Schichten auf Keuper und gehören einer Flußterrasse an, die ca. 25 m über der Talsohle auftritt.“ Von Fossilien erwähnt W. KLÜPFEL Blattabdrücke in den tiefsten Tonlagen und einige m darüber auch einen Fund von Sabal.

Nun wollen wir uns die Tongrube ansehen und bei einigen wichtigen Punkten etwas verweilen.

Wenn wir vom Ziegeleigebäude aus dem Geleise der Grubenbahn entlang nach der Tongrube gehen, dann sehen wir schon den Mittelkeuper an seinen leuchtend roten Farben, gewöhnlich von tonig-lehmigen Schuttmassen bedeckt, in denen Basaltbrocken stecken. Kurz vor dem Eintritt in die große Grube haben wir den bunten Keuper links und rechts sogar sehr schön aufgeschlossen und mit tertiären Sedimenten überlagert vor uns. Und gleich beim Eingang ist zur Linken gewöhnlich ein gutes Profil zu beobachten. Da fallen die Keupermergel mit 30–35° nach Südosten, und mit scharfer Discordanz liegen auf ihnen etwa 1 m mächtige, ganz grobe Schotter von rostgelber bis rostbrauner Farbe. Es sei dies ein für allemal festgestellt, daß das Liegende der Lauterbacher Tone Flußschotter sind, die freilich bergwärts von

Sanden abgelöst werden. Die Schotter stellen jedenfalls das älteste Glied der tertiären Sedimente in der Grube dar. Alle anders lautenden Angaben entsprechen nicht den Tatsachen. Auch an vielen anderen Stellen der Tongrube habe ich stets da, wo der liegende Keuper zum Vorschein kam, Schotter oder wenigstens Sande mit wohl aus Muschelkalk stammenden Kieseloolithgeröllen unter den Tonen beobachten können. Die 1 m mächtigen, eisenschüssigen Schotter, die am Eingang so gut zu sehen sind, bestehen vorwiegend aus bis kinderfaustgroßen Geröllen von grobkörnigem, rotem Buntsandstein, ferner kommen weiße und durchscheinende Quarze und kopfgroße Quarzite neben einzelnen bis 4 cm großen schwarzen Kieseln hinzu, die oolithische Beschaffenheit haben. An anderen Stellen treten die großen Gerölle des Buntsandsteins gegen die schwarzen Kiesel und zahlreiche schneeweiße kleine Quarze zurück. Auch an Mächtigkeit nehmen diese Schotter als Flußabsätze rasch ab, um in Sande überzugehen. Vielfach sieht man auch faustdicke Eisensandsteinkrusten. Über diesen offenbar durch Grundwasserabsätze eisenschüssig gewordenen und verfestigten Schotter liegen 0,5 m gelbliche, dann 2 m violettgraue, blätternde Tone, in denen sich zahlreiche Pflanzenreste befinden. Jedenfalls stammen von dieser Schicht die von mir gesammelten Blattabdrücke. Die ergiebigsten Stellen für Pflanzenreste liegen aber mehr nach der Grubenmitte zu, sind aber seit einigen Jahren von mächtigem Abraum bedeckt.

Bergwärts schaltet sich zwischen die groben Schotter und die hangenden Tone eine dünne, weiße, etwas tonige Sandlage ein, die rasch 3 m mächtig wird. Dort konnte ich folgende Lagerung feststellen:

Über dem Keuper liegen Schotter, gelbe und weiße Sande, die zusammen etwa 3 m mächtig sind. Darüber folgen 1 m starke blaugraue Tone mit Blattabdrücken, 3—4 m tief blaugraue Tone, darüber graugrüne, hellere, sogenannte Wassertone in 1 m Stärke und schließlich 2—3 m Aschentuff und Basaltschutt.

Die blaugrauen und ganz dunklen, blätternden und auch die gelben Tone sind für die Herstellung von allerlei Ziegeln und Drainageröhren vorzüglich geeignet, recht wenig geschätzt werden die „kurzen“, d. h. in kurze Stücke brechenden „Wassertone“. Diese füllen sich auch nach Regenwetter mit Wasser und veranlassen recht störende Rutschungen. Es scheinen diese „kurzen“ Tone aus stark bewegtem Wasser, die guten blätternden Tone aus recht ruhigem Wasser abgesetzt worden zu sein, wofür auch die ganz vorzügliche Erhaltung der Pflanzenreste spricht. Diese guten, also für die Verarbeitung recht geeigneten Tone stehen auch viel besser als die Wassertone, erstere zerfallen auch unter Wasser sehr viel langsamer als letztere.

Mehr in der Grubenmitte erscheinen über dem Keuper wieder geröllreiche Kiese, darüber gelbweiße Sande, denen eine 0,5 m starke grauviolette Tonlage eingeschaltet ist, in der ich kohlige Pflanzenreste beobachtete.

Am Nordende der Tongrube liegt ebenfalls über Keuper und Flußkiesen ein weißer bis gelber Sand von 2 m Mächtigkeit, darüber 3 m graue und gelbe, gute Tone, dann 1 m gelber Sand, 0,75 m rostgelber Ton, 1 m lebhaft blaugefärbte, darüber 3 m sandige Tone und schließlich etwa 4 m Aschentuff von brauner Farbe.

Am Nordwestrand sind nur 3 m gelbe und graue Tone unter den Tuffen

mit ihren düsteren, meist dunkelbraunen Farben zu sehen. Tone und Tuffe sind gerade hier in deutliche Falten gelegt.

Am Westende, mehr bergwärts hat der Bagger im Jahre 1934 die Grenze zwischen Aschentuff und liegenden Tonen entblößt. Über blaugrauen, gut verwendbaren Tonen liegen 1—2 m braungraue Tone, in denen sich fast schwarze Schichten von Braunkohlen finden. Sie sind gewöhnlich mulmig, doch findet sich auch eine fast faustdicke Lage pechglänzender Kohle dazwischen. Darüber folgen noch schwache Bänke eines stark sandigen, leicht rutschenden Tones, dann sofort der braune Aschentuff.

Fast an allen Grubenwänden fallen die hangenden Aschentuffe durch ihre vorzügliche Schichtung und den deutlichen Farbenwechsel auf. Von oben nach unten folgen im allgemeinen grünliche, dann fast schwarze, gelbe, braunviolette und braune Töne. Ab und zu liegen erhebliche Basaltschuttmassen obenauf. Namentlich an der hohen Südwand sind diese Aschentuffschichten schön zu sehen. Von oben nach unten folgen:

- 2 m grünlichgelber, toniger Tuff, oben mit etwas Basaltschutt.
- 0,2 m tief violettbrauner, fast schwarzer, bröckeliger, toniger Tuff mit Pflanzenresten. (Darin fand ich einst die in der geologischen Übersicht erwähnte Rebe).
- 1,5 m blättriger, grünlichbrauner, stark toniger Tuff in häufigem Wechsel mit hell graugelben, sandig-tonigen Lagen und Klebsandstreifen.
- 1,5 m brauner bis gelbbrauner, gefleckter, grobkörniger Tuff mit Fetzen von hellem Ton und sehr vielen 0,5 cm großen Augitkristallen. (Vergl. den Abschnitt über basaltische Tuffe).
- 2,0 m gelbliche, leicht zerfallende, tonige Tuffe mit festeren Lagen, in denen sich ebenfalls zahlreiche Augite finden.

Nun erst folgen die Tone.

In den oberen Lagen der Aschentuffe finden sich auch die vielen Buchenblätter, von denen im Abschnitt über die basaltischen Tuffe noch die Rede sein wird. Herr Forstrat Dr. ZENTGRAF (Lauterbach), der sich um die Bergung solcher Blattreste mit Erfolg bemüht und auch darüber berichtet hat (38), teilte mir mit, daß F. KIRCHHEIMER diese Buchenblätter als *Fagus feroniae* Ung. bestimmt hat.

Wir erkennen also einen ständigen Wechsel und ein häufiges Auskeilen der Schichten in dieser Tongrube, die überdies noch im Nordwestteil starke Faltungen erlitten haben und vielfach liegen kleine Störungen vor. Der Abbau stellt deshalb an Verwaltung und Arbeiterschaft recht hohe Anforderungen.

Nun möge die von F. KIRCHHEIMER (37) neu bearbeitete Fossiliste folgen:

1. *Salvinia* sp.
2. *Salvinia formosa* Heer.
3. *Salvinia macrophylla* Kirchh.
4. *Libocedrus salicornioides* Endl. sp.
5. *Salix brauni* Egl. forma longa A. Br.
6. *Myrica lignitum* Ung. sp.
7. *Myrica hakeaefolia* Ung. sp.
8. *Myrica banksiaefolia* Ung.

9. *Myrica acuminata* Ung.
10. *Palaeoengelhardtia saportana* Kirchh.
11. *Pterocarya denticulata* Web. sp.
12. *Juglandophyllum bilanicum* Ung. sp.
13. *Quercus* sp.
14. *Quercus palaeoilex* Ett. forma *lonchitis* Ung.
15. *Alnus* sp.
16. *Alnus kefersteinii* Göpp. sp.
17. *Zelkova* Ung.
18. *Ficophyllum lanceolatum* Heer sp.
19. *Ficophyllum* sp.
20. *Ulmus carpinoides* Göpp.
21. *Ulmus longifolia* Ung. forma *plurinervia* Ung.
22. *Sassafras* sp.
23. *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer, forma *lanceolatum* Ung.
24. *Cinnamomum polymorphum* Al. Br. sp.
25. *Laurophyllum styracifolium* Web. sp.
26. *Laurophyllum primigenium* Ung. sp.
27. *Ceratoniophyllum lauterbachense* Kirchh.
28. *Cassia* sp.
29. *Rhus palaeorivinalis* Kirchh.
30. *Rhus cassiaeformis* Ett.
31. *Rhus prisca* Ett.
32. *Rhus stygia* Ung.
33. *Rhus juglandogene* Ett.
34. *Dodonea sapotacoides* Kirchh.
35. *Acer integrilobum* Web. sp.
36. *Acer trilobatum* Stbg. sp.
37. *Acer palaeomonspessulanum* Kirchh.
38. *Acer subcampestre* Göpp.
39. *Sterculia labrusca* Ung.
40. *Diospyros lotoides* Ung.
41. *Typha latissima* Al. Br.
42. *Sabal* sp. (*maior* Ung.)
43. *Poacites laevis* Al. Br.
44. *Poacites* sp.
45. *Poacites lepidus* Heer.
46. *Arundo göpperti* Müntst. sp.
47. *Glyptostrobos* sp.?
48. Papilionaceenhülse.
49. *Nectandrophyllum priscum* Kirchh.
50. *Magnoliophyllum* sp.
51. *Phragmites öningensis* Al. Br.
52. *Juncus* sp.

Dazu kommen noch von den schon von W. BEETZ (15) erwähnten, von ENGELHARDT bestimmten 46 Arten folgende:



- 53. *Juglans acuminata* Al. Br.
- 54. *Daphnogene melastomacea* Ung.
- 55. *Rhamnus eridani* Ung.
- 56. *Acacia sotskiana* Ung.
- 57. *Cassia phaseolites* Ung.
- 58. *Ligustrum priscum* Ett. und vermutlich auch
- 59. *Podocarpus eocaenica* Ung.

Eine sehr stattliche Reihe der verschiedensten Arten und Gattungen von Pflanzen liegt hier vor. Recht häufig ist Zelkowa, eine Ulmenart, ferner finden wir Eichen, Ahorne, Erlen, Weiden, Binsen und Rohrkolben, dann aber auch Sumach- und Gagelstrauch, Palmen- und Zimmtbäume, die auf ein tropisches Klima hinweisen und wahrscheinlich ins untere Miozän gehören. (Vergl. auch 49)

## Der tertiäre vulkanische Bau.

An dem Aufbau des vulkanischen Teiles unsres Blattgebietes sind außer einer ganzen Reihe von Basaltarten, die man sehr schön in mehrere Ergußphasen gliedern kann, auch basaltische Tuffe beteiligt, deren Beschaffenheit recht mannigfaltig ist. Jedenfalls hat die vulkanische Tätigkeit mit einem recht erheblichen Aschenauswurf begonnen, denn an vielen Stellen, die das sedimentäre Liegende der vulkanischen Massen heraus schauen lassen, sind oft recht mächtige

### a) Tuffe

zu beobachten. Dies ist vor allem der Fall in der Lauterbacher Tongrube und am Ostabhang des Hainigrückens. Recht mächtige Tuffe liegen auch zwischen der ersten und zweiten Basaltphase, so bei Hebl's, Sickendorf und am Westhang des Wölfersberges, während sie als Liegendes der dritten Phase merklich zurücktreten.

Die Tuffe kommen in allen Übergängen von Brockentuff mit bis über kopfgroßen Auswürflingen bis zu feinkörnigen oder gar tonigen und dann meist lebhaft rot gefärbten Aschentuffen vor. Trotzdem wollen wir sie gliedern in

- 1) Brockentuffe, z. T. Schlotbrekzien, z. T. Wurf-schlacken.
- 2) Kiesige, sehr grobkörnige Tuffe und
- 3) Feinkörnige Aschentuffe.

Schon im Gelände lassen sich diese Unterschiede feststellen, denn Brockentuffe pflegen den nagenden Kräften des sickernden und fließenden Wassers ganz erheblichen Widerstand zu leisten, während die übrigen Tuffe sehr viel mehr unter Wegwaschung zu leiden haben. Infolgedessen bilden sich an Gehängen mit austreichenden Aschentuffen fast stets eigentümliche Geländeknicke oder gar Hohlkehlen, während die Brockentuffe oft Kuppen oder Hügel formen, was man z. B. etwa 1 km westlich von Angersbach am Waldrand südlich des Juravorkommens sehr schön beobachten kann. Auch die Schlotbrekzie vom Melmberg am Ostrand des Blattes und zweier Durchbrüche nördlich bzw. nordwestlich von Maar gehören hierzu. Ganz erhebliche Massen von sehr grobkörnigen Brockentuffen sind am Aufbau des Eichkuppels an seinem Osthang

beteiligt etwa da, wo das schöne Lauterbacher Krankenhaus, der sog. Eichhof, steht. Dort sind auch große Felsblöcke aus diesem Brockentuff besonders am oberen Ende des herrlichen Parkes zu sehen. Überdies hat ein neuer nach Norden führender Weg den Brockentuff mit anschließenden Aschentuffen prachtvoll aufgeschlossen. Schließlich hat der Vogelsbergbahnbau sowohl nordwestlich vom Eichkuppel als auch am sog. Kies und in dem tiefen Einschnitt bei Blitzenrod ganz grobe Brockentuffe entblößt, die nicht immer von Blocklava zu unterscheiden waren.

Bis kopfgroße Wurf- und Wickelschlacken, die mit ihren gedrehten und gebogenen, wulstigen Formen noch so prächtig erhalten sind, als seien sie gestern zu Boden gefallen, habe ich an zwei Stellen nachweisen können. Einmal am Westhang des Wölfersberges, zum andern in größeren Mengen und herrlicheren Stücken nördlich vom Hebloser Steinkuppel am Waldrand hart an der Unterkante des Basaltes der 3. Phase, der wohl diese Wurf Schlacken bedeckt und damit für ihre vorzügliche Erhaltung gesorgt hat. Ich zweifle nicht daran, daß es sich um Auswürflinge des Hebloser Steinkuppels handelt. Unter dem Mikroskop sieht man nur kleine Einsprenglinge von Olivin und Augit in einer durch Magnetitstaub stark getrübbten Grundmasse, die sehr viel kleinste Augite in langen Säulchen enthält. Ein basischer Basalt liegt nämlich vor. Einzelne runde Hohlräume sind von einer isotropen, fast farblosen Masse erfüllt. Die übrigen recht zahlreichen Blasenräume sind aber in die Länge gezogen, und parallel zu ihnen ist eine unverkennbare Richtung der basaltischen Gemengteile erfolgt. Diese Wurf Schlacken darf man nicht mit den in dortiger Gegend ebenfalls häufig auftretenden Oberflächenstücken des sauren Basaltes verwechseln, die ein ganz anderes mikroskopisches Bild zeigen.

Im Eisenbahneinschnitt nördlich von Blitzenrod wechselt Basalt sehr häufig mit Brockentuff, der kugelige Bomben in nuß- bis über kopfgroßen Stücken erkennen läßt. Gelegentlich steckt auch in einer solchen Bombe ein Einschluß von hellem Sandstein.

Der Brockentuff am Waldrand westlich von Angersbach bildet deutlich hervortretende und nach Osten sehr steil abfallende Buckel und ist von unansehnlicher, graulich-bräunlicher Farbe. Er setzt sich aus scharfkantigen oder zackig-blasigen Basaltspratzlingen von 1—3 cm Größe zusammen, die von einem tonigen, rotgelben bis braunroten Kitt sehr wirksam zusammengehalten werden.

Die Schlotbrekzie am Durchbruch vor dem Weinberg nordwestlich von Maar hat etwa 1 cm große Bestandteile von graugrüner, grauer und rötlicher Farbe. Es handelt sich nämlich um blasige Basaltbrocken und Fetzen von buntem Keuper.

Von kiesigen Tuffen seien zuerst diejenigen besprochen, die sich zwischen die Tone der Lauterbacher Tongrube, wie wir sie ein für allemal nennen wollen, und den hangenden Basaltblöcken einschalten. Ganz ähnliche Tuffe liegen auch da, wo die Straße von Angersbach auf die Bahnhofstraße in Lauterbach einmündet, auch hier als Hangendes der tertiären, sandig-tonigen Ablagerungen. Die Tuffe tragen an dieser Stelle den Eisenbacher Strom, von dem später noch des öfteren die Rede sein wird. Die Farbe der Tuffe in der Tongrube schwankt

von rostgelb über gelblichgrau zu braun, die eingehendere Untersuchung, über die ich auch noch an anderer Stelle (52) berichte, ergab folgendes:

Die Tuffe sind im trockenen Zustande alle sehr mürbe. Gelegentlich werden die blasigen Basaltbrocken darin bis 2 cm groß, sodaß Übergänge zu Brockentuffen auftreten. Im übrigen sind manchmal auch Fetzen von weißen oder hellgelben Tonen vorhanden, die aus den tonigen Ablagerungen des Tertiärs im Untergrund stammen dürften. Fast durchweg sind Augite (nicht Hornblenden, wofür sie schon gehalten worden sind) bis zu 1 cm Größe recht zahlreich und dann natürlich schon mit bloßem Auge zu erkennen. Man kann in diesem Fall geradezu von Kristalltuffen reden. Oft liegen sogar sehr schöne Kristallformen vor, häufig auch die für basaltische Augite so kennzeichnenden Knäuel, ab und zu haben diese größeren Augite merkwürdig gezackte Enden, wie sie Kristalle zeigen, deren Wachstum aus irgend einem Grunde vorzeitig abgebrochen wurde. Es sind deshalb wohl auch Wachstumsformen. Dagegen fehlen die in anderen Tuffen oft so zahlreichen, mikroskopisch kleinen Augitsäulchen. Vielfach liegen nur unregelmäßig begrenzte Augitkörner vor, die übrigens sehr leicht aus der Tuffmasse herausfallen, sodaß sie eine löcherige Beschaffenheit bekommt, die man leicht mit einer blasigen Struktur verwechseln kann. Neben etwas Quarz ist auch Magnet Eisen in kleinen Körnchen vorhanden, recht selten sind dünne Splitter von Hornblende.

Andere Tuffe, die sich in der Tongrube stets auch im Hangenden der Tone finden, aber gewöhnlich etwas tiefer liegen als die obigen, enthalten reichlich Quarzkörnchen oft in verrollten Formen, sind auch manchmal so tonig, daß sie beim Trocknen parallel der Schichtung aufblättern. Sie sind vermutlich in Gestalt von Aschenschlammströmen an ihre heutige Lage geraten. Dafür spricht auch die bemerkenswerte Art, wie die oft zahlreichen Blätter von Buchen, die ganz den heutigen gleichen, in ihnen geborgen sind. Als seien sie mit den gelblichgrauen, tonig-sandigen Massen verknetet worden, so liegen die Blätter in verbogenem Zustande und wirt durcheinander vor. Solche Tuffe mit Buchenblattresten fanden sich sowohl in den Aufschlüssen der Tongrube als auch oberhalb der von Wald umgebenen Wiese über dem Ziegeleigebäude am oberen Waldrand, wo eben auch Tuffe zum Vorschein kommen.

Im übrigen barg ich schon vor vielen Jahren (53) in dem Tuff der Tongrube einen Holzrest von Fingerdicke, der nach der damaligen Bestimmung durch Herrn Prof. Dr. Kräusel (Frankfurt) einer Lianenart angehört, die zu den Vitaceen zu stellen ist. Eine ganz ähnliche Rebe ist auch von der Greifswalder Oie, einer Felseninsel südöstlich von Rügen, aus dem Paleozän bekannt (11). Aus dem Schrifttum ersehe ich nun recht zufällig, daß dieses fossile Holz eine weitere Bearbeitung erfahren und den Namen *Ternstroemioxylon kräuseli* n. sp. erhalten hat, ein Wurzelstück darstellt und auf ein subtropisches Klima hinweist (33). Gewöhnlich gehen diese Tuffe nach den liegenden Tonen zu in oft stark bituminöse Letten von brauner Farbe über, denen gelegentlich bis zwei fingerdicke Lagen von schwarzer, pechglänzender Braunkohle eingeschaltet sind. Sowohl in den stark bituminösen Letten als auch in der Braunkohle habe ich Pollen nachweisen können, die noch zu bestimmen wären.

Die den eben erwähnten Tuffen der Lauterbacher Tongrube ähnlichen an

der Bahnhofstraße in Lauterbach enthalten auffällig dunkle, fast schwarze Lagen, deren Farbe aber nicht auf kohlige Stoffe zurückzuführen ist. In ihnen sind nämlich außer etwas Magnet Eisen in ideal ausgebildeten Oktaederchen vorzugsweise kleine, dunkelbraune, schaumige und deshalb an Bimsstein erinnernde basaltische Auswürflinge zu sehen. Diese verursachen die dunkle Färbung der Tufflagen.

Bei Ausschachtungen der Kläranlage östlich vom Lauterbacher Bahnhof sind graue und braune, kiesige Tuffe bloßgelegt worden, in denen sich außer etwas Quarz recht häufig Fetzen von basaltischer Hornblende und Augitbrocken von einigen mm Größe feststellen ließen, die beide oft gezackte Enden haben, wie sie für noch wachsende Kristalle so kennzeichnend sind, und über die später noch etwas zu sagen sein wird.

Auch der freilich sehr stark tonige, vorwiegend rote Aschentuff am westlichen Blattrand nahe bei dem Wallenröder Bahnhof enthält außer zahlreichen Körnern von Magnet Eisen und Quarz auch bimssteinähnliche Basaltbröckchen.

Ganz besonders reich an Magnet Eisen neben tief rot gefärbten eisenreichen Gelklümpchen ist der auffällig rote Tuff in der Nordwestecke des Blattes.

Der feinstkörnige, tonige und durch seine feuerrote Farbe auffallende Aschentuff, über den man auf dem vielbegangenen Saumpfad südlich von Lauterbach schreitet, enthält viele kleine Hornblendesplitter, etwas Quarz, zackig begrenzte Augite oder unregelmäßige Augitkörner nebst etwas Magnet Eisen und bolusähnlichen, weißen oder gelben Massen.

In dem vor wenigen Jahren angelegten Basaltsteinbruch am Südwesthang der Bilsuppe bei Maar ist der dort aufgestiegene Basalt von einem kiesigen Tuff gegen den durchschlagenen Mittelkeuper getrennt. Es ist dies in dem Voreinschnitt zum Bruch ganz prachtvoll zu sehen. Es sind etwa 0,5 m mächtige, graugelbe, weißfleckige, oft aber auch graubraune, dunkle Massen, die leicht zerbröckeln und außer dem in Tuffen fast immer vorhandenen Quarz und reizenden Magnetitoktaedern auch zackig ausgebildete Stücke sowohl von Hornblende als auch Augit enthalten. Die in anderen Tuffen so besonders zahlreichen mikroskopisch kleinen Augitsäulchen fehlen bezeichnenderweise auch hier wieder.

Die mächtigsten, diesmal vorwiegend gelb gefärbten Tuffe liegen wohl bei Sickendorf und am Westgehänge des Wölfersberges, an beiden Stellen, wie auch in der Umgebung von Heblös als Liegendes der sauren Phase. Am Wölfersberg sind sie westlich vom Waldrand gut entblößt und enthalten im nördlichen Teil die schon erwähnten Wickelschlacken und andere bombenähnliche Auswürflinge. Bei Sickendorf waren sie bei einer Brunnengrabung vor mehreren Jahren besonders gut zum Vorschein gekommen.

Der Sickendorfer Tuff enthält 4—6 mm große Hornblenden, viel häufiger aber braunschwarze, auch graugrüne, jedenfalls allseitig prächtig ausgebildete Augitkristalle von etwa 1 mm Dicke, ferner recht viele nur 0,2 mm große Augitsäulchen, die aber durchweg mit gezackten Enden versehen, also unfertig sind. Recht bemerkenswert ist auch der Gehalt an Titanmagnet Eisen.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse in dem Wölfersberger Tuff. Dort lassen sich auch große, grünliche Olivine nachweisen. Die 1—2 mm großen Augite sind wieder mit idealen Kristallformen versehen, auch ein Teil der kleinen Au-

gitsäulchen ist allseitig von Kristallflächen begrenzt; sehr viele dieser zierlichen Prismen besitzen aber wieder die eigenartig gezackten Enden. Auch etwas Quarz ist da und als Erz ganz besonders typisches Titanmagneteisen mit deutlich sichtbaren Lamellen von Titaneisen.

Es ist doch wohl kein Zufall, daß gerade diese beiden über der ersten Basaltphase liegenden Tuffe Titanmagneteisen enthalten, ein Gemengteil, der in unserem Blattgebiet den mittelsauren und sauren Basalten eigen ist. Ich bin deshalb fest davon überzeugt, daß diese Tuffe die saure Phase eingeleitet haben. Und zwar sind sie aus einer Basaltschmelze ausgeblasen worden, in der die erste Augitgeneration völlig ausgebildet, die zweite aber noch in der Entstehung begriffen war.

Auch unterhalb der 3. Phase liegende oder in sie eingeschaltete Tuffe sind da. Am Nordgehänge des Hainigs nahe am Waldrand, wo ein neuer Weg entstanden ist, trennt ein feuerroter Aschentuff den liegenden, an seiner Oberfläche ebenfalls auffällig roten und stark blasigen sauren Basalt von dem hangenden, basischen Basalt der 3. Phase. In diesem Tuff ließen sich aber keinerlei gut erhaltenen Basaltgemengteile feststellen.

Nordöstlich von Blitzenrod liegen rostrote, poröse Gesteine, von gelben und weißen Gelen kreuz und quer durchzogen. Brocken eines porösen bis blasigen Basaltes stecken darin, außerdem bis 2 mm große, prachtvoll ausgebildete Augitkristalle, daneben sehr viele kleinste Augitsäulchen in gezackten Wachstumsformen.

Besonders am Süden der drittphasigen Altenbergdecke liegen graurote, harte Aschentuffe auf dem sauren Basalt. Sie enthalten viele kleinste Augite meist mit recht schlechter kristallographischer Begrenzung, nur ab und zu in gezackter Ausbildung, viel seltener sind Quarzkörner und kleine Fetzen von basaltischer Hornblende.

Wir finden demnach eine recht stattliche Reihe von Mineralien, die unsere Tuffe kennzeichnen und auch als Gemengteile der auf die Tuffablagerung folgenden Basaltströme auftreten. Freilich ist eine Ausnahme vorhanden. Während Hornblende in unsern Basalten, wie wir bald hören werden, recht selten ist, pflegt sie fast in allen Tuffen aufzutreten, die ich eingehender untersucht habe (52). Mit den Hornblendemineralien der Basaltgesteine hat es nun einmal eine eigenartige Bewandnis. Sie scheint als sehr frühe Bildung einen recht unbeständigen Charakter zu besitzen. Deshalb ist sie ja auch, falls sie sich überhaupt einmal in den Vogelsberger Basalten blicken läßt, so häufig durch Umwandlung in andere Mineralien gekennzeichnet, unter denen gewöhnlich nur Magneteisen, manchmal auch Augit sicher erkannt wird (24). Im übrigen scheint aber der Mineralgehalt der Tuffe und ganz besonders die Art der Ausbildung der Augite die Reihenfolge des Auftretens der Basaltgemengteile bei der Erstarrung der Basalte widerzuspiegeln. Denn es ist doch sehr auffällig, daß die mikroskopisch kleinen Augitsäulchen stets dann fehlen, wenn die größeren Augite mit gezackten Wachstumsformen auftreten, daß andererseits bei zackig ausgebildeten, kleinen Augitsäulchen die zugehörigen größeren Augite mit idealen Kristallformen vorliegen. Man kann also aus dem Mineralbefund geradezu die Zeit ablesen, da eine heftig einsetzende Dampfbildung aus der Basaltschmelze diejenigen Bestand-

teile ausgeblasen hat, welche heute die Tuffe aufbauen. Einmal ist der Tuff wohl aus dem Magma kurz vor dem Erguß, ein andermal schon in größerer Tiefe beim Aufstieg ausgeschleudert worden. Es ist ferner sehr auffällig, daß gerade die Tuffe unmittelbar unter der sauren Phase Titanmagneteisen enthalten, das ein für mittelsaure und auch saure Basalte typischer Erzgemengteile ist. Jedenfalls herrschen so innige Beziehungen zwischen Tuffen und Basaltphasen, daß ich schon aus diesen Beobachtungen eine intrusive Natur, wie sie W. Klüpfel neuerdings gar für den ganzen Vogelsberg anzunehmen geneigt ist (50), mit aller Entschiedenheit ablehnen muß. Es liegen in unserm Blattgebiet Oberflächenströme und Durchbrüche, aber keine Intrusionen vor.

## b) Die Basalte.

Ebenso schön wie auf dem Blatte Alsfeld lassen sich die Basaltmassen in unserem Blattgebiet in drei Phasen gliedern, wenn sie sich auch hie und da zu verbergen suchen. Die Abtrennung der Phasen oder gar der einzelnen Ergüsse ist nun einmal bei Mangel an Aufschlüssen, der umfangreichen Waldbedeckung und dem gelegentlichen Überhandnehmen von Schuttmassen und Gehängelehmen meistens eine recht schwierige Angelegenheit. Gewiß ist ein typisch basischer von einem echt sauren Basalt auch im Gelände schon zu unterscheiden, und wo dies der Fall ist, sind Begrenzungslinien sogar recht leicht festzustellen. Es treten aber zwischen diesen beiden äußersten Eckpfeilern der Basaltreihe alle Übergänge auf, die der Einstufung des betreffenden Gesteins in einen bestimmten Erguß recht zu schaffen machen. Zum Glück sind reichlich Tufflagen vorhanden, die ganz ausgezeichnete Anhaltspunkte für die Verfolgung einer Basaltphase zur Verfügung stellen. Böschungswechsel, Anhäufung von Basaltblöcken, Verlauf von Steilkanten, Auftreten von Quellen, Wechsel im Pflanzenbestand und vieles andere unterstützen recht wirksam die Gliederung innerhalb des Basaltgeländes. Wo aber dies nicht der Fall ist, da muß eben die Mikroskopie der recht reichlich zu bemessenden Präparate in Gestalt von Dünnschliffen und gut polierten Anschliffen das zu ergänzen oder zu ersetzen suchen, was Geländebeobachtungen allein nicht zu leisten vermögen. Die Anschliffe geben uns dabei namentlich über die Beschaffenheit des Erzgemengteils Aufschluß. Besonders mit dem Anstieg zu höheren Lagen des Vogelsberges scheinen mir diese Schwierigkeiten der Basaltgliederung an Zahl und Grad eher zu- als abzunehmen.

In unserem Gebiet haben wir doch wenigstens zwei Hauptanhaltspunkte, um uns in den Lagerungsverhältnissen der Basalte zurecht zu finden. Einmal ist es die sedimentäre Unterlage der vulkanischen Gesteine, also die vorbasaltische Landoberfläche, die ja an so vielen Stellen zum Vorschein kommt, anderseits sind die sauren Basalte der zweiten Phase auch in unserm Blattgebiet im allgemeinen so schön zu verfolgen, daß wir sie geradezu als Leitphase betrachten können. Sie ist sogar ein recht zuverlässiger Wegweiser, zumal wir den sauren Charakter ihrer Gesteine oft schon im Gelände zu erkennen vermögen. Nur der später näher zu besprechende Ilbeshäuser Typus macht da gar zu häufig eine Ausnahme und erschwert die Abgrenzung in recht unange-

nehmer Weise. Diese saure, oft aus mehreren Strömen übereinander aufgebaute, zweite Phase ist von Basalten basischer Eigenschaften über- und unterlagert. Die relativ wenigen, in der Karte ausgeschiedenen mittelsauren Basalte dürfen wir den sauren Typen zugesellen, denen sie ja auch meist zwischengeschaltet sind.

Ganz besonders in der näheren Umgebung von Lauterbach kann man sich von dem Aufbau der Berge aus drei Stockwerken, wie ich hier die Phasen einmal nennen darf, recht bequem überzeugen. Man kann eben bei der Herausarbeitung dieser Art von Basaltbergen geradezu von einem Baustil reden, wovon ich in den Lauterbacher Heimatblättern ausführlicher berichtet habe. (41) Musterbeispiele bieten für diesen dreiphasigen Aufbau der vielbesuchte Hainig, der Altenberg, Seibertsberg und Hasenküppel bei Frischborn, und ganz besonders schön ist dies am Eichküppel nahe bei Lauterbach selbst zu beobachten, wo freilich die sauren Basalte in ihrer Mächtigkeit etwas zu kurz gekommen sind.

Recht verwickelte Lagerungsverhältnisse sind natürlich auch vorhanden. So treten südlich vom Hainig in Richtung Rudlos vielleicht wegen der unmittelbaren Nachbarschaft der Rudloser Störungen Unklarheiten auf, auch bei Frischborn war so manche Schwierigkeit zu überwinden, und in der Nordwestecke des Blattes ist es auch nicht immer bestimmt zu sagen, ob die erste oder dritte Phase in Frage kommt, da die zweite mit einer Ausnahme in der äußersten Ecke nicht zu finden ist. Trotzdem wollen wir es wagen, für das ganze Blattgebiet der Betrachtung der Basaltgesteine folgende Einteilung zugrunde zu legen:

Die erste, basische Ergußphase.

Die zweite, saure Ergußphase einschließlich der mittelsauren Basalte.

Die dritte, basische Ergußphase.

Die basaltischen Durchbrüche.

### 1. Die Basalte der ersten Phase.

Wir können an diesen Basalten in ihrer wahren Verteilung eine Viergliederung vornehmen. Einmal handelt es sich um die Basaltmassen, die östlich von Lauterbach am Nord- und Nordostgehänge des Hainigrückens die tertiären Tone und die Liaskalke bedecken. Zum andern finden wir auf beiden Seiten des von Eisenbach nach Norden ziehenden Tälchens Basalte in Gestalt eines Stromes, den ich nach dem Schloß Eisenbach, 'einem der herrlichsten Plätzchen im ganzen Vogelsberg, den Eisenbacher Strom (BE in der Karte) nenne, und der durch den Bau der Vogelsbergbahn in mehreren Einschnitten so prachtvoll aufgeschlossen worden ist. Drittens liegen zwischen Sickendorf und Heblos Basalte, die zur ersten Phase gehören und von der Bahn Fulda-Gießen bei Heblos durchfahren werden. Und schließlich kommen diejenigen Basalte in Frage, welche östlich von Reuters als unmittelbares Hangende der dortigen Quarzitsande in Erscheinung treten, um die Verbindung mit dem nördlich anstoßenden Blatt Grebenau aufzunehmen und auch zum Blatt Alsfeld hinüberleiten.

#### a) Die Basalte östlich von Lauterbach.'

Es handelt sich hier um porphyrische, grau-blauschwarze Gesteine, denen unebene oder gar höckerige Bruchflächen eigen sind. Sie bedecken oberhalb

der Lauterbacher Tongrube die tertiären Tone, am Nordosthang des Hainigs auch die Liaskalke und südwestlich von Angersbach an der Warthe wiederum tertiäre Ablagerungen, hier oft von sandiger Beschaffenheit. Nach Westen ziehen sich diese Basalte bis vor die Tore von Lauterbach. Aufschlüsse sind leider keine vorhanden. Namentlich an dem relativ flachen Gehänge südwestlich von der Tongrube ließ sich die Grenze der Basalte gegen die liegenden Tuffe und tertiären Tone und Sande sehr schwierig ziehen, da sie durch vereinzelte Basaltblöcke und ganze Blockansammlungen dem Blick entzogen wird, die auf dem vorwiegend tonigen Untergrund gar zu leicht talwärts gleiten und zusammensacken konnten. Auch kleine, geschlossene Basaltdeckenreste mögen da verlagert worden sein.

Fast immer ist an dem dunklen Gestein gewöhnlich recht frischer Olivin in 3—4 mm großen, grünlichen Einsprenglingen zu sehen, und nicht einmal selten erkennt man auch gerade bei diesen Basalten schon mit bloßem Auge einige kleine, schwarze Augite, sodaß man dem porphyrischen Charakter dieser Gesteine ohne weiteres feststellen kann. Und immer dann, wenn unter dem Mikroskop sehr große oder sehr viele Augiteinsprenglinge festzustellen sind, erscheint das Magneteisen in bescheidenen Mengen in der Form kleinster Körnchen, meistens sogar in staubfeiner Verteilung. Ich führe dies darauf zurück, daß diese Augite mit dem Eisengehalt der Basaltschmelze so stark aufräumen, daß für die später erfolgende Magnetitbildung recht wenig übrig bleibt. Damit läßt sich auch die weitere Beobachtung in Einklang bringen, daß bei Basalten von anderen Fundstellen das Magneteisenerz fast stets dann größere Körner oder Kristalle bildet, wenn unter den Einsprenglingen die Olivine vorherrschen, die Augite zurücktreten oder, was auch vorkommt, gar fehlen. In diesen Fällen darf man auch aus der ganzen Art, wie das Magneteisen auftritt, die schon vorhandenen Gemengteile umwächst und dergl. auf eine längere und früher einsetzende Bildungszeit dieser Erzgemengteile schließen. Im übrigen sehen besonders die ganz großen Augitkristalle teils durch Wiederaufschmelzung, teils durch große Mengen von Einschlüssen glasiger Beschaffenheit wie durchlöchert aus, und ab und zu ist in einem solchen Glaseinschluß ein Biotitblättchen an seiner Auslöschung und dem deutlichen Pleochroismus zu erkennen. Gar nicht einmal selten finden sich sphärolithisch aufgebaute Kalkspatmassen, die teils sekundär durch Zerfall kalziumhaltiger Basaltgemengteile entstanden sind, teils aber durch randliche Schmelzzonen sich als Einschlüsse erweisen, die dem kalkigen Untergrund entstammen (51).

In manchen dieser Basalte, so z. B. am sogenannten Lehchen, beobachtet man die bei Augiten recht häufige Knäuelbildung besonders schön, und gar oft umwächst Augit den Olivin und zeigt damit des letzteren frühere Bildung an. Diese Olivine sind übrigens durch Serpentinisierung ausgesprochen maschig geworden, da diese Umsetzung nicht nur randlich sondern auch längs der bei Olivin kreuz und quer verlaufenden Spaltrisse erfolgt ist. Nicht selten besitzen die Olivine auch eine schmale gelbliche Umrandung, der wir noch oft begegnen und die wohl auf einen höheren Eisengehalt der Außenschicht dieser Kristalle hinweist, wie ja überhaupt vielen Gemengteilen der Basalte ein Zonenbau eigentümlich ist. Gewöhnlich ist in der augitreichen Grundmasse etwas Pla-



gioklas in kleinen recht spät gebildeten Leistchen zu sehen, was ein Kennzeichen basischer Basalte bedeutet.

In einer recht ansehnlichen Kuppe schwillt der erstphasige Basalt noch einmal auf der sogen. Warthe südwestlich von Angersbach an, von der man das Störungsgebiet bei dieser Ortschaft so schön überblicken kann. Dieser Basalt ist blauschwarz, jedenfalls auffällig dunkel und oft fast dicht, da er nur selten einmal ein Olivinkörnchen erblicken läßt. Die u. d. M. recht feinkörnig erscheinende Grundmasse ist sehr augitreich und enthält Magneteisen in kleinen bis mittelgroßen Kristallen. Von den seltenen und in ihrer Größe recht bescheidenen Einsprenglingen ist der Olivin stark serpentinisiert, die Augite zeigen oft sehr schöne Zwillingbildungen nach 100.

### b) Der Eisenbacher Strom.

Wir gehen etwa von der Haltestelle Eisenbach der Vogelsbergbahn, die gerade schon auf dem Blatte Herbstein liegt, in Richtung nach dem Schloß über das Tälchen hinüber und betreten den wunderschönen und vorzüglich gepflegten Eisenbacher Park, der übrigens recht sehenswerte, seltenere Holzarten aufzuweisen hat. Gleich am Eingang erblicken wir zur Linken einige m hohe Felswände, die sich in 1—2 m dicke, senkrecht stehende Pfeiler auflösen und malerische Felsgruppen bilden und recht bald den Blick auf das ehrwürdige Schloß freigeben. Ein Bild zeigt sich übrigens da, das man niemals mehr vergessen wird. Die Felsen bestehen nun aus dunkelgrauen, porphyrischen Basaltgesteinen, die meist eine recht unfrische Rinde besitzen, gern in wagrechte, dünne Platten zerfallen und ab und zu den im Vogelsberg leider so verbreiteten Sonnenbrand erkennen lassen. Auch jenseits der Straße, die nach Rixfeld führt, ist dieser Eisenbacher Strom vorhanden. Dort erkennt man an der Straße nach Rudlos, die in einigen Krümmungen die Steigung überwindet, einen unteren und einen oberen Steilhang. Der untere besteht aus Basalten des Eisenbacher Stromes, der obere gehört aber dem Romröder Typus an und ist schon zur dritten Phase zu rechnen. Die zwischen diesen beiden Basaltströmen zu erwartenden Tuffe ließen sich zwar nicht feststellen, sind aber sehr wahrscheinlich unter den Gehängeschuttmassen verborgen. Ebenso wenig habe ich an diesem bewaldeten Gehänge saure Gesteine entdecken können, die zur zweiten Phase gerechnet werden könnten.

Unter dem Mikroskop erblicken wir ein porphyrisch aufgebautes Bild. Als Einsprenglinge sind wieder Olivine mit gelbem Rand und auch recht große Augite zu beobachten. Die Grundmasse enthält ebenfalls viel Augit, etwas farbloses Glas, Plagioklas als Leistchen und Füllmasse, und das Magneteisen ist wieder wegen des Augitreichturns recht klein, oft staubfein verteilt, und nur einige mittelgroße Körner deuten an, daß dieser Erzgemengteil in zwei Generationen vorliegt. Da ab und zu auch gerade auslöschende, übrigens schwer zu findende Rechtecken festzustellen sind, die zum Nephelin gehören, muß ich dieses Gestein zu den recht alkalireichen Nephelinbasaniten zählen, zumal gelegentlich der Augit grüne Ägirinaugitkerne enthält oder, wie wir bald erfahren werden, gar durch Ägirinaugit fast völlig ersetzt wird.

Die Bahn durchfährt nun von Eisenbach nach Lauterbach mehrere tiefe Einschnitte, in denen diese Eisenbacher Strombasalte ganz prachtvoll aufgeschlossen sind. Wenige 100 m nördlich vom Schloß beginnt bereits ein kleiner Einschnitt, dann ist weiter unterhalb das unterste Stockwerk des Seibertsberges auf fast 1 km Länge durch den Bahnbau erschlossen worden, und ebenso sehenswert erscheint der Einschnitt am „Kies“ südwestlich vom Eichküppel. In allen diesen Aufschlüssen beobachtet man den Eisenbacher Strom mit seinen Merkmalen. Stets sind es bis 1 und gar 2 m dicke, durchweg senkrechte Pfeiler von vorwiegend grauer Farbe, die oft einen ganz groben Brockentuff tragen oder von ihm auf kurze Strecken ersetzt werden. Infolgedessen wechseln auch graue und rote Färbungen miteinander ab. Über diese beim Bau der Bahn entstandenen Aufschlüsse hat schon W. Schottler (9) berichtet.

Aber auch ein herrlicher Fußweg, der jedem Lauterbacher bekannte sogen. Saumpfad, bietet fast auf Schritt und Tritt Gelegenheit, diesen Eisenbacher Strom mit seinen zwischengelagerten Tuffen zu bewundern. Da geht man am Nordende von Blitzenrod von der Straße ab nach Westen und bald auf einem schmalen Pfad nach Norden unterhalb des tief eingeschnittenen Bahngeleises am Fuß des Seibertsberges ständig durch Wald mit prachtvollen Ausblicken auf Lauterbach und sieht die dunkelgrauen Basalte im ständigen Wechsel mit meist feuerroten Aschentuffen und einzelnen Brockentuffen anstehen. In recht steile, hie und da fast senkrecht abfallende Felswände ist der Saumpfad eingehauen, und etwas Vorsicht ist da beim Wandern schon am Platze. Südöstlich vom „Kies“ marschiert man gar ein Stück Weges über den leuchtend roten, feinstkörnigen Aschentuff und sieht dort auch, daß der graue Basalt mit schaumigblasiger Unterfläche dem Tuff aufliegt. Südöstlich vom Eichküppel kann man sich sogar etwa in der Umgebung der herrlich gelegenen Jugendherberge davon überzeugen, daß der rote Aschentuff den Eisenbacher Basalt in einen oberen und unteren Strom zerlegt. Auch unterhalb des Lauterbacher Krankenhauses tragen Pfeiler und Felsgruppen des Eisenbacher Stromes recht wesentlich zur Verschönerung des überaus geschmackvoll angelegten, sehenswerten Parkes bei.

Auch der größte Teil der Stadt Lauterbach selbst liegt auf diesen Basalten, die nördlich von der Rockelsgasse an einigen Stellen in freilich stark angewittertem Zustande herausragen. Nun ist es einem günstigen Zufall zu verdanken, daß wir auch die Unterkante des Eisenbacher Stromes mit seinem Liegenden und Hangenden in einem außergewöhnlich guten Aufschluß studieren können. Wo von der Bahnhofstraße in Lauterbach die Angersbacher Straße abbiegt, ist nämlich vor ganz wenigen Jahren eine Umgehungsstraße gebaut worden, um den Verkehr in der Stadt zu entlasten. Ein gleich bei der Bahnhofstraße beginnender Einschnitt läßt da bunte kiesige Aschentuffe erkennen, die auf gelben tertiären Tönen liegen und von dem Eisenbacher Strom bedeckt werden. Er steht in großen, grauen Blöcken an, die recht unebene Bruchflächen zeigen, nach der Unterkante zu aber deutlich blasig und fast schwarz werden. 3 mm große Olivine liegen in der fast dichten Grundmasse, die sich natürlich erst unter dem Mikroskop auflösen läßt. Wir sehen da außer einigen Olivinen und Augiten in völlig frischem Zustand ein feinstkörniges Gemenge, in dem

blaß gefärbte Augitsäulchen ganz entschieden überwiegen. Einzelne Plagioklasleistchen sind auch schon da, Magneteisen liegt in kleinsten Körnchen oder Kriställchen vor, ab und zu sind auch Reste von braunem Glas zu sehen, wie man dies an Unter- und Oberflächenstücken der Basalte nun einmal erwarten darf. Aber auch kleine, gerade auslöschende Rechteckchen kann man beim sehr sorgfältigen Durchmustern entdecken, die gar nichts anderes als Nephelin sein können. Und schließlich scheinen mir einige merkwürdig umrissene Magnetitanhäufungen an einst vorhanden gewesene Hornblende zu erinnern.

Etwa 100 m oberhalb dieser Stelle deutet rötlichgelber Tuff mit aufliegendem saurem Basalt den Beginn der zweiten Phase an. Die Oberkante des Eisenbacher Stromes liegt hier bei 310 m, bei Eisenbach etwa 410 m, woraus sich ein Gefälle von etwas über 2 m auf 100 m errechnen läßt.

Ganz ähnliche Gesteine, wie sie hier als blasige Unterflächenstücke des Eisenbacher Stromes auftreten, liegen auch überm Tal drüben etwa da, wo die Straße nach Willofs einen großen, nach Osten offenen Bogen macht. Da gleich oberhalb dieser Stelle, wo ein Feldweg den Bogen abschneidet, etwa in 310 m Höhe, der saure Basalt beginnt, wird es sich dort um die Oberfläche des Eisenbacher Stromes handeln, der vor dem Grabenrand am Kugelberg eine Stauung erfahren hat. Hier liegt sogar eine besonders schöne und bemerkenswerte Ausbildung der Eisenbacher Stromoberfläche vor. Das Gestein ist dunkelgrau und stark blasig. Die mittelgroßen Olivineinsprenglinge sind fast völlig frisch. Von den Augiten hat nur recht selten einmal ein Kristall die übliche bräunliche Farbe, fast durchweg sind sie einheitlich grün gefärbt mit allen weiteren optischen Kennzeichen des alkalireichen Ägirinaugits. Die Grundmasse besteht dagegen in der Hauptsache aus normalen Augitsäulchen, dazwischen wieder etwas braunes, im Anschliff so eigenartig blau aufleuchtendes Glas. Magneteisen in kleinen Körnern, und auch Plagioklasleistchen heben sich hie und da hell heraus. Und einige sehr schöne Nepheline mit nach den Rechteckseiten so hübsch geordneten, dunklen Einschlüssen passen da recht gut zu den Ägirinaugiten. Schließlich muß ich auch hier eigenartige Magnetitanhäufungen, die den Längsschnitt eines säulenförmig gebauten Kristalles wiedergeben, für umgewandelte Hornblendeeinsprenglinge halten. Es wird sich demnach beim Eisenbacher Strom um einen basischen, an Alkalien recht reichen Basalt handeln, den wir zu den Nephelinbasaniten zu stellen haben.

Der Eisenbacher Strom neigt, wie wir schon hörten, gelegentlich auch zum Sonnenbrand, was ja wegen des alkalischen Charakters dieser Steine gar nicht zu verwundern ist. So kann man den Sonnenbrand z. B. am Südhang des Eichkuppels mit deutlichen, etwa 3 mm großen, hellen Flecken beobachten. Im Dünnschliff sind diese Flecken natürlich ebenfalls sichtbar. In der Aufsicht erscheinen sie dem unbewaffneten Auge wieder hell, in der Durchsicht sind sie aber unter dem Mikroskop dunkler als ihre Umgebung. Innerhalb der Flecken sieht man den letzten, vorwiegend glasigen Erstarrungsrest durch Auftreten zahlreicher, wirr durcheinander liegender Mikrolithe unbestimmbarer Natur getrübt und etwas gelblich gefärbt. Zwischen gekreuzten Nikols sind diese entglasten Flecken fast isotrop, die frischer gebliebene Umgebung leuchtet aber hie und da in niedrigen, grauen, höchstens einmal gelblichen Polarisations-

farben auf, da Feldspäte und Nephelin dem glasigen Bestandteil eingelagert sind. Dies sind demnach Befunde, die sich mit meinen Ansichten über das Wesen des Sonnenbrandes ganz ausgezeichnet vertragen (44).

### c) Die Basalte bei Sickendorf und Heblos.

Hier kommen am Fuße der Höhen Gesteine vor, die keineswegs einen so einheitlichen Charakter tragen, wie wir es beim Eisenbacher Strom kennen gelernt haben. Manchmal lehnen sich die Basalte dort dem Romröder Typus an, den wir innerhalb der dritten Phase genauer kennen lernen werden, und gar häufig kommen Gesteine vor, die zu den mittelsauren Basalten eine Brücke schlagen. Wieder andere weisen Ähnlichkeit mit dem Eisenbacher Strom auf, gehören vielleicht auch zu ihm, und schließlich sind auch porphyrische Basalte vorhanden, die von denjenigen sich kaum unterscheiden lassen, die wir östlich von Lauterbach vorfanden. Zu letzteren gehören die Basalte, die wir am Westrand des Blattes südlich vom Pfingsberg in zahlreichen Blöcken umherliegen sehen. Sie enthalten übrigens recht viele Biotitblättchen und haben ausgesprochen porphyrischen Charakter. Nördlich vom Pfingsberg, den ich bei den Durchbrüchen behandeln werde, liegen unter den Tuffen Basalte vom Romröder Typus. Südöstlich von dem Schloß der Freiherrn v. Riedesel in Sickendorf stehen an der Straße nach Heblos Basalte an, die wiederum den Gesteinen östlich von Lauterbach nahestehen, große Augite mit Magnetitstaub enthalten und ab und zu Sonnenbrand zeigen.

Im Bahneinschnitt bei Heblos ist ein mattglänzendes, blauschwarzes, porphyrisches Gestein in Pfeilern und unregelmäßig begrenzten Schollen zu sehen. Die Olivineinsprenglinge sind zwar selten, aber bis 1 cm groß. Nur die Grundmasse hat Augit, auch etwas braunes Glas ist da, selten dagegen ein Plagioklasleistchen. Das Magneteisen ist meist in zierlichen Skeletten vertreten. Alle diese Merkmale deuten darauf hin, daß wir uns in der Nähe der Oberfläche dieses Basaltstromes befinden. Echte Oberflächenstücke habe ich denn auch unter dem roten Tuff hart südwestlich von dem Eisenbahneinschnitt geborgen. Diese Probe ist schwarz, etwas blasig und läßt u. d. M. kleine Olivine, einige Augite und in der trüben, bräunlichen Grundmasse etwas Magnetitstaub erkennen.

Von ganz anderem Charakter sind die Blöcke, die hart nördlich von Heblos liegen und weiter westlich recht nahe bei dem Bahngeleise in einem kleinen Bruch anstehen, der wohl wegen des dort deutlich sichtbaren Sonnenbrandes verlassen werden mußte. Hier liegt ein graues, unfrisches Gestein vor, das wegen der recht zahlreichen Plagioklase und dem an Titansäure immerhin reichen Magneteisen den Übergang zu mittelsauren Typen darstellen mag.

### d) Die Basalte östlich von Reuters.

Sie beginnen östlich der Reuterser Straße südlich von der Bählerhöhe und erstrecken sich bis an den Nordrand des Blattes. Und daß es sich gerade hier noch um erstphasige Basalte handelt, geht schon daraus hervor, daß westlich von der Straße das Gelände ansteigt und bis fast 400 m Höhe aus sauren Basalten aufgebaut wird. Es bestehen wohl auch keine Zweifel bei den sich nördlich anschließenden Basalten der „Bählerhöhe“, des „Weinbergs“ und der „Saustallskuppe“ an ihrer Zugehörigkeit zur ersten Phase. Ja ich würde die ganze Nord-

westecke der ersten Phase einreihen, wenn nicht hart westlich der „Stockhäuserwiesen“ ein ausgesprochen saurer Basaltstrom wenn auch von bescheidener Mächtigkeit vorläge. Die optische Untersuchung allein kann bei den immerhin beträchtlichen Schwankungen im mikroskopischen Bilde unmöglich die Entscheidung treffen, und Bohrungen, die darüber Aufschluß geben könnten, sind mir aus diesem Gebiet nicht bekannt geworden. Das wenige, was über dieses an Aufschlüssen sehr arme Gebiet in der Nordwestecke zu sagen ist, wird deshalb bei den Basalten der dritten Phase Berücksichtigung finden.

Das recht steil abfallende Gehänge unmittelbar nördlich von „In der Struth“ setzt sich aus bläulichgrauen Basalten zusammen, die mit hellgrauen Verwitterungsrinden gern zu dünnen Platten zerfallen. Mit bloßem Auge schon sieht man 0,5 cm große, rostgelbe, also ganz unfrische Olivine. Sehr viele kleine, fast staubfeine Magneteisenkörnchen beeinträchtigen sehr die Durchsichtigkeit des Dünnschliffes. Ab und zu erkennt man einen Biotitfetzen, dagegen scheinen die Feldspäte zu fehlen. Etwas weiter nordöstlich, am Punkt 357,6 m, von dem man einen sehr schönen Blick auf die Rhönberge genießen kann, enthält das mit höckeriger Oberfläche versehene Gestein außer stark serpentinisierten Olivinen wieder Biotit und nicht selten Einschlüsse von Kalkspat mit grünlicher, isotroper Schmelzzone. Auch auf feinen Rissen, die den Schliff durchsetzen, ist Kalzit zu sehen.

Dem Romröder Typus kommt dagegen der Basalt der Bählerhöhe, die sich an das eben besprochene Vorkommen nördlich anschließt, sehr nahe. Alle Olivine des dunklen, blaugrauen Gesteines besitzen rostgelbe Randzonen. Der Augit tritt vorwiegend in Säulchenform in der Grundmasse auf und ist da der beherrschende Gemengteil. Magneteisen liegt in allen Größenordnungen vor und schließlich fehlt es auch nicht an farblosem Glas mit eingeschalteten Plagioklasen als Leisten und Füllmasse. Sonnenbrandflecken beobachtet man recht häufig. Leider ist diese ebenso merkwürdige wie häufige Erscheinung auch auf den sich nördlich anschließenden Höhen, dem Weinberg und der Saustallskuppe weit verbreitet, sodaß an eine praktische Verwendung gerade der Basalte dieses Gebietes kaum zu denken ist. Nur ein kleiner, erst in den letzten Jahren entstandener Schurf nordöstlich von der Saustallskuppe hat ein anscheinend gutes Gestein von fast schwarzer Farbe mit porphyrischem Charakter und kleinen Feldspatleistchen in der augitreichen Grundmasse bloßgelegt. Im übrigen sind Weinberg und Saustallskuppe mit großen Blöcken übersät, bei denen oft ein Zerfall in plattige Stücke angedeutet ist. Stets ist der Olivin mit gelben Randzonen versehen, fast immer ist dagegen der Augit noch frisch, beim Magneteisen kann man meist zwei Generationen unterscheiden und gewöhnlich liegt auch Plagioklas in feinen Leisten oder als Füllmasse in der Grundmasse vor. In der Sandgrube am Osthang der Saustallskuppe sieht man diesen in Blöcken und Schollen abgesonderten Basalt mit graubraunen Tuffen auf den fast schneeweißen Quarzitsanden liegen.

## 2. Die Basalte der zweiten Phase.

Um die Gesteine der zweiten Ergußphase beobachten zu können, müssen wir schon das mittlere Gehänge der Berge aufsuchen, und wir wollen auch

hier der besseren Übersicht wegen eine Gliederung in ihrer wagrechten Verteilung vornehmen. Einmal liegen saure und mittelsaure Gesteine auf dem Hainigrücken und stehen mit den übrigen Basalten dieser Phase in keiner nachweisbaren Verbindung. Dann fassen wir das fast durchweg aus saurem Basalt aufgebaute Gebiet für sich ins Auge, das sich von Lauterbach bis Maar und von Heblös östlich bis an die uns schon bekannte Willofer Straße erstreckt. Eine selbständige Betrachtung verdient ferner der Altenberg bei Lauterbach, dem sich nach Westen noch die Berge bei Sickendorf anschließen und zuletzt handelt es sich um die sauren Gesteine westlich von Frischborn. Alle diese vier Abteilungen haben uns aus dem Gebiete der sauren Vogelsbergbasalte etwas besonderes zu erzählen.

#### **a) Die sauren und mittelsauren Basalte des Hainigrückens.**

Wenn wir von Lauterbach den vielbegangenen Weg nach dem Hainig wandern, dann kommen wir kurz vor dem Waldrand nach einigen Krümmungen an einen nach links abzweigenden neuen Weg. An seiner Südseite wird uns eine steile, bei dem Wegbau entstandene Böschung durch die leuchtend rote Farbe des dort angeschnittenen Aschentuffes auffallen, der von blauen Basalten der 3. Phase bedeckt wird. Hier ist nämlich die Oberkante der zweiten Phase vorhanden, die wir an den erwähnten Wegkrümmungen überquert haben. Die sauren Basalte kommen ja an dem steilsten Stück dieses Weges etwas unterhalb des Tuffes in hellen, bräunlichgrauen, deutlich körnigen Stücken heraus, in denen die Feldspäte als etwa 1 mm lange weiße Striche oft gut zu sehen sind. Und wenn man die tieferen Lagen des roten Tuffes untersucht, dann findet man auch ebenso rote, stark blasige, mürbe Stücke, die weiter nichts als die Oberfläche dieses sauren Stromes darstellen. In der durch Eisenoxyde undurchsichtig gewordenen Grundmasse läßt das Mikroskop außer Olivinen nur einige Plagioklasleisten erkennen, die bei sauren Basalten ja zu den frühesten Bildungen gehören.

Nach Südwest keilt dieser Basaltstrom aus, umfaßt dagegen den Hainig über Nord nach Ost, wo er gegen die hangende dritte Phase und die Basalte der ersten Phase westlich von der uns schon bekannten Warthe durch rote Aschentuffe abgegrenzt wird. In ihnen findet man übrigens die im basaltischen Vogelsberg so häufigen blaßgelben Hornsteinknollen mit borkig-rissiger Oberfläche. Ihre Entstehung darf wohl in den meisten Fällen mit der beim Verwittern von Basalten und Tuffen frei werdenden Kieselsäure in Verbindung gebracht werden, gelegentlich scheinen sie auch aufsteigenden Lösungen ihre Bildung zu verdanken.

Völlig getrennt von diesem sauren Basaltstrom, der das zweite Stockwerk des Hainigs bildet, sind die sauren und mittelsauren Gesteine weiter südlich. Vielleicht sind da tektonische Einflüsse heranzuziehen, die sich zwischen der zweiten und dritten Phase müßten geltend gemacht und Gelegenheit zu recht beachtlicher Abtragung geboten haben. Jedenfalls finden wir erst nach einer Unterbrechung von fast 500 m, in der die dritte Phase dem tonigen Tertiär unmittelbar aufliegt, hart östlich „Huhnlos“ die saure Phase wieder und zwar bald in einer sehr bemerkenswerten Dreiteilung und ganz erheblicher Mächtigkeit.

keit. Wir haben nämlich hier unten und oben echt saure Basalte, denen recht mächtige mittelsaure Basalte zwischengeschaltet sind. Das erinnert in vieler Beziehung an den Aufbau des Altenberges bei Lauterbach, den wir bald besonders behandeln.

Auch einen einigermaßen brauchbaren Aufschluß in dem unteren Strom haben wir an einer schön gefaßten Quelle, dem Schmidtborn, und diese grauen, sich rau anführenden Gesteine bestehen aus echt saurem Basalt von feinem Korn. Auf der Bruchsohle kommen tertiäre, gelbe Tone heraus. Das mikroskopische Bild zeigt eine ausgesprochen ophitische Struktur, wie sie allen unsern echten sauren Basalten mit Ausnahme des Ilbeshäuser Typus eigen ist. Die Plagioklasleisten gehen nämlich kreuz und quer über das Bild hin und drängen die Augitkörner in die Zwickel, die sich zwischen den Feldspatleisten gebildet haben. Dazwischen muß sich Titaneisen, und nur solches kommt in Frage, seinen Platz suchen. Durch das Auftreten von meist stark getrüberter Zwischenklemmungsmasse, die vorwiegend glasiger Natur ist, kommen da auch recht häufig intersertale Strukturen zustande. Im Anschliff sieht man aber stets nur haarfeine Ilmenitleistchen als Erzgemengteil.

Gar nicht selten findet man dort übrigens blasige Stücke, und das wäre ja weiter nichts besonders bemerkenswertes, wenn nicht viele von den 5—6 mm großen Blasenräumen von einer pechschwarzen Masse völlig erfüllt, seltener nur ausgekleidet wären. In dieser sehr eigenartigen dunklen Masse kann ich einwandfrei neben einigen unfertigen Augitkristallen nur zahlreiche Plagioklasleistchen erkennen. Das übrige scheint ein inniges Gemenge von Titaneisen und Rhönit zu sein. Da nun die Feldspäthchen vielfach gabelige Wachstumsformen darstellen, sieht es ganz so aus, als sei in die leeren Blasenräume nachträglich Basaltschmelze eingedrungen, die sehr rasch erstarrte. Oberflächengläser saurer Basalte zeigen wenigstens oft ganz dasselbe mikroskopische Bild wie diese Ausfüllungen.

Der oberste Strom der sauren Phase kommt am deutlichsten am Südende des Hainigrückens nahe der Straße hart nördlich von Rudlos in Gestalt echt saurer, bräunlichgrauer bis graublauer Gesteine heraus, um in einem Bogen den sog. Wolfsgarten zu umfassen, der von Basalten der dritten Phase bedeckt wird. Hier liegen die sauren Basalte auf kiesigen tertiären Tonen. zerbrechen gern in ebenen Flächen zu plattigen Stücken, sind deutlich zuckerkörnig und oft von einer braunen, 1—2 cm dicken Verwitterungsrinde umgeben, was übrigens ungemein charakteristisch für viele saure Basalte ist. Das mikroskopische Bild ist durchweg intersertal, die Plagioklase sind hie und da recht groß und beherrschen in ihren tafeligen Formen das Gesichtsfeld, die Augite lassen außerdem häufig die bekannte Zwillingsbildung erkennen, und im Anschliff kann man sich davon überzeugen, daß zwar einige Titanmagneteisenstücke, in denen die Ilmenitlamellen so schön kreuz und quer verlaufen, da sind, daß aber überwiegend Titaneisenleisten in den wie zerhackt aussehenden Formen vorliegen.

Der zwischen diesen beiden sauren Strömen eingeschaltete mittelsaure Basalt nimmt einen recht großen, durchweg von Wald bestandenen Raum ein und ist keineswegs von einheitlicher Beschaffenheit. Manchmal erinnert er an den

bald zu besprechenden Ilbeshäuser Typus, oft zeigt er erst unter dem Mikroskop an, daß er von den basischen Basalten zu trennen ist, und schließlich finden sich auch Gesteine, denen man schon im Handstück ansieht, daß kein basischer Basalt in Frage kommen kann. Dies ist z. B. etwa  $\frac{3}{4}$  km nordwestlich von „Ebel“ der Fall, wo am steil abfallenden Waldweg unterhalb eines kleinen Schurfes im Romröder Typus der dritten Phase mächtige Blöcke liegen, die ich zu den mittelsauren Basalten zählen muß. Auch dieses Basaltvorkommen keilt als westliches Ende der zweiten Phase des Hainigrückens nach Westen aus, die auf dem ganzen Gehänge zwischen Blitzenrod und Eisenbach östlich des Tales nicht mehr einwandfrei nachzuweisen war, wenn auch hie und da ein basischer Basalt einmal sich dem mittelsauren Typus zu nähern scheint.

Für die Zuteilung zu mittelsauren Basalten war der Reichtum an Plagioklasen, das eigenartige, ophitischen Strukturen verwandte mikroskopische Bild und das Vorherrschen von Titanmagneteisen maßgebend, das durch Einlagerung von Ilmenitlamellen im Anschliff gekennzeichnet ist. Die Lamellen liegen parallel der Oktaederfläche, sodaß sich die hellen Linien unter  $90^\circ$  oder  $60^\circ$  schneiden, je nachdem das polierte Erzkorn parallel der Würfel- oder der Oktaederfläche getroffen ist. Dieses feine Gitter kommt nach dem Ätzen mit verdünnter Salzsäure besonders kräftig zum Ausdruck. Gewöhnlich ist dieses lamellierte Titanmagneteisen in größeren Körnern vorhanden, die oft wie zerhackt aussehen, weil sie während ihrer recht langen Bildungszeit Gelegenheit hatten, andere Gemengteile zu umwachsen. In vielen Fällen bleibt aber der porphyrische Charakter in diesem Teil der zweiten Phase noch dadurch gewahrt, daß noch Olivine und auch Augite als Einsprenglinge auftreten.

Ganz besonders typische mittelsaure Basalte, die schon dem bloßen Auge ihr körniges Gefüge verraten, sieht man an zwei Fundstellen, nämlich nordwestlich von „Ebel“ und am „Kohlrain“, wo der Basalt am Ostgehänge des Hainigrückens vorwiegend auf tertiären Tonen und Sanden lagert. Die Blöcke am erstgenannten Ort zeigen u. d. M. einen an Feldspat sehr reichen Basalt, der ganz prächtig lamelliertes Titanmagneteisen enthält und dem Ilbeshäuser Typus nahesteht. Über seine eigentümliche Stellung wird noch zu reden sein.

Ein weiteres, sehr schönes Gestein finden wir am Kohlrain, ein Vorkommen, das den Zusammenhang mit den übrigen Hainigbasalten nur mühsam durch einige tonige Aschentuffe aufrecht erhält. Ja, es macht fast den Eindruck, als sei der Kohlrainbasalt als mehr oder weniger geschlossener Stromrest auf dem schlüpfrigen, tonigen Untergrund ins Gleiten geraten und verlagert worden. Jedenfalls liegt ein schönes, dunkelgraues, deutlich körniges Gestein mit ebenen Bruchflächen vor, das ein besonders hübsches mikroskopisches Bild liefert. Es ist sehr reich an mittelgroßen, frischen Olivinen und Augiten, von denen letztere den Olivin oft umwachsen und außergewöhnlich schöne Zwillingbildungen nach (100) erkennen lassen. Die großen, wie zerhackt aussehenden Erzkörner sind herrlich lamelliertes Titanmagneteisen, das um die reichlich und in recht stattlicher Größe vorhandenen Plagioklase herumgewachsen ist. Auch noch eine zweite Erzgeneration in kleinsten, nicht näher bestimmbar Körnchen ist zu beobachten. Es handelt sich demnach offenbar um einen mittelsauren Basalt, der mehr nach dem sauren als dem basischen Ende der Basaltreihe hinweist.



### b) Die sauren Basalte des Altenberges bei Lauterbach.

Ob wir, etwa von Angersbach kommend, die neue uns schon bekannte Umgehungsstraße wandern oder vom Herzen Lauterbachs die Straße in Richtung Maar oder den sog. Rimloser Weg gehen, stets finden wir in der Höhenlage von 300—310 m den Wechsel zwischen den blauen Basalten des Eisenbacher Stromes und den hangenden, mehr graubraunen, sauren Gesteinen der zweiten Phase. Auf dem Wege nach Maar können wir gar, wieder abwärts wandernd, ziemlich genau 200 m vor der Steinmühle einen roten Tuff finden, der sich zwischen diese beiden Phasen einschaltet.

Den Rimloser Weg entlang kommen wir „am Weidengarten“ an einen links abzweigenden Pfad. Bevor wir ihn weiterwandern, können wir an der starken Krümmung des Rimloser Weges erst noch die schönen, blasig-wulstigen Unterflächestücke eines echt sauren Basaltes beobachten, die leider recht mürbe, außerdem tief rot gefärbt sind und sich infolgedessen zur mikroskopischen Untersuchung nicht eignen. Falls sich frischere Proben finden sollten, wird man in ihnen vorwiegend kleine Feldspatleistchen neben Olivinen in einer stark getrüben, ursprünglich glasig gewesenen Grundmasse feststellen können.

Auf dem links abzweigenden Seitenweg sehen wir bald rötlich- oder gelblichgrau Blöcke aus einem rauh sich anfühlenden, manchmal stark blasigen Gestein, das, wie eingeschaltete Tuffe andeuten, vielleicht in zwei sauren Einzelströmen vorliegt. Es sind dieselben Gesteine, die auch den hoch liegenden, nördlichen Teil von Lauterbach etwa in der Nähe des Friedhofs tragen. Da wo man auf diesem Pfad die ersten Kiefern erreicht, ist gar ein kleiner Aufschluß in diesem echt sauren, oft blasigen Basalt zu finden, von dem wohl die eben erwähnten Blöcke stammen. Sie haben echt sauren Charakter und zeigen deshalb ophitische und auch intersertale Strukturen. Immerhin ist ab und zu ein größerer Olivin zu sehen, stets mit rotgelbem Rand, der Augit hat sich aber wieder in die Zwickel zwischen den reichlich vorhandenen Plagioklasleisten verkrochen, und an Erzgemengteilen läßt sich lediglich Ilmenit in den bekannten etwas gezackten Leisten nachweisen. Jedenfalls ist dieses Gestein, das die unterste Abteilung der zweiten Phase des Altenberges darstellt, von dem aufliegenden Ilbeshäuser Typus scharf zu trennen. Es schaltet sich ja auch ab und zu ein feuerroter Tuff zwischen beide, den man freilich am Gehänge wegen der Schuttmassen selten zu Gesicht bekommt.

Ein ganz ähnliches, ebenfalls echt saures Gestein setzt den dritten und obersten Teil der dortigen zweiten Phase zusammen. Diese Basalte umgreifen gar den ganzen Altenberg an seinem höher liegenden Gehänge und verraten die Oberkante des Stromes in recht hübschen, glasigen Oberflächenstücken. Besonders schön sind sie unterhalb des Randes der auf dem sauren Basalt liegenden Decke aus blauem Basalt der dritten Phase namentlich an ihrem Nordostende hart unterhalb des Waldrandes und auch am Südwestzipfel dieser in mehrere Stücke zerfallenen Altenbergdecke, über die später noch zu sprechen sein wird.

Die Oberflächenstücke am Waldrand im Nordosten haben rötlichgraue bis fast schwarze Bruchflächen. Unter dem Mikroskop sieht man nur einige rotgefärbte Olivine und reichlich farblose Plagioklasleisten in einem gelben, wolkig getrüben Glas. Auch am Südwestende der Altenbergdecke liegen derartige Ge-

steine vor. Wieder sind es Olivine und viele Plagioklase, die aus einer fast undurchsichtigen, vermutlich durch Rhönitbildung getrüben, glasigen Grundmasse hervorleuchten. Dabei sind die Feldspatleistchen als frühe Bildungen relativ groß, wie dies bei Oberflächengläsern echt saurer Basalte eben zu erwarten ist. Da solche glasigen Oberflächenstücke auch in tieferen Lagen zu finden sind, wird es sich im Hangenden des jetzt zu besprechenden Ilbeshäuser Typus um zwei übereinander liegende Ergüsse handeln.

Zwischen diesen beiden echt sauren Strömen der zweiten Ergußphase ist nun ein Basaltstrom eingeschaltet, dem wir eingehendere Beachtung schenken wollen, zumal er in einem großen, recht übersichtlichen Steinbruch am Nordhang des Altenberges ganz prachtvoll aufgeschlossen ist. Er verdient auch schon deswegen ganz besonderer Erwähnung, weil es sich da offenbar um sehr umfangreiche Ergüsse handelt, die auch im höheren Vogelsberg starke Verbreitung haben, große Stücke des Blattes Stordorf einnehmen und namentlich in der Umgebung von Herbstein und Ilbeshausen zuhause sind. Daher auch der von Wilh. Schottler geprägte Ausdruck Ilbeshäuser Typ, den ich beibehalten möchte. Um es gleich vorwegzunehmen: ich kann diesem Gestein aus einer ganzen Reihe von Gründen mehr einen mittelsauren als sauren Charakter zuerkennen, belasse aber diesen Basalt in der Gruppe der sauren Gesteine, um in keinen allzu großen Gegensatz zu der Darstellung der Basalte auf dem südlich anstoßenden Blatt Herbstein zu geraten. Es sei nur nochmals hervorgehoben, daß gerade dieses Gestein bei der geologischen Aufnahme große Schwierigkeiten bereitet hat und zwar deshalb, weil es eben nicht zu den echt sauren Basalten gehört. Denn ein echt saurer Basalt vermag niemals seine Natur so zu verleugnen, wie dies der Ilbeshäuser Typus tut, und das ist ein recht bezeichnendes Merkmal vieler mittelsaurer Basalte.

In dem schönen und sehenswerten Bruch am Altenberg sehen wir gleich am Eingang Aschentuffe angeschnitten, die auch schon innerhalb des Bruches in den tiefsten Lagen gelegentlich als feuerrote Massen zum Vorschein gekommen sind. In mächtigen, senkrecht stehenden Pfeilern ist das fast durchgehend hellgraue Gestein abgedeckt, und nur ab und zu lassen sich dunkle, grünlich-schwarze Stellen von meist rundlichen Formen erkennen. Das Gestein springt namentlich senkrecht zu den Absonderungsklüften sehr gut in ebenen Flächen und läßt sich deshalb leicht zu wertvollen Pflastersteinen verarbeiten.

Nur die dunklen, im Bruch recht spärlich vertretenen Gesteine stellen nun die kümmerlichen Reste des frischen Basaltes dar. Durch eine eigenartige Umwandlung, die nicht mit der Bezeichnung Verwitterung abgetan werden darf, ist dieser merkwürdige Basalt viele m tief, in unserm Bruch gar von ganz oben bis fast auf die Tuffunterlage, hellgrau geworden. Schon mit bloßem Auge erkennt man nun außer dem Farbenunterschied, daß wenigstens die reichlich vorhandenen, bis über 1 mm groß werdenden Olivine als rostgelbe Flecken aus der hellen Grundmasse hervorleuchten, während in den dunklen Proben dieses Mineral einen recht frischen Eindruck macht. Unter dem Mikroskop sieht man natürlich noch weitere Einzelheiten. Der Dünnschliff läßt da einen durchaus porphyrischen Aufbau des Basaltes erkennen, dem ophitische und intersertale Strukturen zu fehlen pflegen, die ihrerseits doch ein ganz ausgezeichnetes Merk-

mal der echt sauren Basalte darstellen. Die gewiß reichlich vorhandenen und bei den frischen, dunklen Proben glashellen Plagioklasleisten legen sich meist in fluidaler Anordnung um die Olivine und sind bestimmt sehr viel später entstanden, als dies in echt sauren Basalten der Fall ist. Diese Olivine haben nun in den frischen Gesteinen eine recht deutliche Serpentinisierung erfahren. Nicht nur die Randzone wird von dieser graugrünen, faserigen Masse gebildet, sondern auch längs der Spaltrisse ist sie zu beobachten, die ja wegen des Mangels an Spaltbarkeit bei Olivin keine Richtung bevorzugen sondern kreuz und quer verlaufen. Infolgedessen sind alle diese Olivine maschig geworden, der Inhalt der einzelnen Maschen ist aber völlig frisch. Auch einzelne Augite von beachtlicher Größe sind da und haben sich in ihrer Entwicklung durch die Feldspäte nicht im geringsten stören lassen. Zwischen den Plagioklasen macht sich manchmal auch farbloses Glas bemerkbar, und mindestens in mittelgroßen, meist sogar recht großen Stücken ist ein Erz zu sehen, das sich im Anschliff als prachtvoll lamelliertes Titanmagneteisen erweist. Hie und da sind auch einmal kleine, haarfeine Titaneisenleistchen zu sehen.

Im hellen Gestein sieht es ganz anders aus. Da fallen vor allem die Olivine durch rostgelbe oder braunrote Farben auf. Es macht ganz den Eindruck, als sei alles, was an dem Olivin im frischen Gestein schon serpentinisiert war, in die durch Eisenoxyde rot gefärbten Massen umgewandelt. Auch viele glasige Teile der Grundmasse lassen rotbraune Trübungen erkennen, aber vor den Augiten und Erzgemengteilen machen diese tief einschneidenden Vorgänge halt. Und die hellgraue Färbung des Gesteines ist darauf zurückzuführen, daß die im frischen, dunklen Gestein glashellen Plagioklase durch wenigstens teilweise erfolgte Umwandlung in kaolinähnliche Stoffe eine weißliche Trübung angenommen haben.

Dieser Wechsel von dunklen und auffällig hellgefärbten Gesteinen ist für diese den mittelsauren Typen mindestens sehr nahestehenden sauren Basalte auch im höheren Vogelsberg ungemein kennzeichnend. Schwierig wird das Erkennen dieser Gesteinsart aber dann, wenn er nur in der dunklen Ausbildung vorliegt. Oft ist er da von manchen basischen, feldspathaltigen Basalten selbst unter dem Mikroskop nicht scharf zu trennen.

Daß Natrolithe in den üblichen, rundlich-strahligen Formen vorkommen, ist nicht gerade etwas seltenes. Aber auf eine sehr fesselnde Besonderheit möchte ich da in den hellen, sauren Basalten des Altenbergbruches aufmerksam machen, die in dieser schönen Ausbildung jedenfalls nicht überall zu sehen ist. Es finden sich nämlich ab und zu bis faustgroße, meist aber viel kleinere Stücke, die eine ungewöhnlich grobkörnige, höchst eigenartige Beschaffenheit haben. Bei näherem Zusehen stellt sich heraus, daß es sich da um ein wirres Gemenge von besonders groß geratenen Basaltgemengteilen handelt, zwischen denen die Grundmasse beseitigt ist. Einige Fundstücke lassen auch erkennen, daß sie als Ausfüllung großer Blasenräume anzusprechen sind. Deshalb muß ich auch annehmen, daß nach der Ausbildung einiger Gemengteile Dampfblasen die noch flüssige Umgebung dieser Kristalle entfernt hat. Mit der Lupe oder noch besser unter dem Binokular bietet sich denn auch ein ganz außergewöhnlich schöner Anblick dar. Es wetteifern geradezu drei einwandfrei feststellbare Minerale in der Vollkommenheit ihres kristallographischen Aufbaus miteinander. Wenigstens 3 mm

große Plagioklastafeln stecken da zwischen ganz prachtvoll entwickelten, braunschwarzen Augitkristallen, die sich oft zu Knäueln häufen, und schließlich kann man 1,5 mm große, stahlgraue, meist sechsseitige Erztafeln erkennen, die vom Magneten noch recht deutlich angezogen werden und aus Titanmagnetit bestehen. Vielleicht verbergen sich auch noch Olivinreste zwischen den genannten Gemengteilen. Ein ganz ähnliches Vorkommen dieser Art habe ich in einer früheren Arbeit (25) aus der Gegend von Beuern erwähnt, und manchmal sieht man auch in den sogenannten Eisnähten saurer Basalte derartige Bildungen. Stets sind sie an Dampfblasen gebunden, die das Gestein durchsetzen.

Wer sich übrigens in dem Altenbergsteinbruch genauer umsieht, dem kann kaum eine mauerähnlich vortretende Basaltmasse zur Linken entgehen, die an der höheren Bruchwand im südlichen Teil des prächtigen Aufschlusses ihre Fortsetzung findet. Es durchsetzt nämlich den hellgrauen, sauren Basalt ein fast 1 m mächtiger Gang eines fast schwarzen Basaltes, über den wir im Abschnitt der Durchbrüche noch einiges erfahren werden. So viel sei aber hier schon gesagt, daß es sich da um eine Sehenswürdigkeit ersten Ranges handelt. (40)

Diesem Altenbergabschnitt dürfen dagegen noch einige Bemerkungen über die sich westlich anschließenden Höhen, namentlich den Haidberg bei Sickendorf angegliedert werden, da hier der saure Basalt vom Ilbeshäuser Typus ganz genau so vertreten ist, wie wir ihn am Altenberg kennen gelernt haben.

So liegen an der kleinen Anhöhe südlich „Bornstrauch“ dunkle und helle Gesteine von diesem Typus nebeneinander und mit Zwischenschaltung von etwas rotgefärbtem Aschentuff auf echt sauren Basalten. Diese letzteren sind wiederum ganz dieselben Gesteine, die uns vom hoch liegenden Teil von Lauterbach, ferner als Liegendes der im Altenbergbruch gewonnenen Basalte bekannt sind. Und ganz dieselben Basalte setzen auch die 3—4 m hohe Wand zusammen, an der hart nördlich von Rimlos der Weg nach Heblos umbiegt. Hier liegen die echt sauren, grauen und rötlichen, meist blasigen Basalte vor, die den ganzen Mühlberg zusammensetzen.

Auch der Schmittberg östlich von Sickendorf zeigt den Ilbeshäuser Typus auf echt saurem Unterbau, und der Wölfersberg besteht wenigstens in seinen höheren und nördlicheren Lagen aus dem Gestein, das am Altenberg gebrochen wird. Ganz besonders schön ist aber die saure Phase unmittelbar bei Sickendorf selbst entwickelt. In der Umgebung des Parkes kommen da an Wegeinschnitten gelbe und rote Tuffe heraus, auf denen ein feinkörniger, echt saurer Basalt liegt, der mit seinen bräunlichgrauen, rauh sich anfühlenden Gesteinen in einem Schurf innerhalb des Ortes gut zu beobachten ist. Nun haben wir nur den steilen Weg durch die Ortschaft aufwärts nach dem Haidberg zu wandern, um über rote Aschentuffe hinweg den Basalt zu erreichen, der den obersten Teil des Berges zusammensetzt. Ein alter Bruch ist zwar verlassen, doch gewinnt man neuerdings in einigen kleinen Schürfen das Gestein wieder. Auch liegt es in vielen, großen Blöcken umher, bildet 50 m westlich von der Kapelle schöne Felsgruppen und unterscheidet sich in nichts von dem Altenberggestein.

### c) Die sauren Basalte der Umgegend von Frischborn.

Weiter als bis zum Altenberg ließ sich der Basalt vom Ilbeshäuser Typus nach Norden nicht verfolgen, er scheint auch östlich der Linie Frischborn-Lauter-

bach nicht vorzukommen, wenn wir von einem kleinen Fleck südlich von Eisenbach absehen. Schon der dem Altenberg benachbarte Eichküppel, an dem doch alle drei Phasen vertreten sind, läßt dieses Gestein vermissen. Und wenn wir in Erfahrung bringen wollen, welchen Weg dieser deckenförmige, gewaltige Strom vom höheren Vogelsberg aus genommen hat, bedarf es einer Betrachtung der Südwestecke unseres Blattes. Hier ist denn auch in der Tat dieser Basalt sehr verbreitet, versucht allerdings seiner Einstufung in die zweite Phase sich dadurch manchmal zu entziehen, daß er sich Merkmale basischer Basalte zulegt und infolgedessen der geologischen Aufnahme recht große Schwierigkeiten bereitet. Es heißt also da scharf aufpassen. Und wenn wir besonders in und um Frischborn den Lagerungsverhältnissen größte Aufmerksamkeit schenken, dann gelingt es gar, wie wir bald sehen werden, dem widerspenstigen Gestein noch einige erfreuliche Seiten abzugewinnen. Aber mit dem so schönen, übersichtlichen Aufbau aus drei Stockwerken, wie sie am Altenberg, am Eichküppel und den beiden Frischborn benachbarten Höhen, Seibertsberg und Hasenküppel zur Geltung kommen, ist es westlich von Frischborn ein für allemal vorbei. Wir kommen eben aus dem recht übersichtlichen Randgebiete des Vogelsberges heraus und zwar in ein Gelände, in welchem die zweite Phase an Mächtigkeit derart anschwillt, daß weder für Liegendes noch Hangendes Platz zur Verfügung steht. Beginnen wir also mit der Betrachtung der Basalte bei Frischborn selbst.

Zum Glück sind da freilich bescheidene Aufschlüsse vorhanden, die uns wichtige Anhaltspunkte geben. Wenn wir vom Seibertsberg, also aus östlicher Richtung das Dorf betreten, so kommen wir aus dem Bereich der basischen Basalte mit zwischengeschalteten Tuffen heraus, welche die dritte Phase des Seibertsberges aufbauen, und treffen am Nordosteingang des Dorfes auf der rechten Seite auf eine wenigstens 3 m hohe Felswand. Hier liegt ein kokkolithisch zerfallender, blauer, basischer Basalt ohne Tuffzwischenhaltung auf einem echt sauren, stark blasigen Basalt, mit dem wir die Oberkante der Frischborner zweiten Phase erreicht haben. Dieses Gestein ist grobkörnig, braungrau und von der Verwitterung recht mitgenommen. Deshalb sieht man in ihm auch die weißlichen, auf Plagioklasleisten zurückgehenden Striche sehr deutlich. Der kokkolithisch zerfallende Basalt verdeckt nun die Verbindung des sauren Basaltes im Ostteil von Frischborn mit den Vertretern der zweiten Phase westlich von dieser Ortschaft, wo wir gar ganz eigenartige Lagerung und recht eigenartige Gesteine vorfinden. Wir haben da nur einige 100 m auf der Straße nach Dirlammen weiter zu wandern, um dort eine auffällig große Anzahl von ansehnlichen Basaltblöcken zu beobachten, die uns schon durch ihr sehr grobes Korn auffallen müssen. An den scharfen, spitzigen Kanten des harten Gesteins kann man sich nur gar zu leicht die Finger verletzen. Dort geht auch ein Weg links ab, der etwa  $\frac{1}{3}$  km weit nur ganz wenig von der Straße entfernt verläuft, um dann nach Süden abzubiegen. Kurz vor dieser Wegkrümmung beobachtet man recht hohe Felswände und große Blöcke, die sich in nichts von dem Ilbeshäuser Typ unterscheiden, den wir am Altenberg und Haidberg kennen lernten. Wandern wir aber die Straße entlang nach Westen, dann beobachten wir zwar noch eine Strecke weit den grobkörnigen, blaugrauen, echt sauren Basalt, sehen auf ihm sogar einen feuerroten Tuff liegen, über den sich wieder Basalte vom Ilbeshäuser

Typus breit machen. Diese halten dann nicht nur auf der Straße an bis fast an den Blattrand, sondern nehmen auch das ganze bewaldete Gelände des Eisenberges nordwestlich von Frischborn ein. Daraus geht hervor, daß die Basalte vom Ilbeshäuser Typus westlich von Frischborn durch den grobkörnigen, echt sauren Basalt zweigeteilt werden. Und ich würde da eine Schliere innerhalb dieser Phase annehmen, wenn sich nicht der vorhin erwähnte Tuff gelegentlich dazwischen schöbe. So muß ich dieses recht eigenartige, in frischem Zustand blaugraue Gestein einem besonderen Strom zuweisen, dessen Basalt auch unter dem Mikroskop seinen echt sauren Charakter nicht zu verleugnen vermag. Daß es sich da keineswegs um eine lokal auftretende Schliere handelt, geht auch schon daraus hervor, daß nicht nur südlich von der „Hessenheege“ sondern auch jenseits des breiten Tales am Blattrand hart westlich „Hainz Kreuz“ dieses Gestein von ganz derselben Beschaffenheit auftritt und gar auf das Blatt Herbstein hinübergreift.

Trotz seines echt sauren Charakters, der ja auch in der Kieselsäurebestimmung gut zum Ausdruck kommt, hat das mikroskopische Bild wegen der recht großen Olivine etwas porphyrischen Aufbau. Sie sind aber höchstens einmal im innersten Kern frisch, im übrigen fast durchaus in eine gelbrote, durchsichtige oder wenigstens durchscheinende Masse umgewandelt, die etwas doppelbrechend ist und auslöscht, wie es der Olivin im frischen Zustande täte. Oft ist der Olivin durch diese Umwandlung in einzelne Stücke zerlegt. Die recht großen Ilmenitleisten schießen vielfach in paralleler Anordnung an die Olivine an und umwachsen auch oft die schönen Plagioklase, die 2 mm Länge erreichen. Die spät gebildeten, grünlich-gelblichgrauen Augitkörner müssen sich mit dem kargen Raum zwischen den Feldspatleisten begnügen. Im Anschliff kann man sich davon überzeugen, daß die Hauptmasse der Erzgemengteile Ilmenit ist, daß aber auch hie und da lamelliertes Titanmagneteisen hinzukommt. Im angewitterten Zustand lassen sich die weiß gewordenen Plagioklasleisten schon mit bloßem Auge beobachten, stets ein Zeichen, daß ein echt saurer Basalt vorliegt.

Aus der etwas weiteren Umgebung von Frischborn mögen noch einige Mitteilungen über die zweite Phase folgen.

Am „Silberberg“, nordnordöstlich von Frischborn, sind an seinem Osthang ganz mürbe, bräunlichgraue, auch graugelbe Basalte mit rauhen Bruchflächen zu finden. Es handelt sich wieder um einen echt sauren Basalt, in dessen Blasenräumen dunkelbraune, sphärolithisch aufgebaute Gebilde stecken, die halbkugelige bis nierenförmige Oberflächen besitzen. Da diese braunen Massen mit heißer Salzsäure aufbrausen, kann es sich nur um Sphärosiderit handeln.

Echt saure Basalte setzen auch das zweite Stockwerk des Seibertsberges zusammen, wo nahe Frischborn sogar recht grobkörnige Ausbildung, hier wohl in Schlierenform, vorliegt. Aber auch auf dem Weg vom Hasenküppel nach dem Schloß Eisenbach sieht man an Wegeinschnitten graubraune, meist sehr unfrische, deutlich körnige und oft blasige Gesteine heraus kommen, die ebenfalls zu echt sauren Basalten gehören. Das mikroskopische Bild zeigt denn auch ausgesprochen ophitische Struktur, die Plagioklasleisten sind eben frühe Bildungen, und als Erzgemengteil kommt so gut wie nur Titaneisen in Frage.

Dann liegt südlich vom Schloß Eisenbach über bunten Tuffen ein kleiner

Stromrest, der mit seinen dunkelgrauen, wegen des hohen Feldspatgehaltes stark glitzernden Gesteinen vielleicht noch zum Ilbeshäuser Typus zu rechnen ist.

Nun noch ein Schlußwort über diesen Typ, der an der Dirlammer Straße und am Eisenberg im Westen von Frischborn große Gebiete einnimmt. Man sieht wahre Felsenmeere namentlich westlich und nördlich vom Eisenberggipfel. Aber gerade hier und gegen Dirlammen zu gestattet sich dieser Basalt recht merkliche Schwankungen in seinem Gehalt an Plagioklasen und der Größe der Erzkörner. Stets liegt es aber in Gestalt von lamelliertem Titanmagneteisen vor. Manchmal ist eben dieser Basalt nicht typisch. Gelegentlich finden sich übrigens hier sphärolithisch gebaute Kalkspatmassen, die eine deutliche Beeinflussung durch die heiße Basaltschmelze erkennen lassen und deshalb als Einschlüsse zu gelten haben, die aus dem Untergrund stammen. Vergl. (51).

#### **d) Die sauren Basalte zwischen Lauterbach und Maar.**

Es ist recht schwer zu erklären, weshalb gerade in dem Abschnitt zwischen Lauterbach und Maar, bzw. zwischen Heblos und der Willofer Straße ein saurer Basalt der zweiten Phase oberflächlich fast allein herrscht. Ich kann da nur darauf hinweisen, daß hier die dritte Basaltphase zwar fehlt, daß sie aber mit größter Wahrscheinlichkeit einst vorhanden war, aber der Abtragung bis auf noch zu besprechende Reste zum Opfer gefallen ist. Deshalb sind ja auch gerade in diesem Bereich mehrere Durchbrüche in Gestalt von Gängen und Basaltstielen so leicht festzustellen gewesen, die weiter unten behandelt werden.

In diesem Abschnitt handelt es sich nur um echt saure Basalte, die aber in keinem größeren Bruch aufgeschlossen sind. Nur am Nord- und Osthang des „Hälsberges“ ist mir je ein kleiner Schurf bekannt geworden, in dem man zeitweise Gesteine bricht. Da bleibt nichts anderes übrig, als an Wegprofilen und Felsblöcken einige Erfahrungen über die Beschaffenheit und Lagerung dieser meist mürben Gesteine zu sammeln. Die Gehänge des Hälsberges können uns da schon einiges verraten. Da wird z. B. am Ostgehänge der im allgemeinen recht feinkörnige, saure Basalt in einzelnen als Schlieren anzusehenden Teilen so grobkörnig, daß man die 2 mm langen Feldspäte schon mit bloßem Auge feststellen kann, besonders wenn das Gestein stark angewittert ist. Am Südgehänge liegen ferner oberhalb von Heblos eine Unmenge von Felsblöcken herum, die eine wulstige Oberfläche besitzen. Als sei da vor ganz kurzer Zeit ein Lavastrom geflossen, so gut sind diese Basaltoberflächenstücke erhalten. Ganz wie Brotkrusten sehen sie aus. Und daß es sich da wirklich um die Oberfläche der sauren Basalte handelt, beweist mit aller nur wünschenswerter Deutlichkeit die mikroskopische Untersuchung. Das normale Gestein ist grau mit rauher Bruchfläche und zeigt das Bild eines echt sauren Basaltes. Im unfrischen Zustand herrschen graubraune Farben vor. Gewiß sind einige Olivine mit rotgelber Randzone vorhanden, die man allenfalls noch als Einsprenglinge anzuerkennen hätte. Sie fallen aber mehr durch ihre Färbung als durch Größe auf. Wirr liegen die ungemein zahlreichen Plagioklasleistchen durcheinander und klemmen kleine, fast farblose Augitkörner zwischen sich. Als Erz kommt nur Ilmenit in haarfeinen Leisten vor, ab und zu ist auch etwas getrübbtes, fast farbloses Glas zu beobachten. Und zu diesem Basalt paßt ganz vorzüglich der mikroskopische

Befund an den krustig-wulstigen, stark blasigen Oberflächenstücken. Einzelne kleine, fast völlig rot gefärbte Olivine sind da, im übrigen sieht man nur eine durch staubfeine Erz- und Rhönitbildung graue, glasige Grundmasse, in der eine große Anzahl farbloser Leisten von Plagioklas kreuz und quer liegen, von denen weitaus die meisten zierliche, gabelige Wachstumsformen bilden. Wenn nun die Feldspäte gar in Skeletten vorliegen, brauchen wir uns nicht zu wundern, daß von Augit, der in sauren Basalten immer einen Spätling darstellt, auch nicht eine Spur zu sehen ist.

Aus ganz ähnlichen Gesteinen, wie sie am Hälsberg vorliegen, ist auch der Mühlberg zusammengesetzt, dessen tiefste Lagen wir ja bei Rimlos schon kennen gelernt haben. Aber der „Eichberg“ bei Maar weiß noch etwas Neues. Einige auffällig rot gefärbte Streifen an dem recht flachen Gehänge scheinen nicht auf Tuffe sondern auf Oberflächenformen zurückzugehen, sodaß wir es da mit zwei sauren Strömen übereinander zu tun hätten, die sich aber in ihrem Gestein kaum voneinander unterscheiden. Auch beim Mühlberg scheint dies der Fall zu sein. Im großen und ganzen ist es auch derselbe Basalt wie um den Hälsberg herum. Nur zeigen sich unter dem Mikroskop in dem Feldspatgewirr auch einige gerade auslöschende, breite, farblose Leisten, die sich als ein rhombischer Pyroxen in Gestalt von Enstatit erweisen. Es handelt sich demnach um einen enstatitführenden, sauren Basalt, wie ich ihn auf dem Blatte Alsfeld am Holzberg oberhalb von Liederbach nachgewiesen habe (24). Auch Londerfer Basalte enthalten Enstatit, und recht verbreitet sind solche „Enstatitdolerite“ westlich von Röllshausen auf Blatt Schrecksbach (22), das nördlich an das Blatt Alsfeld stößt.

Im übrigen ist der saure Basalt des Eichberges recht hübsch in dem tief eingeschnittenen Weg bloßgelegt, der am Südwestausgang von Maar nach der Reuterser Straße führt. Und ganz dasselbe Gestein setzt auch den Ossenberg zusammen, der nur deshalb steilere Gehänge als der Eichberg hat, weil ein Basaltstiel aus harten, basischen Gesteinen in ihm steckt.

Und schließlich finden wir westlich vom Vaitsberg nahe der Straße nach Willofs ebenfalls saure Basalte, die in über handgroße kugelige Schalen zerfallen, eine Erscheinung, die gerade bei sauren Vertretern der Basaltreihe im ganzen Vogelsberg recht häufig und für sie kennzeichnend ist.

### 3. Die Basalte der dritten Ergußphase.

Wegen der starken Verbreitung der echt sauren Gesteine nördlich von Lauterbach und des Ilbeshäuser Typus in der Südwestecke des Blattes haben wir die Basalte der dritten Phase vor allem südlich von Lauterbach und noch in der Nordwestecke des Blattgebietes zu erwarten. Die Abtragung hat eben mit der dritten Phase derart aufgeräumt, daß sie nur noch in freilich großer Anzahl von Resten die Gipfel mancher Berge zusammensetzt. Wir beginnen da wieder mit dem uns schon bekannten Hainig, um von da nach Südwesten und dann nach Norden vorzurücken. Am Nordabhang des Hainigs haben wir ja schon die auf der sauren Phase liegenden roten Tuffe an dem neuen Waldweg kennen gelernt, auf denen blaue Basalte liegen. Es ist dieser durch den Wegbau entstandene Aufschluß deshalb so sehenswert, weil hier ein 5 dm mächtiger



feuerroter Aschentuff den liegenden, dort anstehenden, sauren Basalt von den Gesteinen der dritten Phase trennt, die in 3—4 m hohen dicken Prismen abge sondert ist. Es handelt sich da um ein grauschwarzes, porphyrisches Gestein mit unebenem Bruch, das sehr augitreich ist und recht viele kleine Feldspatleistchen enthält. Dieser Basalt setzt jedoch die dritte Phase am Hainig nur zum Teil zusammen. Südlich vom turmgekrönten Hainiggipfel, den ich für einen Durchbruch halte, stoßen nämlich Basalte an, die zwar einem basischen Typ angehören, der aber schon deutliche Merkmale mittelsauren Charakters besitzt. Es erhebt sich da südlich vom Hainigturm bei Punkt 420,0 m eine wenig hervortretende Kuppe, deren näherer Umgebung man eine gewisse Selbständigkeit zuerkennen darf. Die Basalte dort sind recht feldspatreich, enthalten wieder viele und große Augite, ferner stark korrodierte Olivine mit gelben Rändern, vor allen Dingen läßt aber das Magneteisen immerhin oft Schlieren und Lamellen von Titaneisen im Anschliff erkennen. Es ist übrigens gar nicht unwahrscheinlich, daß der später zu besprechende Hainigdurchbruch diesen Stromrest einst gespeist hat. Und gerade da, wo dieses Gestein südwestlich von Punkt 420,0 m den Tuffen aufliegt, hat es wohl durch hydrothermale Beeinflussung eine merkwürdige Umwandlung erlitten. In der Hauptsache ist diese Veränderung auf Kosten des Olivins geschehen, der fast vollständig in Erzkörner übergeführt worden ist, die aus Eisenglanz bestehen. Auch Zeolithbildung hat etwas um sich gegriffen. Solche Pseudomorphosen von Eisenglanz kenne ich vom Blatte Alsfeld her, wo bei Brauerschwend in einem mittelsauren Basalt diese Eisenglanzbildung noch mit dem Auftreten von Pseudobrookit und durch Oxydation erfolgte Gelbfärbung der Augite verknüpft ist (24). In unserem Gestein habe ich allerdings vergeblich nach den tiefroten Kriställchen von Pseudobrookit Ausschau gehalten, auch die Augite scheinen ihre ursprüngliche Färbung zu besitzen.

Die Basalte der dritten Phase erstrecken sich nun vom Hainig nach Westen, schwanken dabei in ihrem Feldspatgehalt oft recht erheblich und liegen auf der ganzen Strecke von Blitzenrod bis Eisenbach östlich des Tälchens unmittelbar auf der ersten Phase, im Süden also auf dem Eisenbacher Strom. Allerdings legen sie sich etwa von einer „Fischer“ genannten Anhöhe ab nach Süden die Merkmale des Romröder Typus zu, der bis zum Südrand des Blattes anhält. Ich schließe daraus, daß die dritte Phase aus wenigstens zwei übereinander liegenden Basaltströmen besteht, deren oberster eben dem Romröder Typ angehört. Nur konnte er von seinem Liegenden nicht scharf getrennt werden. Für eine solche Zweiteilung scheinen mir auch einige Tufflagen zu sprechen, die sich südwestlich von „Fischer“ feststellen ließen. Diese weitspannende Basaltdecke des Romröder Typus ist nordöstlich von Eisenbach am „Röhrenrain“ von einem sehenswerten, aber im Walde sehr versteckten, kleinen Basaltstiel durchschlagen worden, von dem wir noch hören werden. Das Gestein vom Romröder Typus ist nur gelegentlich in kleinen Schürfen dürftig aufgeschlossen. Wir wollen es jetzt etwas genauer kennen lernen, weil es am Aufbau gerade der dritten Phase recht erheblich beteiligt ist und im ganzen Vogelsberggebiet immer wieder aufzutreten pflegt. Ich habe diesen Typus einst nach seinem häufigen Vorkommen bei Romrod südlich von Alsfeld (24) benannt, wo solche Gesteine für die dortige dritte Phase geradezu bezeichnend sind. Es handelt sich meist um bläulichgraue

Gesteine von ausgesprochen porphyrischem Charakter und etwas rauhen Bruchflächen. Im etwas unfrischen Zustande sieht man rostgelbe Olivineinsprenglinge in einer ohne optische Hilfsmittel nicht auflösbaren Grundmasse. Oft läßt sich auch eine eigenartige Fleckung beobachten, in der bräunliche mit graublauen Farben wechseln. Es scheint dies auf eine ganz unregelmäßige Verteilung der im Dünnschliff rotgelben Olivine hinauszulaufen, die die bräunlichen Flecken verursachen. Überaus kennzeichnend sind für den Romröder Typ das ungemein häufige Vorkommen von Olivinknollen von erbsen- bis faustgroßen Stücken. Sie stellen Urausscheidungen der Basaltschmelze dar und liegen in allen Farben vom frischen Grün bis zum leuchtenden Rotgelb je nach dem Grade ihrer Unfrische vor. Im stark zersetzten Zustande sind diese grobkörnigen Massen recht gelockert, sodaß sie herausfallen oder herausgewaschen werden. Sie hinterlassen dann oft recht große Hohlräume, die man leicht mit Blasenräumen verwechseln kann. Aber selbst in stark zersetzten, rotgelben und leicht zerfallenden Olivinknollen ist noch ein Mineral stets frisch und auffällig grün, nämlich Chromdiopsid. In Schliffen aus frischen Knollen erkennt man außer dem Chromdiopsid noch Olivin und reichlich Bronzit, dann noch Pikotit in braunen Körnern.

Gerade unter den Basalten dieser Art sucht sich nach meinen Erfahrungen der berühmte Sonnenbrand seine gefügigsten Opfer heraus. Darüber haben wir später noch zu sprechen.

Das mikroskopische Bild ist denn auch recht typisch, wenn auch einige Schwankungen namentlich in der Korngröße der Grundmasse gar nicht einmal zu den Seltenheiten gehören. Stets sind die Olivine mit einem deutlich rostgelben Rand umgeben, sodaß ich sie Gelbrandolivine nennen möchte. Oft beobachtet man an ihnen Zwillingsbildungen nach verschiedenen Gesetzen, über die ich früher schon eingehender berichtet habe (19). Namentlich die Zwillingsbildung nach (011) in Gestalt niedlicher Durchdringungen sind da leicht zu finden. Augite treten als Einsprenglinge oft zurück, lassen aber eine braune, oft sogar violettbraune Farbe und den mit ihr häufig verknüpften Sanduhrbau erkennen, der uns so eindringlich das ebenso eigenartige wie rätselhafte Wachsen dieser Kristalle vor Augen führt (19). Umso mehr beteiligt sich der Augit meist in Form kleiner Prismen oder Säulchen am Bestand der Grundmasse, die sehr oft noch farbloses Glas enthält. In ihr ist Magneteisen häufig in zwei Generationen festzustellen, dann tritt Plagioklas in kleinen, ganz spät entstandenen Leistchen oder auch als Füllmasse auf, recht oft umwächst auch ein größerer Plagioklaskörper poikilitisch die übrigen Gemengteile. Niemals ist ein deutlich erkennbarer Gehalt des Magneteisens an Titansäure nachzuweisen, da letztere zum Aufbau der viel früher als das Eisenerz gebildeten Sanduhraugite verbraucht worden ist.

Diese Gesteine vom Romröder Typ umschließen das unter dem Pflug stehende Lößgelände zwischen der „Pfungstweide“ und den „Franzosen“ nahe dem Südrand des Blattes und setzen auch in der Hauptsache den sich aus dem flachen Gelände etwas heraushebenden „Wolfgarten“ zusammen. Dort sind auch gelbe bis rotgelbe Tuffe im Wald zu sehen, die eine Zweiteilung der dritten Phase verursachen, doch sind gerade hier die Lagerungsverhältnisse sehr schwer zu entziffern. Ich habe den Eindruck gewonnen, daß in beiden vom Tuff getrennten Abteilungen ein Basalt vom Romröder Typ vorherrscht, so verschieden auch die Handstücke

und ihr mikroskopisches Bild beschaffen sein mögen. Dieses starke Schwanken muß ich nämlich damit in Verbindung bringen, daß vielfach die den Ober- und Unterflächen dieser Ströme sehr naheliegenden Zonen in Frage kommen. Es ist jedenfalls sehr bemerkenswert, daß fast alle Gesteine am Wolfsgarten Rhönit oft in sehr schönen, stark pleochroitischen Blättchen enthalten, selbst diejenigen, die den Romröder Typ nicht verleugnen. Es ist weiterhin recht bezeichnend, daß vielfach auch bräunliches Glas vorliegt und das Magneteisen oft in zierlichen, skelettartigen Wachstumsformen erscheint. Gewöhnlich sind gerade diese Gesteine auch sehr dicht und fast schwarz, manchmal gar etwas blasig, also mit Merkmalen behaftet, die auf Außenzonen eines Stromes hinweisen. Vielleicht ist auch noch an einen in dem dichten Wald schwer zu findenden Durchbruch zu denken, etwa so, wie er westlich „Ebel“ vorliegen dürfte. Jedenfalls wechseln solche fast dichten Basalte immer wieder mit den tiefgrauen Gesteinen des Romröder Typus ab, der auch hier vielfach Olivinknollen enthält, im Schliff fast stets poikilitischen Feldspat und manchmal auch große, dunkle, unregelmäßig begrenzte Körner von Perowskit erkennen läßt. Auf dem Gipfel des Wolfsgartens finden sich in den Basalten bis 1 cm große Augite.

Auch südöstlich von Frischborn spielt in der dritten Phase der Romröder Typus die Hauptrolle, und ich möchte sogar annehmen, daß der später zu behandelnde Durchbruch am Hasenküppel diesen Strom gespeist hat. Jedenfalls liegt der Strom auf den dort an dem über den Berg führenden Weg leicht erkennbaren sauren Basalten und zwar mit einer schwarzen, glasigen, blasigen Unterfläche auf. Solche Stücke fand ich nördlich von dem dort in Betrieb befindlichen, kleinen Steinbruch in samt-schwarzen, außen braungelb angewitterten Proben. Wir sehen im Dünnschliff Olivin, violettbraunen Titanaugit, kleinste scharf begrenzte Magnetitkriställchen, und alle diese Gemengteile sind in ein braungelbes, völlig isotropes Basaltglas eingebettet, das etwa die Hälfte des Gesteins ausmacht. Im übrigen läßt das ganze, flach abfallende Südgehänge des Hasenküppels Basaltblöcke des Romröder Typus oft mit vielen kleinen Olivinknollen sehen, und auch der Sonnenbrand ist dabei vertreten.

Auch die Gegend bei Frischborn selbst hat uns hier wieder zu beschäftigen, wo gar recht schwierig zu klärende Lagerungsverhältnisse vorliegen. Der kokolithisch zerfallende Basalt, den wir am Nordostausgang des Dorfes so schön über echt saurem Basalt liegend aufgeschlossen vorfanden (vgl. den Abschnitt über die zweite Phase) und sich auch südwestlich von Frischborn am „Köpfel“ in ganz derselben Ausbildung einstellt, wird oben von einem roten Aschentuff abgegrenzt, der am Weg nach dem Seibertsberg herauskommt und beim Hausbau in der Ortschaft selbst ab und zu angetroffen wird. Unmittelbar auf dieser Tuffschicht, die den kokolithischen Basalt bedeckt, liegt nun ein Basaltstrom vom Romröder Typus, der in einem kleinen Steinbruch etwa 200 m nördlich von der Frischborner Kirche zeitweise gebrochen wird. Er steht dort in 1 m dicken Pfeilern an, die gern in wagrechte Platten zerfallen.

Auf dem Weg nach dem „Seibertsberg“ beobachten wir ebenfalls gleich über dem erwähnten Tuffstreifen zu Beginn einer neu angelegten Straße die dritte Phase des Berges wiederum in 1 m dicken Pfeilern. Auch dieses Gestein hat starke Neigung zum Zerfall in dünne, wagrechte Platten. Oft sieht man

auch dort die Fleckung in rötlichen und blaugrauen Farben und recht häufig Olivinknollen. Es ist übrigens nicht ausgeschlossen, daß im östlichen Teil der Seibertsbergdecke noch ein weiterer basischer Stromrest liegt. Es finden sich da nämlich Blöcke eines porphyrischen, dunklen Basaltes, der große Olivine, sehr viele Augiteinsprenglinge und das Magneteisen wieder in staubfeiner Verteilung enthält. Damit bekommt er viel Ähnlichkeit mit der ersten Phase östlich von Lauterbach. Eine scharfe Abtrennung der beiden Typen ließ sich jedoch nicht durchführen.

Am Nordgehänge dieses Berges kommen ferner unmittelbar über der sauren Phase auch noch Basalte heraus, die wegen ihres Feldspatreichtums und großen Augitgehaltes vom Romröder Typ abzutrennen sind, zumal sich auch ein Tuff dazwischen schiebt.

Auch der sich nördlich anschließende Silberberg wird in seinem dritten Stockwerk von basischen Basalten aufgebaut, die zum mindesten auf dem westlich liegenden Gipfel, „auf dem Hahnbalz“, dem Romröder Typ angehören und recht viel Biotitblättchen enthalten. Am etwas niedrigeren Gehänge treffen wir wieder porphyrische, augitreiche Basalte ganz ähnlich denjenigen, die auf der Ostseite des Seibertsberges vorliegen. Und der Basaltzug am „Knöpsack“ hat ebenfalls diese Gesteine, welche an seinem Südostende auf echten, dort gut aufgeschlossenen, sauren Basalten, an seinem flacheren Westgehänge auf den Gesteinen des Ilbeshäuser Typus liegen.

In einem ganz bescheidenen Rest ist auch am vielbesuchten Eichküppel unmittelbar bei Lauterbach die dritte Phase erhalten. Das dunkelgraue Gestein birgt rostgelbe Olivine mit frischem Kern, einzelne Augiteinsprenglinge, eine sehr augitreiche Grundmasse mit etwas Plagioklas und recht großen Magnetitkristallen.

Schon mehr sagt uns die Altenbergdecke, die aber durch die nagenden und abtragenden Kräfte der Verwitterung schon in einzelne Stücke zerlegt worden ist. Wir befinden uns eben recht nahe dem Gebiet, wo die dritte Phase ja völlig der Abtragung schon anheimgefallen ist. Die Gesteine sind dort grauschwarz und porphyrisch. Unter dem Mikroskop beobachten wir meist frische Olivine, fast stets aber in Formen, die durch Korrosion stark entstellt oder gar fast völlig wieder aufgeschmolzen sind. Die Grundmasse enthält fast nur Augitkörner, etwas farbloses Glas, kleine Magneteisenkristalle, etwas Biotit und gelegentlich auch Perowskit. Als Einschlüsse kommen Stücke von Hypersthengabbro und von saurem Basalt in Frage, die diese Altenbergdecke mit dem noch zu besprechenden Basaltgang in dem Altenbergsteinbruch in Verbindung bringen müssen. WILH. SCHOTTLER (9) hat schon früher Einschlüsse von Buntsandstein auf dem Altenberggipfel beobachtet.

Von den übrigen Resten der dritten Phase ist nicht allzu viel zu sagen. Es gehört ohne allen Zweifel der Basalt auf dem Hälsberg hierher, wo einzelne Blöcke umherliegen, mit deren Untersuchung wir uns aus Mangel an Aufschlüssen schon zufrieden geben müssen. Im frischen Zustand ist dieser Basalt grauschwarz, um beim Verwittern sich mit einer graubraunen Rinde zu überziehen. Außer Olivin ist sehr viel Augit in großen Einsprenglingen vorhanden, das Magneteisen liegt infolgedessen in staubfeiner Verteilung vor, auch Boitit und einige

Feldspatleistchen sind zu beobachten. Die Verwitterung erfaßt vor allem die Olivine, um sie und auch Teile des gelegentlich vorhandenen, ursprünglich farblosen Glases in rotbraune Massen umzuwandeln. Von den Basalten in der Nordwestecke des Blattes ist nur ein kleiner Bruch südwestlich der „Stockhäuserwiesen“, westlich der Straße erwähnenswert, dessen Gesteinsart auch die zwischen Reuters und Wallenrod (schon auf Blatt Stordorf) sich erstreckenden Basaltrücken zusammensetzt. Es handelt sich um blauschwarze, porphyrische Basalte, die viel Augit enthalten, im übrigen uns aber kaum etwas Neues zu berichten vermögen. Auch die Basalte nahe dem Nordrand des Blattes etwa nördlich von „Hohenaspn“ sind nur olivinreiche, porphyrische Gesteine von dunkler Farbe. In den Olivinen sind recht häufig Zwillingbildungen festzustellen, und die spärlicher verteilten Augite haben um einen grünen Kern braunviolette Randzonen. Dabei sind große Magnetite den Olivinen angelehnt, und auch eine zweite Erzgeneration zeigt sich in kleinen Kriställchen.

Schließlich begleitet südöstlich von Maar der Basaltrücken „Steines“ so eigenartig den bunten Keuper und hat auch nördlich von Maar am „Eckardsköppel“ seine Fortsetzung. Am „Steines“ kann man sich nun davon überzeugen, daß diese basischen, blauschwarzen Gesteine auf den in der Umgebung von Maar so weit verbreiteten sauren Basalten lagern und demnach zur dritten Phase gehören. Ich halte diese Basalte für randliche Reste einer ehemals weitspannenden Decke, welche die sauren Gesteine in dem ganzen Gelände zwischen Lauterbach und Maar einst verhüllte. Auf dem „Steines“ haben die Basaltblöcke eine höckerige Bruchfläche und deutliche Neigung zu plattigem Zerfall. Sie enthalten sehr viele Olivineinsprenglinge, denen gegenüber große Augite zurücktreten, in einer feldspatarmen Grundmasse. Viel wichtiger erscheinen uns aber zahlreiche Einschlüsse von Quarzit und Kalkspat, beide mit deutlichen Schmelzzonen. Die Quarzite stammen vielleicht aus dem Buntsandstein, der Kalkspat aus dem Muschelkalk im Untergrund. Das gepulverte Gestein hat denn auch einen Gehalt von 0,86% Kalziumkarbonat. Und gerade dieser Befund, der auch für den im Südosten an der Jungviehweide sich anschließenden Basaltgang Gültigkeit hat, ist recht dafür geeignet, zum Abschnitt über die basaltischen Durchbrüche zuleiten.

#### 4. Die basaltischen Durchbrüche.

##### a) Der Basaltgang an der Jungviehweide nordöstlich von Lauterbach.

Ich muß die fast schwarzen, dichten, muschelig brechenden Gesteine mit ihrer eigenartigen, stückigen Absonderung, die hart südlich von der Jungviehweide recht schön zu sehen ist, für einen gangartigen Durchbruch halten, der die Basaltdecke am „Steines“ gespeist hat und heute noch mit ihr in Verbindung zu stehen scheint. Unter dem Mikroskop sieht man folgendes: als Einsprenglinge treten wieder Olivine in frischem Zustande, viel seltener Augite auf; in der recht feinkörnigen Grundmasse herrscht braunes Glas vor, das durch Mikrolithe getrübt ist und sehr deutliche Spuren von Rhönit enthält. Im Anschliff leuchtet das Glas bläulich auf und läßt schönes, echtes Magneteisen in zwei Generationen erkennen. Es handelt sich demnach um einen glasigen Basalt, wie er namentlich

kleinen Durchbrüchen anscheinend im ganzen Vogelsberg eigen ist. Ganz besonders bemerkenswert sind aber die auffällig zahlreichen Einschlüsse. Wieder sind es wie am „Steines“ Quarzite und vor allem Kalkspat, dessen Gehalt in der gepulverten Probe gar auf 1,35% ansteigt. Die Kalkeinschlüsse zeigen alle eine isotrope, grünliche Schmelzzone, und selbst die Quarzitetzen sind äußerlich angeschmolzen.

#### **b) Der Basaltgang am Altenberg bei Lauterbach.**

In dem uns schon bekannten umfangreichen Bruch am Altenberg liegt ein so schöner Basaltgang vor, daß wir ihn etwas näher betrachten müssen. Er durchsetzt den hellgrauen, sauren Basalt vom Ilbeshäuser Typus in 1 m Mächtigkeit von der Bruchsohle bis zur Oberfläche, ist aber außerhalb des Aufschlusses wegen der hier vorliegenden Schuttmassen nicht weiter zu verfolgen. Ich habe diesem schönen Basaltgang vor Jahren eine besondere Arbeit gewidmet, weil ganz selten einmal ein Steinbruch so viel Wissenswertes bietet, wie es gerade hier der Fall ist. (40)

Mit südwestlich-nordöstlichem Streichen geht mauerähnlich der Basaltgang durch den hellen, sauren Basalt. Ein Stück dieser Mauer ist beim Eintritt in den Bruch halb links stehen geblieben, weil mit diesem Gestein nur der Wissenschaftler etwas anfangen kann. Messerscharf ist die Grenze zwischen dem schwarzen Gangbasalt und dem viel helleren Nebengestein ausgebildet. Stets ist ein deutliches, besonders dichtes, pechschwarzes Salband zu beobachten, das meistens oberflächlich zimtbraun gefärbt ist und oft eine Menge von flachen, 2—3 cm großen Splittern des durchbrochenen Nebengesteins enthält. Diese sind oft parallel zum Salband angeordnet, als hätte sie jemand dem dunklen Basalt aufgedrückt. Auch im Innern des Gangbasaltes liegen solche Stücke. Vom Salband aus nach der Mitte zu wird das Gestein sehr stark blasig. Anscheinend haben die reichlich vorhandenen Dämpfe der aufsteigenden Basaltschmelze durch seitlich sehr rasch erfolgte Erkaltung und Erstarrung keine Möglichkeit zum Entweichen gehabt, ganz so, wie dies oft sehr hart unterhalb der glasig erstarrten Oberfläche von Strömen so häufig beobachtet werden kann. Unser Gang ist durch die beiderseitige Ausbildung eines Salbandes und die zentral liegende blasenerfüllte Zone ganz symmetrisch gebaut im Gegensatz zu einem Basaltstrom, bei dem sich unter der Oberfläche die Hauptmasse des stecken gebliebenen Dampfes zu sammeln pflegt. Im übrigen zerfallen die Salbandstücke parallel der Grenzfläche gern in 0,5 cm dicke Plättchen, und auch von dem inneren Teil des Basaltganges ist es meist ein Kunststück, ein brauchbares Handstück zu schlagen. Dieses Gestein ist offenbar infolge der raschen Abkühlung derart von Spannungen und gar Sprüngen durchzogen, daß es beim Anschlagen fast immer in kleine kantig-eckige Stücke zerfällt.

An der Südwand des Bruches ist aber auch noch etwas über die Art des Aufstieges der dunklen Basaltmasse zu beobachten, besonders wenn man die Absonderungsklüfte des Nebengesteins berücksichtigt. Es ist doch im allgemeinen recht schwer sich vorzustellen, wie ein junger Basalt durch eine doch recht erhebliche Basaltdecke seinen Weg finden kann. Das allmähliche Anschmelzen von unten kann kaum in Frage kommen, wenn man bedenkt, daß selbst ganz kleine Einschlüsse

von dem umgebenden heißflüssigen Basaltmagma höchstens randlich eine Umwandlung erfahren. Unser Aufschluß zeigt da nun sehr deutlich, wie eine solche Gangmasse sich ihren Weg nach oben bahnt. Der schwarze Basalt hat sich nämlich diese Arbeit dadurch verhältnismäßig leicht gemacht, daß er den Klüften entlang aufstieg, die Pfeiler, so weit es ging, beiseite schob und alles, was nicht wanken und weichen wollte, sich als Einschlüsse einverleibte und zum Teil in die von ihm gespeiste Altenbergdecke verfrachtete.

Auch das mikroskopische Bild sagt uns etwas besonderes. Erst in sehr guten, dünnen Schlifften wird das Gestein durchsichtig, da ein tief braun gefärbtes Basaltglas die Hauptmasse bildet und obendrein durch allerlei trichitige und körnige Mikrolithe getrübt ist. Einen ausgesprochenen porphyrischen Aufbau erhält das Bild durch die oft ungemein stark korrodierten, frischen Olivine und schöne violettbraune Titanaugite mit herrlicher Kristallbegrenzung und eigentümlichen Wachstumsformen. Apatite heben sich als farblose Nadeln deutlich ab. Nur in guten Präparaten kann man das Magneteisen von den viel zahlreicheren, ganz unregelmäßig begrenzten Rhönitfetzen unterscheiden. Nur am Getürms bei Angenrod auf Blatt Alsfeld (24) habe ich einen ähnlichen Reichtum an Rhönit gesehen. Ich zweifle nicht daran, daß gerade der raschen Erstarrung des Gangbasaltes die Erhaltung dieses recht unbeständigen Minerals zu verdanken ist, das zu den Titanhornblenden zählt und nach meinen Erfahrungen eine recht ausschlaggebende Rolle bei der Erstarrung aller Vogelsbergbasalte spielt. (20)

Das deutlich ausgebildete, dichte Salband von dünnplattiger Beschaffenheit mit den wie angedrückt aussehenden Einschlüssen des Nebengesteins, die zentrale Anhäufung von Blasenräumen, die ohne sichtbare Anschmelzung im Innern des Ganges befindlichen Einschlüsse, das massenhafte Vorkommen von Rhönit, alles dies steht im guten Einklang mit dem merkwürdigen Aufsteigen des Gangbasaltes entlang den Klüften des Nebengesteins. Wir dürfen daraus nicht nur auf ein recht rasches Erkalten des Gangbasaltes schließen, sondern auch annehmen, daß das Nebengestein zur Zeit des Aufstieges des schwarzen Basaltes und damit der dritten Phase schon völlig erkaltet und in Pfeilern abgesondert war. Man darf deshalb mit recht erheblichen Zeiträumen wenigstens zwischen der zweiten und dritten Phase rechnen.

Aber nicht nur über diese Vorgänge in der Nähe der heutigen Oberfläche kann uns der Basaltgang so ungewöhnlich viel Wissenswertes mitteilen, er vermag uns auch über den tieferen Untergrund der dortigen Gegend einiges zu verraten. Außer den Einschlüssen des Nebengesteins finden sich nämlich ab und zu hellgraue oder graugelbe, bis faustgroße Brocken mitten in dem schwarzen Basalt, welche sich unter dem Mikroskop als Gesteine entpuppt haben, die zur Gabbrofamilie zu zählen sind. Andere haben ausgesprochen granitischen Charakter. Und gerade die Einschlüsse der Gabbrogesteine schwanken in ihrem Aussehen. Manchmal liegt ein echter Hyperstengabbro vor, dann stellt sich auch monokliner Augit ein, sehr häufig besteht sogar der ganze Einschluß aus Plagioklas mit ganz herrlicher Zwillinglamellierung, stets liegt aber ein durchaus körniges Gefüge vor, wie es Tiefengesteinen nun einmal zukommt. Nach Mitteilung von Herrn Prof. Dr. KLEMM sind solche Schwankungen auch in den Odenwälder

Gabbrogesteinen nichts ungewohntes. Die Graniteinschlüsse enthalten besonders große Orthoklase, etwas grüne Hornblende und Erzkörner. Auch sanidinhaltige Einschlüsse sind gelegentlich zu finden, andere wieder bestehen aus roten Olivinen, Enstatit und Plagioklas. Jedenfalls beweisen alle diese Befunde, daß tief im Untergrund Tiefengesteine vorliegen müssen, wie sie der vordere Odenwald heute an seiner Oberfläche zeigt. Da unter dem Basalt außer tertiären Tonen und Sanden der ganze Buntsandstein, ferner Zechstein und Rotliegendes entwickelt sind, müssen die Einschlüsse aus einer Tiefe von etwa 1000 m heraufgekommen sein.

### c) Der Ossenberg nördlich von Lauterbach

hebt sich nur deshalb mit steilem Gehänge aus dem Bereich der sauren Basalte heraus, weil die Abtragung durch einen Basaltstiel aus harten Basalten basischer Natur hintangehalten wird. Ein kleinerer Seitenast dieses Durchbruches ist südwestlich vom Gipfel noch zu sehen. Recht steil ragen aus der Umgebung die dunkelgrauen Felsen hervor, von denen man einen ganz prächtigen Rundblick über die herrliche Landschaft genießt. Das Gestein ist ungemein feinkörnig und springt in ganz glatte Stücke. Die Einsprenglinge von Olivin und Augit sind höchstens mittelgroß, dabei bilden die Augite gern Knäuel. Außer großen Magneteisenkristallen scheinen auch, wenn auch sehr vereinzelt, winzige Titan-eisenleistchen da zu sein. In der Grundmasse sind nur fast farblose Augitsäulchen und keineswegs sparsam verteilte Feldspatleistchen zu sehen. Aber recht viele sphärolithisch entwickelte Einschlüsse von Kalkspat mit sehr breiten Schmelz-zonen sind vorhanden, die der Basalt aus dem unterlagernden Muschelkalk heraufgebracht haben wird. Wir brauchen uns deshalb auch nicht darüber zu wundern, daß in der unmittelbaren Umgebung des Ossenbergs kalkanzeigende Pflanzen auftreten, über die im bodenkundlichen Teil noch zu berichten sein wird.

### d) Die Bilskuppe bei Maar

und die kleinen Basaltstiele in ihrer Umgebung sollen uns jetzt beschäftigen. Gewiß könnte dieses recht umfangreiche Basaltvorkommen auf der weithin sichtbaren und von einem kleinen Wäldchen bedeckten Bilskuppe einen Erosionsrest darstellen, der auf dem Mittelkeuper liegt. Aber ein vor einigen Jahren angelegter Basaltsteinbruch am Südwesthang beseitigt da alle etwa vorhanden gewesenen Zweifel über die Natur dieses Basaltes. Der tief eingeschnittene Zugang zum Bruch läßt nämlich beiderseits den bunten Keuper sehen, der bergwärts ganz schwach einfällt, bis er ganz unvermittelt an einer schräg einfallenden Linie an braunen, grauen und manchmal auch fleckigen Massen von durchschnittlich 0,5 m Mächtigkeit abschneidet, die sich als echte, basaltische Tuffe erwiesen. Unmittelbar an diese Tuffschicht schließt sich der fast schwarze Basalt an. Es handelt sich also hier um einen Aufschluß, den man zu besuchen nicht versäumen sollte.

Nahe bei dem Tuff ist der Basalt zwar in über kopfgroße, unregelmäßige Stücke zerlegt, im tieferen Teil des kleinen Bruches stehen aber recht schöne Säulen an. Das Gestein zeigt auf den glatten Bruchflächen ein eigenartiges Glitzern, das wieder auf einen recht erheblichen Gehalt an feinsten Plagioklas-leistchen zurückzuführen ist. U. d. M. stellen sie sich denn auch ein. Die Olivine



sind durch Serpentinisierung maschig geworden; die Augite haben violettbraune Farbe; recht große Magnetiseinkörner liegen oft nahe bei den Olivinen; kleinste Magnetitkriställchen finden sich noch in der augitreichen Grundmasse. Obwohl das Gestein im allgemeinen einen guten, frischen Eindruck macht und in scharfkantige Stücke springt, ist es nicht ganz frei von Sonnenbrand.

Eine ganze Anzahl von Basaltstiele sind in der Umgebung der Bilskuppe mehr oder weniger gut aufgeschlossen. Einen dieser Stiele hat die Erosion unmittelbar nördlich von der Bilskuppe so frei gelegt, daß er sich mit seinem Buntsandsteinsockel aus den Alluvionen deutlich heraushebt. Weiter nördlich sind noch zwei kleine Durchbrüche schon schwerer zu finden, da sie sich weniger abheben. Die Gesteine sagen uns an sich nichts besonderes. Oft ähneln sie dem Romröder Typ in seiner feinstkörnigen Ausbildung. Fast in allen diesen Basalten finden sich aber Einschlüsse von Kalkspat, meist in sphärolithischer Ausbildung, fast immer mit einer Schmelzzone versehen. In einigen Handstücken ist der Gehalt an solchem Kalkspat so hoch, daß sie mit Salzsäure brausen. Wenigstens ein Zehntel des Schlibbildes besteht nämlich aus Kalzit. Offenbar war zur Zeit der Entstehung der Basaltstiele der Muschelkalk in viel größerer Verbreitung vorhanden als heute.

Auch westlich und südlich von der Bilskuppe liegen Durchbrüche vor, von denen zwei mit bunten Brockentuffen ausgestattet sind. Der eine liegt genau südlich, der andre drüben über dem Tälehen westsüdwestlich von der Bilskuppe, wo der Basalt deutlichen Sonnenbrand zeigt. Alle diese Durchbrüche haben den Mittelkeuper durchschlagen und bestehen aus dunkelgrauen, porphyrischen, basischen Basalten, die manchmal recht zahlreiche Feldspatleistchen und ebenfalls sehr häufig Kalkeinschlüsse aus dem Untergrund enthalten. Auch über faustgroße Olivinknollen mit hohem Gehalt an rhombischen Pyroxenen finden sich in den Basalten südwestlich von der Bilskuppe ganz besonders häufig.

#### **e) Den Hebloser Steinküppel**

sieht man schon vom Zuge aus als einen kleinen, steil aus seiner Umgebung ragenden Basalthügel, der ganz in seiner Nähe noch ein winziges Seitenstück hat. Es lohnt sich schon, diesem recht gut aufgeschlossenen Basaltfelsen einen Besuch abzustatten, zumal wir diesem Basaltdurchbruch mit größter Wahrscheinlichkeit die schönen, uns schon bekannten Wickelschlacken zu verdanken haben, die nördlich vom Steinküppel am Waldrand auf dem sauren Basalt liegen. Am Süden des Hügels läßt sich recht hübsche Säulenbildung erkennen. Hier sind die Säulen nach Norden, im nördlichen Teil nach Osten geneigt. In den obersten Lagen ist oft stückiger Zerfall des Basaltes zu sehen. Überall fallen auch 1 cm große Olivinknollen auf. In dem dunklen, bläulichgrauen Gestein tritt Augit als Einsprengling gegen Olivin stark zurück, ist aber in der Grundmasse vorherrschend. Einige Plagioklasleistchen findet man auch, im übrigen beobachtet man recht häufig braunes Glas, darin Rhönit und auch Perowskit. Das Magnetisein ist zwar in fast allen Größen vorhanden, sehr oft sind es aber zierliche Skelettformen.

#### **f) Der Hasenküppel südöstlich von Frischborn**

darf wohl auch zu den Durchbrüchen gerechnet werden. In dem kleinen, aber gut aufgeschlossenen Bruch sind 20—30 cm dicke Säulen zu sehen, die eigen-

artige Biegungen aufweisen und ganz oben Haken werfen. Es handelt sich um einen feinstkörnigen, graublauen Basalt, der nur an einzelnen Stellen kokkolithischen Zerfall erkennen läßt, im großen und ganzen aber in ebenen Flächen springt. Er wird deshalb auch zur Herstellung von Pflastersteinen verwendet. Unter dem Mikroskop kann man nur ganz kleine Einsprenglinge von frischen Olivinen und Augiten feststellen. Recht sparsam verteiltes Magneteisen liegt in sehr gut ausgebildeten, mittelgroßen Kristallen in einer augitreichen Grundmasse, die außerdem etwas farbloses Glas und recht viele Plagioklasleistchen enthält.

#### g) Der Pflingstberg.

Viel fraglicher ist die Durchbruchsnatur des Pflingstberges südwestlich von Sickendorf. Aufschlüsse sind nämlich nicht vorhanden. Aber nordöstlich von diesem sich sehr deutlich aus dem Gelände heraushebenden Hügel liegen faustgroße Wickelschlacken und kleine, schalige Bomben, für deren Herkunft vielleicht der Pflingstberg in Frage kommt. 3—4 mm große Olivine und zahlreiche, gut entwickelte Augite geben dem blauschwarzen Gestein einen durchaus porphyrischen Charakter. Die Olivine sind oft sehr stark angeschmolzen, Magneteisen liegt in staubfeiner Verteilung vor, und auch an farblosem Glas und Plagioklasleisten fehlt es nicht.

#### h) Der Basalt am „Röhrenrain“.

Da redet über die Art seines Auftretens der Basalt am „Röhrenrain“ nordöstlich von Eisenbach eine viel deutlichere Sprache. Er hebt sich wenigstens in seinem südwestlichen Teil aus dem mit Himbeeren, Brennesseln und allerlei Buschwerk bedeckten Waldboden als zwei Meter hohe, steile Wand heraus, die ihrerseits von Waldmeister (*Asperula odorata*), Zahnwurz (*Dentaria bulbifera*) und Braunwurz (*Scrofularia nodosa*) bewachsen ist, drei Pflanzen, die in den Vogelsberger Laubwäldern überall zuhause sind. Sofort fällt die stückige Absonderung des Gesteines auf, unter der sich echte Säulenbildung verbergen wird. Der Basalt zerfällt denn auch beim Anschlagen in lauter eckig-kantige Stücke, ist sehr dicht, samtschwarz und steckt voller Einschlüsse meist quarzitischer Beschaffenheit. Diese samtschwarze Farbe verrät immer einen erheblichen Gehalt an Basaltglas, was die mikroskopische Untersuchung auch vollauf bestätigt. Nur ganz kleine Olivine kommen als Einsprenglinge in Frage. In dem braunen, isotropen Glas fallen die Lichthöfe um die zahlreichen kleinen Augitsäulchen und ganz besonders stark um die Magnetitkristalle auf. Feldspat fehlt, aber Perowskitkörner sind oft vertreten. Sehr groß ist nun gerade hier die Anzahl eigenartiger Knollen, die ganz wie die Olivinknollen anderer basischer Basalte als Erstausscheidungen der Basaltschmelze in großer Tiefe anzusehen sind. Olivinknollen sind zwar hier auch gelegentlich zu sehen, meist handelt es sich aber um Gebilde, die entweder nur aus Enstatit bestehen oder außer diesem rhombischen auch den monoklinen Augit enthalten. Ab und zu kommt statt Enstatit auch Bronzit in Frage.

#### i) Der Basalt „in der Ebel“.

Ein ebenfalls fast schwarzer Basalt ist in einem kleinen Schurf bei Punkt 441, 8 m westlich „Ebel“ südlich vom Hainig zu sehen. Dort hebt sich dieses harte Gestein etwas aus seiner Umgebung heraus, enthält außer großen

Olivinknollen einige helle, vorwiegend quarzitische Einschlüsse. Es wird demnach schon ein Durchbruch vorliegen. In einer an Augitsäulchen sehr reichen Grundmasse mit Schlieren von braunem Glas liegen nur wenige kleine Olivineinsprenglinge. Das Magneteisen ist dabei recht reichlich vertreten, ab und zu sehr groß geraten und, wie der Anschliff beweist, in scharf umrissenen Kristallen entwickelt. Feldspat fehlt natürlich.

#### **k) Der Basalt am Rudloser Graben.**

Wenn wir von Angersbach die Rudloser Straße wandern, dann kommen wir etwa 0,5 km vor dem südlichen Blattrand an eine Stelle, wo das Tälchen eingeeengt wird. Zur Linken weist eine Rinne auf diejenige Störung hin, die den Ostrand des kleinen Rudloser Grabens bildet. Rechts sehen wir aus den tertiären Tonen und Sanden einen kleinen, steilen Basalthügel sich erheben, dessen Gesteine in nordöstlicher Richtung noch ihre Fortsetzung finden. Auch hier nehme ich eine Durchbruchsnatur der sehr dunkel gefärbten Basalte an, zumal wieder recht viele Kalkspateinschlüsse mit deutlichem Schmelzrand zu finden sind. Die Gesteine besitzen porphyrische Struktur mit Einsprenglingen von Olivin und oft sehr großen Augiten. Der Plagioklasgehalt ist aber großen Schwankungen unterworfen, und das Magneteisen ist zwar in zwei Generationen da, meist aber in zierlichen Skeletten entwickelt, die im Anschliff so schön aus dem im Dünnschliff braunen, hier bläulich schimmernden Basaltglas herausleuchten.

#### **l) Der Basalt am „Goldwäldchen“.**

Ganz ähnliche Magneteisenskelette finden wir auch in dem kleinen Basaltvorkommen hart südwestlich vom sog. Goldwäldchen, etwa 700 m nördlich von dem eben erwähnten Durchbruch. Dort liegen, völlig von den Basalten der benachbarten „Teufelsmühle“ getrennt, grauschwarze Gesteine von porphyrischem Charakter, deren reichlicher Gehalt an kleinsten Feldspatleistchen in der Grundmasse sich in einem eigenartigen Glanze schon ankündigt. Ab und zu sind die Gesteine auch etwas blasig, und unter dem Mikroskop sieht man außer einigen großen, bräunlichen bis graugelben Augiten sehr viele Olivine in allen Größen mit schmaler, gelber Randzone. Am Aufbau der feinkörnigen Grundmasse sind sehr viele Leistchen von Feldspat, zahlreiche Augitsäulchen und farbloses Glas beteiligt, und die zierlichen Magnetitskelette bieten im Anschliff wieder einen hübschen Anblick. Jedenfalls handelt es sich hier um ein ganz eigenartiges Gestein.

#### **m) Der Hainggipfel.**

Schöne Felsgruppen, in denen ab und zu auch säulige Absonderung zu erkennen ist, erheben sich auf dem Hainig und haben in Gemeinschaft mit den einige Jahrhunderte alten Eichen ein gar schönes Plätzchen geschaffen, so recht dazu geeignet, um Sitten und Gebräuche unsrer Vorfahren in Gestalt von Volksfesten weiterleben zu lassen. Die Gesteine dort haben blauschwarze Farbe und glatte Bruchflächen. Man sieht es wieder ihrem eigenartigen seidigen Glanz an, daß die Grundmasse voller winzigster Feldspätchen steckt. Olivine und Augitknäuel erkennt man unter dem Mikroskop sofort, und das Magneteisen ist wieder in zwei Generationen vorhanden. Die größeren Stücke haften da

meist den Olivinen an. Vielleicht gehört zu diesem Hainigdurchbruch der etwas südlicher liegende Stromrest bei Punkt 420,0 m.

**n) Ein zweifelloser Durchbruch liegt aber im Landenhäuser Steinküppel.** vor. Kaum mehr als 250 m vom Südrand des hier so eigenartig ausmüldenden Lauterbacher Grabens hat ein fast 100 m im Durchmesser fassender Basaltstiel den mittleren Keuper durchstoßen, der mit seinen vorwiegend roten Mergeln um den ganzen Basalt herum zu sehen ist. Schon lange werden dort die schönen, grauschwarzen, porphyrischen und sehr frischen Gesteine gebrochen. Glatte, ebene Bruchflächen treten beim Zerschlagen auf und recht selten habe ich dort Sonnenbrand gesehen. Die sich gelegentlich zeigenden Einschlüsse sind Fetzen von Keupermergeln aus dem Untergrund. Frische Olivine und auch Augite, meist in Knäuelform, sind als Einsprenglinge recht zahlreich. Das Magneteisen ist mittelgroß, und in der Grundmasse sieht man in dichter Packung kleine Augitprismen und zwischendurch farblose Glasteiche.

#### **o) Der Eisenberg.**

Über dem Lauterbacher Graben drüben finden wir ebenfalls Basalt als Durchbrüche. In der äußersten Nordostecke des Blattes breitet sich ein Stück des Eisenbergs aus, der vielleicht einem recht umfangreichen Durchbruch angehört. Die künftige geologische Aufnahme der drei dort anstoßenden Nachbarblätter wird noch meine Annahme zu prüfen haben, daß der „Schlitzer Eisenberg“, wie er allgemein genannt wird, einer Südost-Nordweststörung aufsitzt. Im Bereich unseres Blattes kenne ich dort keine Aufschlüsse. Da müssen wir schon einige 100 m hinüber ins Blatt Grebenau, wo am Nordwesthang des Eisenbergs in einem sehr alten und recht umfangreichen Bruch ein fast dichtes, dunkles, graublaues Gestein ansteht, in dem allenthalben kleine Olivinknollen zu finden sind. Man sieht in dem Aufschluß 10—30 cm dicke Platten, die teils schräg, teils senkrecht stehen, also ganz ähnlich, wie man sie in gangförmigen Durchbrüchen oft antrifft. Die recht sparsam verteilten, höchstens mittelgroßen Einsprenglinge von Olivin und Augit liegen in einer Grundmasse, die außer farblosem Glas viele kleine Plagioklasleistchen, reichlich violettbraune Augitprismen und mittelgroße, seltener große Stücke von Magneteisen enthält. Der praktischen Verwendung dieses Basaltess scheint das gelegentliche Vorkommen von Sonnenbrand hindernd im Wege zu stehen. Blöcke dieser Basaltmasse bedecken das oft recht steile Westgehänge des Eisenberges, das in unser Blatt hereinreicht, und solche Blöcke suchen auch die dort verbreiteten tertiären Tone und Sande dem Blick zu verhüllen.

Auch das kleine Basaltvorkommen westlich vom Eisenberg, das gegen die umgebenden Röttone so sehr stark abfällt, zähle ich zu den Durchbrüchen. Es müssen hier in sehr früher Zeit einmal Steine gebrochen worden sein, denn alte, verwachsene und dadurch fast unzugängliche Schürfe sind noch deutlich zu erkennen. Am Nordostende des kleinen Vorkommens schauen einige dunkelgraue Steine heraus, in denen stark serpentinierte, maschige Olivine und auffällig lang gestreckte Augitsäulen mittlere Größe erreichen. Die Grundmasse setzt sich aus Augitkörnern und Magneteisen in allen Größenordnungen zusammen.

**p) Der Basalt vom Melmberg.**

Wie sehr ein Basaltstiel selbst von bescheidenem Umfang die Oberflächenformen des Buntsandsteins zu beeinflussen vermag, das sehen wir ganz besonders deutlich am Melmberg nördlich vom Bahnhof Salzschlirf. Von der Angersbacher Südseite des Lauterbacher Grabens sieht man diesen kegelförmigen Berg sich scharf von den gewöhnlich sanfteren, gerundeten Formen der Buntsandsteinberge abheben. Ganz steil ist deshalb auch der Anstieg auf diese Kuppe besonders von Westen aus, bis man in einem Schurf die dunkelgrauen Basalte beobachtet mit grobkörnigen, bunten Tuffen an der Westseite des Durchbruches. Fast nur Augite treten als Einsprenglinge auf, und das Magneteisen ist in staubfeiner und so dichter Verteilung vorhanden, daß der Schliff fast undurchsichtig wird. Es wäre deshalb auch nichts weiter über diesen Basalt zu berichten, wenn er nicht noch schöne Einschlüsse von quarzitischen Sandsteinen enthielte, deren Zement zwischen den Quarzkörnern in grünlichen und rostgelben Farben aufleuchten, die auf seitliche Beeinflussung durch die Basaltschmelze zurückgehen.

**q) Der Wolfskuppel.**

Und wenn sich jemand über die furchtbaren Wirkungen unterrichten will, die der Sonnenbrand in einem Basaltvorkommen hervorbringen kann, dem empfehle ich den Besuch des Wolfskuppels. Es ist mit wenigen Worten kaum zu sagen, wie sehr die dort nach oben konvergierenden Säulen unter dem Sonnenbrand gelitten haben. Selbst viele dunkle, bläulichschwarze, scheinbar frische Stücke machen sich durch eigenartige, wohl nur vom geübten Kenner dieser Erscheinung festzustellende mattschwarze Flecken verdächtig, die denn auch z. B. schon durch Behandlung mit Salzsäure und nachträglichem Neutralisieren als helle Sonnenbrandflecken deutlich zum Vorschein kommen. Es ist recht selten einmal in dem Gestein ein einigermaßen frischer Olivin zu finden, und die Grundmasse enthält außer vielen kleinen Augiten und Olivinen etwas farbloses Glas neben winzigsten Plagioklasleistchen und Magneteisenkörnchen. Aber unter allen Basalten des Blattes Lauterbach zeichnet sich dieses Gestein dadurch aus, daß es außer 1,5 cm großen Biotittafeln auch ebenso große, völlig frische Kristalle von basaltischer Hornblende enthält. Wenigstens letztere sind recht frühe Ausscheidungen aus der Basaltschmelze und in dieser Frische bei der bekannten Neigung der Hornblende zu nachträglicher Resorption jedenfalls eine große Seltenheit.

**r) Mitten im Lauterbacher Graben erhebt sich der basaltische Vaitzberg.** und reicht im Norden bis hart an den Muschelkalk. Westlich erschwert Gehängelehm die Abgrenzung, im Osten aber stößt er mit deutlichem Geländeknick und auffälligem Wechsel in der Pflanzenwelt an bunte Keupermergel. Seit langen Zeiten werden dort in einem großen Steinbruch Basalte gebrochen. Die hohen Bruchwände lassen dicke Säulen erkennen, die meist senkrecht stehen und hie und da Sonnenbrand zeigen. Ganz unvermittelt treten auch schwarze Lagen auf, als seien riesige Lavatropfen einzeln in Säulen zerfallen. Gewöhnlich springt dieser Basalt unregelmäßig. Die Farbe ist grauschwarz, und die 3 mm großen Olivine sieht man schon mit bloßem Auge. Seltener sind größere Augiteinsprenglinge, dafür ist Magneteisen in erheblichen Mengen von mittlerem

bis großem Korn vorhanden. Die Grundmasse bildet ein dichtes Gedränge von blaßgrünlichen Augitsäulchen, Magnetit, etwas farblosem Glas und einigen Plagioklasleistchen.

### s) Der Bilstein.

Ein recht merkwürdiges Schicksal war dem berühmten Lauterbacher Bilstein beschieden. Wenn man im Vogelsberg auf schöne Säulenbildung bei den Basalten zu sprechen kam, dann war der Bilstein bei Lauterbach unstreitig als der schönste solcher Aufschlüsse zu nennen. Aber auch heute noch, nachdem wirtschaftlichen Nöten die Hauptschönheit dieses Basaltvorkommens geopfert worden ist, bleibt für den Wissenschaftler und Naturfreund noch recht viel zum Bestaunen. Es handelt sich bei diesem Basalt um einen Durchbruch, bzw. um mehrere eng aneinander gereihete Basaltstiele. Ich schließe dies aus mehreren Beobachtungen. Schon im Jahre 1926 konnte ich am Grunde der schräg nach außen einfallenden Säulen gewissermaßen ein Zusammenfließen eben dieser Säulen zu einer etwa 1 m dicken Basaltplatte sehen, die von den durchschlagenen gelben Tertiärtonen durch Tuffmassen getrennt war. Diese Tuffoberfläche fiel mit etwa 45° nach dem Innern des Bruches ein. In dem zweiten, sich südwestlich unmittelbar anschließenden, kesselartigen Bruch hatten die Basaltsäulen für sich wieder gegenüber dem ersten Bruch einen recht selbständigen Charakter, ganz so wie unter den Säulen des ersten Bruches trotz des Wechsels ihrer Neigung eine gewisse Einheitlichkeit nicht zu verkennen war. Ferner ist noch etwas weiter südwestlich in einem Aufschluß wiederum der Zerfall in schöne Säulen zu sehen, die so eigenartig schräg in den Seitenwänden stecken. Schließlich scheint auch das Gestein des nordöstlichsten Bruches durch eine gangartige, auch im Landschaftsbild als Kamm hervortretende Basaltmasse mit dem Kirchberg heute noch in Verbindung zu stehen, den ich zur ersten Basaltphase zu rechnen habe. Ich möchte deshalb annehmen, daß es sich hier um eine aus Richtung Blitzenrod kommende Spalte handelt, aus der an mehreren Stellen, meist ganz dicht beieinander, die Basalte teils gangartig die klaffende Spalte füllend, teils in einzelnen recht umfangreichen Basaltstielen hochgekommen sind und wohl die erste Phase östlich von Lauterbach gespeist haben.

Viele Jahrzehnte lang sind aus den Bilsteinbrüchen wunderbar schöne Basaltsäulen in alle Welt verfrachtet worden, auch Pflaster- und Schottersteine aus diesem harten, druckfesten, bläulichschwarzen Basalt kamen in großen Mengen zur Verwendung bis sich, nach meinen Beobachtungen schon vor etwa 10 Jahren, die ersten Spuren von Sonnenbrand einstellten, der heute an Umfang leider stark zugenommen hat.

Das dunkle Gestein macht im allgemeinen einen durchaus guten Eindruck. Recht oft sieht man schon mit bloßem Auge einige Olivineinsprenglinge und selbst Augite. Ja, die letzten erreichen nicht selten Nußgröße. Die Gesteine springen recht gut in flache, ebenflächige Stücke, und auch das mikroskopische Bild läßt meist an Frische nichts zu wünschen übrig. Olivineinsprenglinge treten gegen die braungelben Augite stark zurück. Und daß gerade der Augitreichtum eines Basaltes mit staubförmiger Verteilung des Magneteisens oft verknüpft ist, dafür bietet dieser Bilsteinbasalt ein Musterbeispiel. Nur ab und zu haben

die Augite einen grünlichen Kern, der auf Ägirinaugit zurückgeht. Plagioklasleistchen sind wohl auch da, treten aber meist recht zurück.

Zum Schluß des basaltischen Abschnitts erscheint es mir angebracht einiges über den Sonnenbrand zu berichten. Schon die Tatsache ist bemerkenswert, daß im ganzen Blattgebiet diese merkwürdige Erscheinung der sauren Basaltphase fehlt. Ich habe auch noch niemals einen echt sauren Basalt zu Gesicht bekommen, der den Sonnenbrand gezeigt hätte. Er sucht sich vielmehr namentlich unter den basischen Basalten seine Opfer aus und räumt da oft sehr rasch und gründlich auf, wie wir es am Wolfsküppel südlich von Willofs beobachtet haben. Nun sind bei den Sonnenbrandflecken weniger die Einsprenglinge als vielmehr der letzte Erstarrungsrest der Basalte verändert. Am Schlusse des Abschnittes über den Eisenbacher Strom ist ja von einem solchen Falle die Rede gewesen. Und gerade in diesem letzten Erstarrungsrest, wie ich mich auszudrücken pflege, ist fast immer etwas basaltisches Glas vorhanden, das hier große Bedeutung beanspruchen darf. Mit Basaltgläsern aller Art habe ich aber schon in früheren Jahren bei eingehenden Untersuchungen recht beachtliche Erfahrungen gesammelt und eine Fülle von Einblicken in den Werdegang eines Basaltes gewonnen, dessen Erstarrungsablauf man sich gar nicht verwickelt genug vorstellen kann. Die Basaltgläser lagen mir da vorwiegend als Oberflächenstücke saurer und basischer Basalte und als Auswürflinge in großer Anzahl vor. (20)

Die basischen Gläser werden z. B. schon von sehr verdünnter Salzsäure ungemein schnell angegriffen, während sich die Gläser saurer Basalte als auffällig widerstandsfähig erwiesen. Ferner ließen sich in solchen glasigen Massen durch Druck entstandene Spannungen und gar feine Risse nachweisen, und damit hängt auch der schon so oft erwähnte stückige Zerfall von solchen Basalten zusammen, die recht glasig sind. Schließlich zeigen die Sonnenbrandflecken oft eine Umwandlung des glasigen Erstarrungsrestes in nicht näher zu bestimmende Mikrolithe, also eine Entglasungserscheinung. Wir dürfen demnach im allgemeinen bei Basaltgläsern von einer dreifachen Labilität sprechen. Einmal werden sie von Chemikalien leicht angegriffen, freilich gerade mit Ausnahme der sauren Basalte. Zweitens bestehen noch Spannungen von der Erstarrung her, die sich auswirken möchten, sobald sich dazu Gelegenheit bietet. Und drittens möchte der glasig erstarrte Rest in kristalline Formen übergehen, also das nachholen, was bei der Erstarrung aus irgend welchen Gründen unterblieben ist. In dieser dreifachen Labilität sehe ich die ersten Ursachen des Sonnenbrandes. Sie stellen gewissermaßen die Veranlagung eines Basaltes zu später erfolgendem Zerfall vor. Und nur bei basischen Basalten sind manchmal diese drei Vorbedingungen gegeben, bei sauren fehlt dagegen zumindestens die leichte chemische Angreifbarkeit.

Daß rein physikalische Vorbedingungen, eben die erwähnten Spannungen, für den Sonnenbrand mitsprechen, davon kann man sich auch im Bilsteinbruch überzeugen. Man findet nämlich da gar nicht selten Säulenstücke, die im Innern Sonnenbrandflecken und gar deutlichen Zerfall zeigen, außen aber einen durchaus frischen Eindruck machen.

Als Ursachen sekundärer Art kommen dann die Einflüsse der Witterung und die mechanische Beanspruchung hinzu. Der in den Basalt eindringende

Regen führt auf schon vorhandenen Rissen Wasser und Salze zu, die Entglasungserscheinungen und damit helle Flecken hervorrufen, und die durch Sonnenbestrahlung und spätere Abkühlung erzeugten Temperaturwechsel sind recht dazu geeignet, die labilen Spannungen in Spaltrisse umzuwandeln. Wenn schließlich ein für den Zerfall so gründlich vorbereiteter Basalt etwa als Pflasterstein zur Verwendung kommt, dann genügt meist eine nur kurze Zeit, um ihn völlig in kleinste Stücke zerfallen zu lassen.

Über unsern Bilsteinbruch ist nach meinen Erfahrungen folgendes zu sagen: In früheren Zeiten sind Basaltsäulen vornehmlich dem Kern des Durthbruches entnommen worden, die niemals den Sonnenbrand erkennen ließen. Heute handelt es sich mehr um die randlichen Teile, die aus irgendwelchen Gründen, nicht nur auf einer schnelleren Erstarrung beruhend, für den Sonnenbrand leichter zugänglich sind. Im Kern durchläuft eben eine Basaltschmelze den Erstarrungsvorgang in etwas anderer Art als am Rande.

## Das nachbasaltische Tertiär.

### Pliozän (tp).

Von nachbasaltischem Tertiär kommen nur die eisenschüssigen Ablagerungen in der Umgebung von Landenhausen in Frage. Sie fallen durch ihre leuchtend braunroten, manchmal auch rostgelben Farben sofort auf und werden z. B. am Nordwestausgang von Landenhausen von Löß bedeckt. Ein weiteres Gebiet liegt südöstlich von dieser Ortschaft, und ein drittes erstreckt sich vom dortigen Kalkberg nach Nordosten bis fast an die Landesgrenze. Hier ist mittlerer Buntsandstein das Liegende dieser Schichten, am Kalkberg selbst bedecken sie Keuper und Muschelkalk, und unmittelbar bei Landenhausen dürfte wiederum Mittelkeuper als Liegendes in Frage kommen. Vermutlich handelt es sich um jungpliozäne Ablagerungen, die völlig kalkfrei sind und bis jetzt noch keine Fossilien erkennen ließen. Aber über die petrographische Beschaffenheit ließ sich einiges feststellen, da diese Schichten besonders in dem Hohlweg südlich von Landenhausen recht gute Aufschlüsse an 3—4 m hohen Böschungen zeigen. Vor allen Dingen liegen auf und an den Böschungen zahlreiche Gerölle von weißen und gelben Quarzen, bis kopfgroßen Tertiärquarzitten, Buntsandstein und braungelbem Bauxit. Vielfach ist es auch zur Bildung von schwarzbraunen und rostgelben Eisensteinkrusten von 1—3 cm Dicke gekommen. Freilich sind unter allen diesen Bestandteilen die oft über faustgroßen Bauxitknollen in der Minderzahl, aber um so bemerkenswerter, als sie im östlichen Vogelsberg zu den Seltenheiten gehören (21). Schon auf dem benachbarten Blatte Großenlüder scheint im dortigen, ähnlich entwickelten Pliozän Bauxit zu fehlen, denn der Bearbeiter dieses Blattes, M. BLANCKENHORN, berichtet nichts davon (10). Die Bauxitknollen lassen unter dem Mikroskop noch deutliche Basaltstruktur erkennen. Die Erzgemengenteile scheinen kaum verändert zu sein, Olivine und Augite sind in rotgelbe oder gelbe Massen umgewandelt, und zwischendurch ziehen kreuz und quer die eigenartigen Hydrargillitbildungen.

In dem genannten Hohlweg sieht man in den oberen Lagen auffällig tief rotbraun gefärbte Letten auf Eisensteinkrusten liegen, unter denen sofort ein



rotgelber, grobkörniger Sand zum Vorschein kommt. Im mittleren Teil der Böschung finden sich braune bis rotbraune Schiefertone, darunter wieder Eisensteinkrusten, deren Liegendes ebenfalls rotgelbe Sande bilden. Im unteren Teil folgen von oben nach unten auf schokoladefarbene Letten Eisensteinkrusten, darunter ein 20 cm mächtiger rostgelber, etwas verfestigter Grobsand, dann 3 cm bräunliche Letten, die ihrerseits wieder auf rostgelben Sanden liegen. Eine Schlagbohrung stellt unter diesen Sanden in geringer Tiefe wiederum braunrote Schiefertone fest. Wir haben demnach eine sich wiederholende Folge von Lettén, Eisensteinkrusten und rotgelben Sanden. Es wird sich deshalb um einen Wechsel von Flußablagerungen, in denen auch die genannten Gerölle stecken, und Absätzen in ruhigem Gewässer handeln.

Die Quarzkörner des recht weichen Sandes zeigen einen Überzug von rostgelben Eisenhydroxyden, die sich in heißer Salzsäure rasch lösen lassen. Die Letten und Tone hinterlassen beim Schlämmen kleine eckigkantige und größere, stark gerundete Quarze, einige Eisenmanganerzkörner, auch etwas Muskovit ist da, und öfters beobachtet man auch kleine Stückchen eines feinkörnigen Buntsandsteins. Alle diese Bestandteile werden in den Letten von einer an Kolloiden reichen, tonigen Masse verkittet.

Die harten Eisensteinkrusten sind stets von Tonen über- und von Sanden unterlagert. Sie besitzen auch oft eine feinkörnige bis dichte Oberschicht, während der untere Teil ein grobes Korn zu zeigen pflegt oder gar konglomeratische Beschaffenheit erkennen läßt. Offensichtlich liegt eine Verkittung jeweils der obersten Sand- und Geröllschicht durch Eisenhydroxyde vor, die aus dem in den Sanden vorhanden gewesenen Grundwasser stammen. Es handelt sich anscheinend um Grundwasserabsätze nach Art des sog. Rheinweißes im Ried, nur daß es sich in letzterem um eine kalkige Verkittung der unter Schlickten liegenden Sande und Schotter, in unseren pliozänen Ablagerungen aber um Eisenverbindungen handelt, die verfestigend auftreten.

Die Gesamtmächtigkeit dieser Schichten ist aus Mangel an Bohrungen nicht genau anzugeben, beträgt aber wenigstens 5 m.

## Das Diluvium.

Wir können die Ablagerungen des Eiszeitalters in Löß, Gehängeschutt und Flußschotter gliedern.

### 1. Der Löß (dlö) (dl).

Seine heutige Verbreitung ist nur durch die Annahme zu erklären, daß das ganze Blattgebiet, ja sogar der ganze Vogelsberg und unser Hessenland überhaupt in den Eiszeiten von dem feinen, strohgelben Staub mehrere Meter stark eingehüllt worden ist. Der Wind hat ihn herbeigeweht und aus recht großer Höhe absinken lassen. Es liegt keinerlei Veranlassung vor, an dem ursprünglichen Kalkgehalt des Vogelsberger Lößes zu zweifeln. Er ist einst ganz von derselben Beschaffenheit gewesen, wie wir ihn heute noch in ganz geringer Tiefe in unseren Hauptlößlandschaften z. B. in der Wetterau vorfinden. Freilich ist von dem einstigen Kalkgehalt schon in mittleren, erst recht aber in höheren Lagen des Vogelsbergs keine Spur mehr zu finden. Jedoch in den tiefer lie-

genden Randgebieten ist nicht nur die frische, strohgelbe Farbe nebst Kalkgehalt gelegentlich einmal festzustellen, sondern es sind auch die so bezeichnenden Lößpuppen zu finden, die sich im nicht umgelagerten Löß gemäß ihrer Entstehungsweise hart unter der Verlehmungsdecke in größter Menge einzustellen pflegen. Freilich gehören solche Funde auch im Blattgebiet zu den Seltenheiten. So habe ich in Angersbach schöne, fast faustgroße Lößpuppen bei einem Hausbau in 4—5 dm Tiefe gesammelt und darunter ganz normalen, strohgelben, stark kalkhaltigen Löß beobachtet. Aber gar nicht einmal weit ab von dieser Stelle war der Löß bis in große Tiefe entkalkt und fast 0,5 m ausgebleicht. Meistens ist jedenfalls von diesem Kalkgehalt in unserm Gebiet wenigstens in den obersten 2 m nichts mehr zu finden. Das hat seine guten Gründe. So wird es sich um zwei oder gar noch mehr Löße handeln, die nacheinander abgelagert wurden, wie dies auch in den übrigen Gebieten Hessens schon lange festgestellt worden ist. Nur läßt sich auch hier eine Trennung in älteren und jüngeren Löß kartenmäßig nicht durchführen. Es ist aber sehr wohl anzunehmen, daß einerseits der ältere Löß recht tiefgründig entkalkt und verleht ist, daß andererseits der oben erwähnte Befund auf ein jugendliches Alter des dortigen in der Tiefe noch kalkführenden Lößes schließen läßt. Für diese Annahme, deren Gültigkeit ich vor Jahren schon z. B. für die Lößmassen der Gersprenschenke bei Lengfeld und Habitzheim nördlich vom Odenwald nachgewiesen habe (39), sprechen auch einige noch zu behandelnde Profile in Lehmgruben des Blattgebietes, deren Anzahl leider recht gering ist. Das Alter der Böden spielt bei der Beurteilung des Bodentyps nun einmal eine recht große Rolle.

Mit dem Schicksal des Vogelsberger also auch unseres Lößes hat es nun folgende Bewandnis. Der größte Teil dieser lockeren Massen ist durch Regen und fließendes Wasser beseitigt worden, sodaß auf große Strecken wieder die Basalte und Aschentuffe zum Vorschein gekommen sind. Ein kleiner, aber keineswegs unbedeutender Rest ist erhalten geblieben. Und wenn wir die Frage aufwerfen, wo denn diese doch sehr erheblichen Lößmassen hingeraten seien, dann werden wir unter anderem diluviale Ablagerungen kennen lernen, die sowohl für die Ausgestaltung der heutigen Landschaftsformen als auch für die Belange der Forst- und Landwirtschaft von größter Bedeutung sind.

Selbstverständlich haben die Bäche und Flüsse einen sehr großen Teil der Lößmassen aus unserm Gebiet und aus dem Vogelsberg überhaupt verfrachtet. Der Betrag dieses weggeführten Lößes ist gar nicht hoch genug zu veranschlagen. Ein Teil ist aber durch das fließende Wasser nur in Bewegung geraten und umgelagert worden und bildet heute das Gehänge der Berge, wobei sich Verwitterungserzeugnisse des Untergrundes dem Löß beimischen. Eine scharfe Grenze zwischen dem primären Löß (dlö) und seinen umgelagerten Massen (dl) ist kaum zu ziehen. Sind die Beimengungen aber recht erheblich, dann kommen wir zu dem im nächsten Abschnitt zu behandelnden Gehängeschutt. Jedenfalls sind an allen diesen Gehängelehmen und Schuttmassen, die recht große Verbreitung haben, Bestandteile des Lößes beteiligt.

Ein weiterer Teil des einst angewehten Lößes ist auch liegen geblieben. Vermutlich ist dies namentlich im Nordwestviertel des Blattes nördlich und südlich von Reuters der Fall. Auch zwischen Lauterbach und dem Altenberg

und südlich von Heblos, ferner innerhalb des Lauterbacher Grabens in der Umgebung von Angersbach und besonders Landenhausen, dann am Südrand des Blattes nahe Rudlos wird man mit Löß auf ursprünglicher Lagerstätte zu rechnen haben. An vielen anderen Stellen wird auch ein solcher Löß von jüngeren, umgelagerten und deshalb nicht mehr ganz reinen Lößmassen bedeckt sein. Das sieht man z. B. sehr schön in der Lehmgrube am Westausgang von Maar (42). Dort ist ein schönes Lößprofil zu sehen, das Beachtung verdient. Unter dem Schutz einer 1—1,5 m mächtigen Decke (a) von umgelagertem und deshalb unreinem, kalkfreiem Lößlehm mit etwas humosem Oberboden liegt eine fast 0,5 m mächtige, sehr helle, sichtlich ausgelaugte Schicht von Bleicherde (b), in der Manganeisengraupen stecken. Diese werden im tieferen Teil der Bleicherde so häufig, daß man von einer Graupenzone reden kann, die uns auch an anderen Fundstellen noch begegnen wird. Unter dieser Bleicherde kommen tief gelbbraune, steife, lettige Lehme (c) heraus, die auf einem graugelben, kalkfreien Lehm zu liegen scheinen. Alle Schichten dieses Profils sind kalkfrei. Die Schlämmanalyse ergab folgendes:

Korngröße:	> 0,1 mm	0,1—0,5 mm	0,05—0,01 mm	< 0,01 mm
a)	14,94 %	13,75 %	49,68 %	21,63 %
b)	29,04	3,8	49,48	17,68
c)	11,6	12,59	56,75	19,06

Dabei ist folgendes zu bemerken:

Bei der Bleicherde (b) handelt es sich um recht merkliche Mengen von Mn-Fe-Graupen, die den Betrag des groben Kornes so ansteigen lassen. Des weiteren sind die abschlämmbaren Teilchen bei (c) in Wirklichkeit noch viel höher anzusetzen, weil ein großer Teil der angereicherten Bodenkolloide noch als Kitt der größeren Körner vorliegt.

Jedenfalls haben wir ein ausgesprochenes Bleicherdeprofil vor uns, das von jüngerem, umgelagerten Lößlehm bedeckt und vielleicht von einem noch älteren Löß unterlagert wird. Wer aber etwa an dem relativ hohen Alter des Bleicherdeprofils zweifeln möchte, dem ist eine Besichtigung der Lehmgrube hart nördlich von der Helmesmühle vor Angersbach anzuraten. Dort liegen jungdiluviale Schotter des Lauterbachs auf 50 cm mächtiger Bleicherde, die nach unten wieder mit einer Graupenzone in tiefbraune, lettige Orterde übergeht, deren Liegendes leider nicht zu sehen ist. Auch hier ist das Bleicherdeprofil vor Ablagerung der Schotter entstanden, offenbar zu einer Zeit, da noch ein kaltfeuchtes Klima herrschte.

Aber nicht nur unter dem Schutz junger Ablagerungen hat sich das Bleicherdeprofil des diluvialen Lößes erhalten. Der helle, oft recht auffällige Boden ( $\mu$  in der Karte), unter dem stets eine Mn-Fe-Graupenzone und schließlich tiefbraune, lettige Orterde liegt, ist auf unserm Blatt sogar öfters zu finden. Ein zusammenhängender Streifen erstreckt sich als flache Rinne vom Nordausgang von Reuters nach Nordnordwesten, dann liegen solche ausgebleichten Lößlehme westlich und nordwestlich von Frischborn. Auch auf der Lößfläche „die Franzosen“ nördlich von Rudlos und südöstlich von „Fischer“ sind diese oberflächlich stark gebleichten und vermutlich älteren Löße zu finden.

Überdies läßt die Verbreitung des Lößes gerade auf dem Hainigrücken eine

ganz besondere Eigentümlichkeit erkennen. Wenn wir von Lauterbach aus am Kirchberg vorbei wandern, dann kommen wir in ein mehr oder weniger flaches Lößgelände, das sich vom Bilstein nach Osten erstreckt. Dann überschreiten wir südwärts ein wahres Felsenmeer, nämlich die in Blöcke aufgelöste Flanke eines recht mächtigen Basaltstromes, und erreichen ein noch umfangreicheres, ebenfalls recht flach gelegenes Lößgebiet. Nach einem weiteren Aufstieg über die mittelsauren Ströme der zweiten Ergußphase liegt das mit Löß bedeckte Gelände der „Franzosen“ und der „Pfungstweide“ vor uns. Daß diese 3 Lößflächen terrassenähnlich übereinander liegen, das hängt wohl mit dem Aufbau des Hainigrückens aus mehreren Ergußphasen zusammen.

Im übrigen ist aber die Ausbleichung der Lößlehme nicht in dem Maße erfolgt, wie wir es namentlich bei Maar und der Helmesmühle kennen lernten. So ist in einer Lehmgrube südwestlich „Kirle“ am Blattrand nahe dem Bahnhof Wallenrod der braungelbe Lößlehm nur 2—3 dm tief etwas heller gefärbt als der Untergrund. Und ähnlich liegen die Verhältnisse, wenn auch schon deutlicher, in einer Grube am Westausgang von Willofs.

Dort haben wir folgendes Profil:

Hellgelber, etwas gebleichter Lößlehm	5 dm
Gelber fleckiger Lehm	8 „
Brauner, lettiger Lehm	> 5 „ , alles kalkfrei.

Eine Anreicherung von Eisenerz in Gestalt von Krusten und Knollen ist mir bei Reuters und am Südhang von „Kirle“ bekannt geworden. (fe in der Karte).

## 2. Die Gehängeschuttmassen. (db, dls, S).

Schon vor der Lößablagerung hatten sich Verwitterungserzeugnisse auf der durch Zertalung in einzelne Bergzüge aufgelösten Landschaft angesammelt. Sie wanderten später unter dem Einfluß reichlicher fließenden Wassers gemeinsam mit Löß talwärts, um die Gehänge der Berge mit Ablagerungen zu überdecken, die vom gröbsten, an Felsen reichen Schutt bis zum feinen, fast ganz aus Lößteilchen bestehenden Gehängelehm in allen Übergängen vorliegen. Gewöhnlich sind diese Ablagerungen, deren Alter auf Diluvium und Alluvium zu verteilen ist, im unteren Teil mächtiger und an Feinteilchen reicher als oben, wo die Gesteine des Untergrundes immer mehr in den Vordergrund treten. Nur darf man sich nicht über die Mächtigkeit und die Bedeutung dieser diluvial-alluvialen Gehängeschuttmassen täuschen. Selbst an recht steilen Berghängen des Buntsandsteingebietes ist der Schutt oft mehr als 1 m mächtig, sodaß dadurch einigermaßen wenigstens ein ausreichender Wurzelraum für Waldbestände geschaffen wird. Es hängt diese Schuttbildung wohl mit dem Wechsel von harten Sandsteinbänken mit weicheren, schieferen oder gar lettigen Schichten zusammen. Auf flacheren Gehängelagen handelt es sich gar um recht mächtige Gehängelehme, und man muß schon 4—5 m tief gehen, um anstehende Gesteine zu erreichen. Besonders im Südosten von Landenhausen und auch südlich von Angersbach kann man sich davon überzeugen, daß man vom Gebirge aus talwärts

wandernd zuerst groben Schutt, dann sandigen Lößlehm und schließlich reinen Löß zu sehen bekommt. Und wie solche Schuttmassen im Buntsandsteingebiet aussehen, das zeigt ein kleiner Aufschluß nahe der Quelle südlich Buchwald (südwestlich von Landenhausen). Dort ist ein Wechsel von Lößlehm, Sand und Sandsteinbrocken und roten Schiefertönen zu erkennen, alles wirr durcheinander und oben etwas ausgebleicht.

### 3. Die jungdiluvialen Schotter. (dg).

Sie spielen im Blattgebiet eine ganz untergeordnete Rolle und sind vor allem nördlich von der Helmesmühle zu sehen. Dort liegen sie in stark wechselnder Mächtigkeit auf dem in der Grube aufgeschlossenen gebleichten Lößlehm, zum Teil wohl auch auf Röt. Sie enthalten verrollte Stücke von grobkörnigem Buntsandstein, weiße Quarze und auch Basaltbrocken, und alle diese Bestandteile werden durch einen kalkfreien, tiefbraunen lettigen Lehm zusammengehalten. Die Basaltbrocken dürften vom Vaitsbergdurchbruch stammen.

Viel weniger noch sind die groben Schotter westlich von Willofs verbreitet. Sie liegen dort auf mittlerem, teilweise auch auf oberem Buntsandstein und bestehen aus hellen Quarzen und dunklen Quarziten des Geröllhorizontes, ferner aus gerundeten Buntsandsteinbrocken.

## Das Alluvium.

In den mehr oder weniger flachen Talböden finden wir die jüngsten Ablagerungen, die oft von Gehängeschuttmassen nicht scharf zu trennen und in ihrer Beschaffenheit von der geologischen Zusammensetzung der Umgebung stark abhängig sind. Solche Alluvionen sind im Gebiete des Buntsandsteins am wenigsten verbreitet. Hier handelt es sich um ausgesprochen sandige Massen, die den Boden der meist tief eingeschnittenen, engen Täler zusammensetzen. Nur in der  $sm_1$ -Stufe um Wernges und bei Willofs werden die Alluvionen etwas breiter und tragen durchweg Wiesen. Eine viel größere Rolle spielt das Alluvium im basaltischen Teil, und ganz besonders ausgedehnte Flächen jüngster Ablagerungen finden wir innerhalb des Lauterbacher Grabens bei Maar, Angersbach und Landenhausen. Es bestehen diese meist recht feuchten Böden aus umgelagertem Lößlehm, dem die Verwitterungserzeugnisse der Basalte und Tuffe, innerhalb des Lauterbacher Grabens auch von Muschelkalk, Keuper und Lias beigemischt sind. Nach der Tiefe zu gehen sie in Grus und Kies über. Sie sind jedenfalls nährstoffreichere Wiesenböden als die Alluvionen im Buntsandsteinbereich, was sich schon an dem viel üppigeren und vor allen Dingen reichhaltigeren Pflanzenwuchs kundgibt. Besonders die alluvialen Böden des Lauterbacher Grabens werden sich wegen der Kalkzufuhr aus den Grabenrändern durch besondere Fruchtbarkeit auszeichnen.

Einzelne kleine Schuttkegel sind vor der Einmündung der Tälchen des Buntsandsteingebietes in den Lauterbacher Graben zu beobachten. Sie enthalten faustgroße Buntsandsteinbrocken, füllen sich mit Wasser und tragen eine aus-

gesprochene Sumpfflora. Der Schuttkegel an der Helmesmühle wird zur Zeit abgetragen.

## VII. Die nutzbaren Gesteine.

Daß bei den Tiefbohrungen zu Anfang dieses Jahrhunderts wohl Zechstein, aber nicht die erhofften Kalisalze gefunden wurden, davon ist früher schon die Rede gewesen. Anscheinend hat der Zechstein gerade in unmittelbarer Nähe des Lauterbacher Grabens durch Auslaugung die leichtlöslichen Salze eingebüßt.

Die übrigen nutzbaren Gesteine sind schon bei der Behandlung der einzelnen Formationsglieder zu Wort gekommen, sodaß folgende kurze Bemerkungen genügen.

Die Förderung von Werk- und Bausteinen aus dem Buntsandstein ist sehr stark zurückgegangen. Der gute Ruf der Landenhäuser Sandsteine gehört der Vergangenheit an. Außer einigen recht bescheidenen Brüchen, die Steine fördern, wird der grobkörnige Mittelbuntsandstein heute in Form von Sand zu Bauzwecken gewonnen.

Sande des frühmiozänen Tertiärs gewinnt man an der Saustallskuppe, aber die Nachfrage nach Tertiärquarziten ist anscheinend völlig in Wegfall gekommen. Aus ihnen haben sich aber in vorgeschichtlicher Zeit die damaligen Bewohner ihre Werkzeuge geschaffen, die von Dr. H. RICHTER in Gießen im Blattbereich nachgewiesen worden sind.\*

Von größerer wirtschaftlicher Bedeutung ist die Förderung von Muschelkalk aus den Schaumkalkbänken bei Maar. Sie dienen in gebranntem Zustand zu Bau- und Düngezwecken, und man kann nur wünschen, daß den ausgelauten und oft recht sauren Lößlehmböden im höheren Vogelsberg noch mehr als seither der so leicht erreichbare Maarer Kalk zugeführt würde.

Aus den schönen grauen und gelben Tönen stellt die Lauterbacher Dampfziegelei allerlei Arten von Ziegeln her, die Lößlehme dagegen werden nur in wenigen Gruben in recht bescheidenem Maße zu Bauzwecken in Anspruch genommen.

Eisenerze sind zwar bei Reuters in dem lehmigen Diluvium in Form von braunen Krusten vorhanden aber noch nicht gewonnen worden. Doch sind aus früheren Zeiten gut 1 km nordöstlich von Wernges Schlacken zu finden, die auf eine alte Eisenschmelze zurückgehen. Das dortige Waldgebiet heißt heute noch „die Eisenkauten“.

Die Basalte haben bis vor kurzem eine recht erhebliche, wirtschaftliche Rolle gespielt. Namentlich der Säulenbasalt vom Bilstein unmittelbar bei Lauterbach war wegen seiner trefflichen Eigenschaften sehr gesucht, hat aber in den letzten Jahren an Güte stark nachgelassen. Auch der Vaitsbergbruch scheint seine Blütezeit hinter sich zu haben. Nur der schöne, graue Basalt am Altenberg wird noch fleißig gefördert und zu guten Pflastersteinen verarbeitet. Aber auch auf dem Hasenküppel bei Frischborn bricht man neuerdings wieder einen guten Basalt.

\* Mündliche Mitteilung.

wandernd zuerst groben Schutt, dann sandigen Lößlehm und schließlich reinen Löß zu sehen bekommt. Und wie solche Schuttmassen im Buntsandsteingebiet aussehen, das zeigt ein kleiner Aufschluß nahe der Quelle südlich Buchwald (südwestlich von Landenhausen). Dort ist ein Wechsel von Lößlehm, Sand und Sandsteinbrocken und roten Schiefertönen zu erkennen, alles wirr durcheinander und oben etwas ausgebleicht.

### 3. Die jungdiluvialen Schotter. (dg).

Sie spielen im Blattgebiet eine ganz untergeordnete Rolle und sind vor allem nördlich von der Helmesmühle zu sehen. Dort liegen sie in stark wechselnder Mächtigkeit auf dem in der Grube aufgeschlossenen gebleichten Lößlehm, zum Teil wohl auch auf Röt. Sie enthalten verrollte Stücke von grobkörnigem Buntsandstein, weiße Quarze und auch Basaltbrocken, und alle diese Bestandteile werden durch einen kalkfreien, tiefbraunen lettigen Lehm zusammengehalten. Die Basaltbrocken dürften vom Vaitsbergdurchbruch stammen.

Viel weniger noch sind die groben Schotter westlich von Willofs verbreitet. Sie liegen dort auf mittlerem, teilweise auch auf oberem Buntsandstein und bestehen aus hellen Quarzen und dunklen Quarziten des Geröllhorizontes, ferner aus gerundeten Buntsandsteinbrocken.

## Das Alluvium.

In den mehr oder weniger flachen Talböden finden wir die jüngsten Ablagerungen, die oft von Gehängeschuttmassen nicht scharf zu trennen und in ihrer Beschaffenheit von der geologischen Zusammensetzung der Umgebung stark abhängig sind. Solche Alluvionen sind im Gebiete des Buntsandsteins am wenigsten verbreitet. Hier handelt es sich um ausgesprochen sandige Massen, die den Boden der meist tief eingeschnittenen, engen Täler zusammensetzen. Nur in der  $sm_1$ -Stufe um Wernges und bei Willofs werden die Alluvionen etwas breiter und tragen durchweg Wiesen. Eine viel größere Rolle spielt das Alluvium im basaltischen Teil, und ganz besonders ausgedehnte Flächen jüngster Ablagerungen finden wir innerhalb des Lauterbacher Grabens bei Maar, Angersbach und Landenhausen. Es bestehen diese meist recht feuchten Böden aus umgelagertem Lößlehm, dem die Verwitterungserzeugnisse der Basalte und Tuffe, innerhalb des Lauterbacher Grabens auch von Muschelkalk, Keuper und Lias beigemischt sind. Nach der Tiefe zu gehen sie in Grus und Kies über. Sie sind jedenfalls nährstoffreichere Wiesenböden als die Alluvionen im Buntsandsteinbereich, was sich schon an dem viel üppigeren und vor allen Dingen reichhaltigeren Pflanzenwuchs kundgibt. Besonders die alluvialen Böden des Lauterbacher Grabens werden sich wegen der Kalkzufuhr aus den Grabenrändern durch besondere Fruchtbarkeit auszeichnen.

Einzelne kleine Schuttkegel sind vor der Einmündung der Tälchen des Buntsandsteingebietes in den Lauterbacher Graben zu beobachten. Sie enthalten faustgroße Buntsandsteinbrocken, füllen sich mit Wasser und tragen eine aus-

gesprochene Sumpfflora. Der Schuttkegel an der Helmesmühle wird zur Zeit abgetragen.

## VII. Die nutzbaren Gesteine.

Daß bei den Tiefbohrungen zu Anfang dieses Jahrhunderts wohl Zechstein, aber nicht die erhofften Kalisalze gefunden wurden, davon ist früher schon die Rede gewesen. Anscheinend hat der Zechstein gerade in unmittelbarer Nähe des Lauterbacher Grabens durch Auslaugung die leichtlöslichen Salze eingebüßt.

Die übrigen nutzbaren Gesteine sind schon bei der Behandlung der einzelnen Formationsglieder zu Wort gekommen, sodaß folgende kurze Bemerkungen genügen.

Die Förderung von Werk- und Bausteinen aus dem Buntsandstein ist sehr stark zurückgegangen. Der gute Ruf der Landenhäuser Sandsteine gehört der Vergangenheit an. Außer einigen recht bescheidenen Brüchen, die Steine fördern, wird der grobkörnige Mittelbuntsandstein heute in Form von Sand zu Bauzwecken gewonnen.

Sande des frühmiozänen Tertiärs gewinnt man an der Saustallskuppe, aber die Nachfrage nach Tertiärquarziten ist anscheinend völlig in Wegfall gekommen. Aus ihnen haben sich aber in vorgeschichtlicher Zeit die damaligen Bewohner ihre Werkzeuge geschaffen, die von Dr. H. RICHTER in Gießen im Blattbereich nachgewiesen worden sind.\*

Von größerer wirtschaftlicher Bedeutung ist die Förderung von Muschelkalk aus den Schaumkalkbänken bei Maar. Sie dienen in gebranntem Zustand zu Bau- und Düngezwecken, und man kann nur wünschen, daß den ausgelaugten und oft recht sauren Lößlehmböden im höheren Vogelsberg noch mehr als seither der so leicht erreichbare Maarer Kalk zugeführt würde.

Aus den schönen grauen und gelben Tönen stellt die Lauterbacher Dampfziegelei allerlei Arten von Ziegeln her, die Lößlehme dagegen werden nur in wenigen Gruben in recht bescheidenem Maße zu Bauzwecken in Anspruch genommen.

Eisenerze sind zwar bei Reuters in dem lehmigen Diluvium in Form von braunen Krusten vorhanden aber noch nicht gewonnen worden. Doch sind aus früheren Zeiten gut 1 km nordöstlich von Wernges Schlacken zu finden, die auf eine alte Eisenschmelze zurückgehen. Das dortige Waldgebiet heißt heute noch „die Eisenkauten“.

Die Basalte haben bis vor kurzem eine recht erhebliche, wirtschaftliche Rolle gespielt. Namentlich der Säulenbasalt vom Bilstein unmittelbar bei Lauterbach war wegen seiner trefflichen Eigenschaften sehr gesucht, hat aber in den letzten Jahren an Güte stark nachgelassen. Auch der Vaitsbergbruch scheint seine Blütezeit hinter sich zu haben. Nur der schöne, graue Basalt am Altenberg wird noch fleißig gefördert und zu guten Pflastersteinen verarbeitet. Aber auch auf dem Hasenküppel bei Frischborn bricht man neuerdings wieder einen guten Basalt.

\* Mündliche Mitteilung.



eisen, wie man vermuten könnte, sondern von noch nicht völlig zersetzten Augitkörnern. Man spricht dort deshalb auch vom „schwarzen Boden“. Der saure Basalt verwittert vermöge seiner porösen Beschaffenheit oft sehr tiefgründig zu einem helleren Boden, meist ohne Hinterlassung von Blöcken. Deshalb steht er in viel ausgedehnterem Maße als der basische Basalt unter dem Pflug. Wenigstens in seinen physikalischen Eigenschaften ist er auch dem aus basischen Basalten hervorgegangenen Boden vorzuziehen. Eine Ausnahme macht jedoch der grobkörnige, saure Basalt westlich von Frischborn. Dort liegt Fels an Fels, und der grobkörnige, trockene Boden will kaum mehr als eine dürrftige Weide abgeben.

Im allgemeinen darf man dem Basaltverwitterungsboden ein gutes Zeugnis ausstellen. Zwar ist er manchmal recht schwer, auch wenn keine Tuffbestandteile beigemischt sind. Doch zeichnet er sich durch erheblichen Basenreichtum aus und verfügt in seinen noch nicht gänzlich verwitterten Basaltgemengteilen über ansehnliche Nährstoffreserven. Deshalb gedeiht auch bis hoch in den Vogelsberg hinauf so wunderbar die Buche auf ihm, und wo der Pflug sich seiner annimmt, da läßt sich, wie W. SCHOTTLER (35) mit Recht immer und immer wieder betonte, herrlicher Klee und selbst anspruchsvoller Weizen bauen. Auch die im nächsten Abschnitt zu behandelnde Pflanzenwelt weist darauf hin, daß ein chemisch vorzüglicher Boden da vorliegt, wo es sich um einen einigermaßen reinen Basaltverwitterungsboden handelt (51). Und selbst kalkbedürftige Pflanzen stellen sich da ein, wo der Boden aus einem Basalt hervorgegangen ist, der Kalkeinschlüsse aus dem Untergrund enthält.

Besonders schwer und zur Vernässung neigend sind die aus tonigen Aschentuffen entstandenen Böden. Sie treten aber nur streifenweise auf und sind vielfach mit Basalt- und Lößmassen vermischt. Meistens tragen sie Wald, gelegentlich aber auch Feldfrüchte, z. B. am Westhang des Wölfersberg südlich von Sickendorf.

5. Namentlich für die Landwirtschaft kommen in erster Linie die Lößböden in Frage, und schon im Abschnitt über das Diluvium ließen sich bei der Behandlung der eiszeitlichen Lößablagerungen bodenkundliche Erwägungen nicht umgehen.

Der vom Wind herbeigewehte und später zum Teil umgelagerte Löß war ursprünglich ein strohgelbes, recht lockeres, staubfeines und kalkreiches Gestein, das von der Oberfläche aus verwitterte. Der Hauptfaktor dieser chemischen Verwitterung ist fraglos das eindringende Regenwasser, unter dessen Einfluß einesteiis Kalkabfuhr, zum andern eine Umwandlung der in dem Löß neben Quarz in beachtlichen Mengen vorhandenen silikatischen Mineralbruchstücke in tonige, äußerst fein verteilte, sog. kolloidale Teilchen von gelbbrauner Farbe erfolgte. Durch diese Vorgänge, die wir mit der Bezeichnung Verlehmung zusammenfassen, ist das Gestein Löß zu einem Boden geworden, den wir Lößlehm nennen. Das strohgelbe Gestein trägt also eine braune Verlehmungsdecke. Die Kalkabfuhr ist nun überall da restlos vor sich gegangen, wo die in dem Boden wirksame Feuchtigkeit ausreichte. Wo aber das Klima zur Zeit der Verlehmungsvorgänge relativ trocken und warm war, da sind in dem braunen Lößlehm noch Kalkreste vorhanden, und gerade in solchen Gebieten (Rheinessen,

Bergstraße, Gersprenzenke, Wetterau) befinden sich unsere besten Lößböden (32). Unser Blattgebiet liegt außerhalb des Bereiches dieser klimatisch geschonten Böden und hat sich eine restlose Entkalkung der Lößböden mit wenigen Ausnahmen mindestens bis in 2 m Tiefe gefallen lassen müssen.

Es blieb aber nicht immer bei dieser Verlehmung. Das liegt vor allem daran, daß die ungemein fein verteilten Bodenkolloide physikalisch und chemisch ganz außergewöhnlich empfindlich sind (31). Unter dem Einfluß des in den Boden sickern den Wassers und der besonders im Wald sich sammelnden, stets sauren Humusmassen erfolgte im oberen Teil des Lößlehmes eine Abwanderung der feinsten Bodenteilchen nach der Tiefe zu und damit auch eine Verarmung des Oberbodens an Nährstoffen. Denn diese fein verteilten Bodenkolloide sind die Nährstoffträger. Da bei diesen Vorgängen auch Verbindungen der Schwermetalle Eisen und Mangan entfernt werden, entsteht im oberen Teil des Lößlehmes unmittelbar unter der humosen, allerobersten Lage eine Bleichzone, in welcher der Lößquarz in feinsten Splintern den Hauptanteil ausmacht. Die abgewanderten Stoffe aber pflegen sich in einiger Tiefe wieder als sogenannte Orterde abzusetzen, und die Schwermetalle Eisen und Mangan bilden dabei gern in und vor allem unmittelbar über der Orterde erbsengroße Graupen, die der Unkundige mit angewitterten Basaltbröckchen gar zu leicht verwechseln kann. Da die kolloidalen Bodenteilchen sich in der Orterde angereichert haben, hat sie eine fettige Beschaffenheit erhalten. Im trockenen Zustande ist sie eine feste, harte Masse, durchfeuchtet bildet sie eine schmierige, klebrige, wasserundurchlässige Schicht. Bei einer solchen Bodenbildung reden wir von einem Bleicherdeprofil, das wegen des kaltfeuchten Klimas des höheren Vogelsbergs überall dort vorliegt, wo nichtumgelagerter Löß auftritt. Freilich ist dort oben die Bleicherde häufig weggewaschen, sodaß braune Orterde an die Oberfläche kommt.

Wir befinden uns im Blatt Lauterbach aber in einem etwas günstigeren Klima, sodaß nur in einzelnen, im Abschnitt über Diluvium schon erwähnten Landschaften in dem Lößlehm das Bleicherdeprofil entstehen konnte. Dabei mögen vor allem auch noch lokale Faktoren mitgesprochen haben. Die Bleichzone bei den Böden nördlich von Rudlos und westlich von Frischborn ist gewöhnlich nur 3—4 dm stark, sodaß man schon in den Spuren der Wagenräder auf den Wegen die tiefbraune Orterde mit den Eisenmangangraupen sieht. Letztere werden durch starken Regen häufig ausgewaschen, fortgespült und an tiefer gelegenen Stellen wieder in großen Mengen abgesetzt. Überall sonst ist es aber bei der Entkalkung und Verlehmung geblieben, und nur eine gerade angedeutete Abwanderung der braunen, feinen Bodenteilchen aus den allerobersten Schichten ist öfters festzustellen. Und gelegentlich, so in Angersbach, läßt sich auch im Untergrund noch frischer, kalkreicher Löß mit Lößpuppen nachweisen. Deshalb dürfen wir die Lößböden im Bereich des Blattes zu den besten rechnen, sie sind an Güte den Basaltverwitterungsböden vorzuziehen, wenn sie auch für jegliche Düngung und besonders Kalkung sich dankbar erweisen. Lößböden sind nun einmal nicht aus chemischen sondern aus physikalischen Gründen zu schätzen. Es liegt eben eine sehr günstige Zusammensetzung bezüglich der Korngrößen vor. Im Gegensatz dazu sind in den höheren

Lagen des Vogelsberges die Basaltverwitterungsböden den dort stark ausgeleugten Lößböden überlegen. Daraus folgt aber zwangsläufig, daß es auf dem Vogelsberggehänge, etwa in 450–500 m Höhe, Lagen gibt, in denen sich Basalt- und Lößböden in ihrer Brauchbarkeit für landwirtschaftliche Zwecke das Gleichgewicht halten. Dies wird auch für einzelne hoch liegende Stellen in unserem Blattgebiet der Fall sein.

Im großen und ganzen müssen wir denn auch die relativ gute Besiedelung des basaltischen Teils unseres Blattes und die des Lauterbacher Grabens auf die recht weite Verbreitung meist guter Lößböden zurückführen. Und ein Zufall ist es bestimmt nicht, daß die Ortschaft Willofs, mitten im Gebiet des jüngeren Mittelbuntsandsteins gelegen, in ihrer unmittelbaren Umgebung außer tonigem Oberbuntsandstein auch Lößlehm für ihr Ackerland zur Verfügung hat.

6. Wenn wir uns daran erinnern, daß von dem einst vorhanden gewesenen Löß erhebliche Mengen im umgelagerten Zustande namentlich an flacheren Gehängen als Gehängelehm und, mit Verwitterungserzeugnissen und Gesteinstrümmern besonders der Basalte und bunten Sandsteine beladen, als Gehängeschutt recht große Verbreitung haben, dann werden wir ohne weiteres erkennen, daß auch Mischböden eine große Rolle im Blattgebiet zu spielen haben. Fast durchweg ist eine Vermischung der aus festen Gesteinen hervorgegangenen Böden mit Lößbestandteilen von günstigem Einfluß auf ihre Güte und Verwendbarkeit. Sandböden werden dadurch bindiger und weniger wasserdurchlässig, die groben Bestandteile der Gehängeschuttmassen erfahren durch Ausfüllung der Hohlräume eine wesentliche Verbesserung, und die tonigen, schweren Böden, darunter auch die der Tuffe und mancher Basalte, werden durch Lößbeimischung leichter und lockerer. Ein Teil dieser Gehängeschuttböden ist Ackerland, ein noch größerer Teil trägt Waldbestände, die am Gehänge deshalb wüchsiger sind, weil da der Boden viel tiefgründiger ist als auf den Kämmen der Bergzüge. Namentlich einem an Lößbestandteilen reichen Basaltverwitterungsboden kommt für land- und forstwirtschaftliche Zwecke in unserm Gebiet eine ganz besondere Bedeutung zu, da solche Böden chemisch und physikalisch gut zu bewerten sind.

## IX. Die Pflanzenwelt.

Den so verschieden gearteten Böden entspricht auch ein nicht einmal selten sprunghaft wechselndes Pflanzenkleid, von dem ich hier nur das mitteilen möchte, was mir bei der geologischen Aufnahme bekannt geworden und bemerkenswert erscheint. Wir dürfen da im Bereich des Blattes eine Dreiteilung vornehmen, nämlich das Gebiet der vulkanischen Gesteine, den bunten Sandstein und die kalkigen Böden von Muschelkalk, Keuper und Lias. (Vergl. 47)

1. Auf den nährstoffreichen Basaltböden sieht man im Walde einige Pflanzen, die im ganzen Vogelsberg verbreitet sind. Dazu gehören: *Asperula odorata* (Waldmeister), *Oxalis acetosella* (Sauerklee), *Mercurialis perennis* (Bingelkraut), die gelegentlich in so großen Mengen auftreten, daß neben ihnen kein anderes Pflänzchen aufkommen kann. Das Bingelkraut bevorzugt besonders solche

Böden, die aus Basalttuffen entstanden sind. Ferner sind überall anzutreffen: *Dentaria bulbifera* (Zahnwurz), *Scrofularia nodosa* (Braunwurz), *Impatiens noli tangere* (Springkraut), *Circaea lutetiana* (Hexenkraut), *Sanicula europaea* (Sannikel) und *Stachys silvatica* (Waldziest).

Viel weniger allgemein ist im basaltischen Vogelsberg die Verbreitung folgender Pflanzen:

*Lathyrus silvester* und *L. vernus* (Wald- und Frühlingsplatterbse), *Melampyrum nemorosum* (Hainwachtelweizen), der besonders häufig am Saumpfad nahe Blitzenrod auftritt. Ferner *Daphne mezereum* (Seidelbast), *Paris quadrifolia* (Einbeere), *Atropa belladonna* (Tollkirsche) und *Hyo-cyamus niger* (Bilsenkraut). Seltener sind schon: *Pulmonaria officinalis* (Lungenkraut), *Anemone ranunculoides* (Gelbes Windröschen) und *Astragalus glycyphyllos* (Bärenschote), die z. B. auf dem Altenberg bei Lauterbach wächst, in höheren Lagen anscheinend fehlt. Trockene Basaltverwitterungsböden liebt *Trifolium arvense* (Hasenklees), *Carlina vulgaris* (Eberwurz), *Potentilla tormentilla* (Blutwurz) und die lichtbedürftige *Gentiana germanica* (Deutscher Enzian), die auf kalkhaltigen Böden besonders üppig wird. Als Seltenheiten seien nur *Lilium martagon* (Türkenbund), der bei Eisenbach und Frischborn wächst, *Trollius europaea* (Trollblume), *Pirola uniflora* (einblütiges Wintergrün) und *Gentiana ciliata* (Gefranster Enzian) genannt, die an Kalk gebunden ist, der ab und zu im Basalt vorkommt. In der Gegend um Eisenbach beobachtet man noch *Corydalis cava* (Lerchensporn), *Aconitum napellus* und *A. lycoctomus* (Blauer und gelber Sturmhut).

Auf feuchten oder sumpfigen Stellen oder gar unmittelbar am fließenden Wasser finden sich: *Lysimachia nummularia* (Pfennigkraut), *Achillea ptarmica* (Sumpfgarbe), *Scutellaria galericulata* (Helmkraut), *Parnassia palustris* (Herzblatt), *Drosera rotundifolia* (Sonnentau), *Chrysosplenium alternifolium* (Goldmilzkraut) und in höheren Lagen auch *Comarum palustre* (Blutauge). Etwas Feuchtigkeit lieben auch *Primula officinalis* und *P. elatior* (Schlüsselblume), und *Menyanthes trifoliata* (Fieberklee) tritt, wenn auch nicht allzu häufig, von unserem Gebiet an bis zum höchsten Teil des Vogelsbergs auf.

2. Über die Pflanzenwelt im Gebiet des Buntsandsteins mögen folgende Angaben genügen:

Als Seltenheit findet sich zwischen Wernges und Willofs *Vaccinium vitis idaeae* (Preißelbeere). Dagegen sind *Vaccinium myrtillus* (Heidelbeere) und *Calluna vulgaris* (Heidekraut) allgemein verbreitet. Beide stellen sich auch innerhalb des Basaltgebietes auf ausgebleichten Lößböden an den Waldrändern ein. *Arnica montana* (Wohlverleih) kommt südöstlich von Wernges sogar sehr zahlreich vor, so selten sie im übrigen Gebiet ist.

Von Hartheugewächsen fanden sich: *Hypericum perforatum*, *H. humifusum*, *H. hirsutum*, *H. pulchrum*, *H. quadrangulum* und *H. acutum*. Auf den tonigen Böden des Oberbuntsandsteins wuchert *Gnaphalium uliginosum* (Sumpfruhrkraut), macht aber z. B. östlich vom Vaitsberg vor dem anstoßenden Muschelkalk sofort Halt. *Lycopodium clavatum* (Bärlapp) findet man bei Sassen und nördlich von Willofs, und an feuchten Stellen ist *Blechnum spicant* (Rippenfarn) oft zu sehen. Von Moosen nehmen *Mnium*-, *Polytrichum*- und *Sphagnum*arten oft sehr große Flächen ein.

3. Sehr deutlich heben sich die Kalkböden mit ihrem Pflanzenkleid heraus. Es kommen da die Böden des Muschelkalks, Unter- und Mittelkeupers und des Lias in Frage. Gelegentlich ist aber auch der Basaltboden etwas kalkhaltig. Da ist als zuverlässige kalkanzeigende Pflanze vor allen Dingen *Gentiana ciliata* (Fransenezian) zu nennen. Ferner seien genannt: *Caucalis daucoides* (Haftkraut), *Falcaria vulgaris* (Sichelmöhre), *Medicago falcata* (Sichelklee), *Ononis repens* (Hauhechel) und *Anthyllis vulneraria* (Wundklee). Von Orchideen habe ich *Epipactis latifolia* und *E. rubiginosa* (Sumpfwurz) nebst *Cephalanthera grandiflora* (Waldvöglein) beobachtet. Ferner ist auf den Kalkböden *Stachys annua* (Ziest) und *Salvia verticillata* (Salbei) zu finden, und auf allen Schuttmassen der Muschelkalkbrüche steht in großen Mengen *Galeopsis angustifolia* (Hohlzahn). Und diese Kalkflora wird vorzugsweise von einem Schmetterling, nämlich *Satyrus briseis*, aufgesucht.

Die ersten Nachrichten über die Pflanzen und auch über Tiere und Gesteinswelt, also eine echte Heimatkunde, verdanken wir dem Lauterbacher Arzt JOH. JAC. RITTER aus dem Jahre 1754 (1). RITTERS Flora Riedeselia hat L. SPILGER (28) bekannt gemacht. Im Anhang zu letzterer Arbeit ist auch eine recht wertvolle Zusammenstellung der bis jetzt bekannten Pflanzen der dortigen Gegend zu finden.

Nun nehmen wir Abschied von der herrlichen Lauterbacher Landschaft, nach der man immer wieder seine Schritte lenkt, wenn man sie einmal kennen gelernt hat. Und wer sich über die wechselvolle Geschichte dieses Landes unterrichten möchte, dem sei das bis jetzt dreibändige, prächtig ausgestattete Werk von E. E. BECKER (48) über „Die Riedesel zu Eisenbach“ empfohlen.

## X. Chemische Analysen der Basalte.

### 1. Saurer Basalt vom Ilbeshäuser Typus. Steinbruch am Altenberg.

SiO <sub>2</sub>	49,16 %
TiO <sub>2</sub>	1,61
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,46
FeO	6,94
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,16
CaO	9,33
MgO	8,82
K <sub>2</sub> O	1,06
Na <sub>2</sub> O	3,55
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,04
SO <sub>3</sub>	0,18
Chem. geb. Wasser	0,00
Kohlensäure	0,00
Feuchtigkeit	0,22
Zusammen	<u>100,53</u>

## 2. Grobkörniger, saurer Basalt westlich von Frischborn.

Si O <sub>2</sub>	49,36 ‰
CO <sub>2</sub>	0,10
Feuchtigkeit unter 110°	0,36
„ über 110°	0,53

## 3. Feinkörniger, saurer Basalt von der Teufelsmühle südlich von Angersbach.

Si O <sub>2</sub>	54,54 ‰
CO <sub>2</sub>	0,0
Feuchtigkeit unter 110°	0,18
„ über 110°	0,17

## 4. Mittelsaurer Basalt. Große Blöcke südöstlich „Fischer“.

Si O <sub>2</sub>	46,26 ‰
CO <sub>2</sub>	0,07
Feuchtigkeit unter 110°	0,38
„ über 110°	0,64

Analytiker der Analysen 2, 3 und 4: Dipl. Ing. Schäffer.

Die Analysen verdanken wir dem Chemischen Prüfungsamt für die Gewerbe, Untersuchungsamt für Nahrungsmittel in Darmstadt.

## XI. Bohrverzeichnis.

### 1. Bohrung in der Freiherrlich Riedeselischen Brauerei in Lauterbach. 310 m über NN. (Nach W. Beetz, S. 106).

- 1,00 m aufgefüllter Boden
- 0,70 m Lehm
- 10,50 m Basalt
- 0,40 m Letten
- 1,40 m Letten mit Basaltschlacken
- 1,00 m sandiger Letten
- 3,00 m grauer Ton
- 9,50 m roter Ton
- 2,50 m Mergel mit grauen Tonschichten
- 5,50 m roter und gelber Schiefer-ton
- 13,50 m weißer Sandstein mit kleinen Tonschichten
- 10,00 m gelber Sandstein mit kleinen Tonschichten
- 1,30 m schwarzer — — — Felsen?
- 0,70 m gelber Sandstein
- 13,00 m grauer Sandstein
- 1,60 m roter Sandstein
- 1,40 m roter Schiefer-ton
- 4,75 m grauer Sandstein
- 18,25 m roter Sandstein.

Wir erkennen da unter Basalt und tertiären Letten erst Röttone und dann mittleren Buntsandstein.

### 2. Bohrung an der Molkerei beim Bahnhof Lauterbach. 280 m über NN.

- 0—9,2 m Schutt
- 21,85 m kalkfreie, fossilleere, tonige und sandige, tertiäre Ablagerungen von weißer, gelber, manchmal rötlicher und blaugrauer Farbe.
- 60,5 m Röttone und Rötsandsteine, darin von 47,1—53,0 m dolomitische Bänke
- 120 m mittlerer Buntsandstein.

### 3., 4. und 5. Brunnenbohrungen in Angersbach.

Unter Löß von einigen m Mächtigkeit sind Liasschichten angetroffen worden.

### 6. Bohrung nördlich von Wernges. 368 m über NN.

- 0—279,5 m mittlerer und unterer Buntsandstein
- 393,3 m Zechstein
- 639,8 m Rotliegendes.

### 7. Bohrung bei Hof Sassen. 366 m über NN.

- 0—360,9 m mittlerer und unterer Buntsandstein
- 476,9 m Zechstein.

Die genauer angegebenen Profile der Bohrungen 6 und 7 sind von C. KÖBRICH (23) mitgeteilt worden.

## XII. Schriftenverzeichnis.

1. **Joh. Jac. Ritteri** Tentamen historiae naturalis — Acta phys. med. Academiae Caesareae Leop. Carol. — Norimbergae 1754.
2. **F. Becker** Geognostische Skizze des Großh. Hessen und seiner nächsten Angränzungen. Mit einer Übersichtskarte. Darmstadt 1850.
3. **Fr. Voltz** Übersicht der geologischen Verhältnisse des Großh. Hessen. Nebst einer geogn. Übersichtskarte. Mainz 1852.
4. **H. Tasche** Über das Vorkommen von Eisenerzen und deren Gewinnung im östlichen Teil der Provinz Oberhessen. Notizblatt des Vereins für Erdkunde. Jahrg. 2. S. 233—236. Darmstadt 1856.
5. **H. Tasche** Breccie aus Fischzähnen und Knochenstücken bei Angersbach. Notizblatt des Vereins für Erdkunde. Darmstadt 1861. S. 118.
6. **H. Tasche** W. C. J. Gutberlet und R. Ludwig, Sektion Lauterbach; geol. Spezialkarte des Großh. Hessen, herausgegeben vom mittelh. geol. Verein. Darmstadt 1869.
7. **O. Speyer** Über die Sektionen Fulda und Großenlüder. Zeitschrift der Deutschen Geol. Gesellschaft 1873.
8. **A. v. Koenen** Über Lias bei Lauterbach am Vogelsberge. Zeitschrift der Deutschen Geol. Gesellschaft. S. 706 und 742. 1875.
9. **Wilh. Schottler** Über die beim Bau der Bahn Lauterbach-Grebenhain entstandenen Aufschlüsse. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hess. Geol. Landesanstalt. 4. Folge, 22. Heft. Darmstadt 1899.
10. **M. Blanckenhorn** Geol. Aufnahmen in der Gegend von Großenlüder, Salzschlirf, Fulda und Neuhoft im Sommer 1907. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt. 29. Band. 2. Teil. Heft 3. Berlin 1911.
11. **J. Schuster** Palaeozäne Rebe von der Greifswalder Oie. Ber. der Deutschen Bot. Gesellschaft Band 29. 1911. S. 540—544.
12. **Th. Brandes** Die faciellen Verhältnisse des Lias zwischen Harz und Egge-Gebirge mit einer Revision seiner Gliederung. Ein Beitrag zur Palaeogeographie und Meereskunde der Vorzeit. Neues Jahrb. für M. 33. Beilageband. S. 325—508. Stuttgart 1912.
13. **H. L. F. Meyer  
und R. Lang** Keuperprofile bei Angersbach im Lauterbacher Graben. Ber. der Oberh. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Neue Folge. Naturw. Abteilung. Band 5. Gießen 1912.
14. **E. Kaiser und  
H. L. F. Meyer** Der Untergrund des Vogelsbergs. Bonn 1913.
15. **W. Beetz** Beiträge zur Tektonik und Stratigraphie des Lauterbacher Grabens. Darmstadt 1913.
16. **W. Dienemann** Das oberhessische Buntsandsteingebiet. Jahrb. der Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt. Berlin 1914.
17. **H. Stille** Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin 1924.



- 18. H. Harrassowitz** Das geologische Bild des Lauterbacher Grabens als kennzeichnendes Beispiel deutschen Gebirgsbaues. Flugschrift der Zentralstelle zur Förderung der Volksbildung und Jugendpflege in Hessen. Lauterbach 1924.
- 19. O. Diehl** Mikroskopische Beobachtungen und kristallographische Messungen an Mineralien in Basaltgesteinen in der Umgebung Alsfelds in Oberhessen. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hess. Geol. Landesanstalt. 5. Folge, 6. Heft. Darmstadt 1924.
- 20. O. Diehl** Beiträge zur Kenntnis der Basalte des Vogelsberges. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hess. Geol. Landesanstalt. 5. Folge, 7. Heft. Darmstadt 1925.
- 21. H. Harrassowitz** Laterit. Fortschritte der Geologie und Palaeontologie. 4. Band, 14. Heft. Berlin 1926.
- 22. M. Blanckenhorn** Erläuterungen zur Geolog. Karte von Preußen. Blatt Schrecksbach. Berlin 1926.
- 23. C. Köbrich** Die Tiefbohrungen nach Salz in Oberhessen in den Jahren 1905/07. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hess. Geol. Landesanstalt. 5. Folge, 8. Heft. Darmstadt 1926.
- 24. O. Diehl** Erläuterungen zur Geol. Karte von Hessen. Blatt Alsfeld. Darmstadt 1926.
- 25. O. Diehl** Einige Beobachtungen an Basaltgesteinen im nördlichen Vogelsberg. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hess. Geol. Landesanstalt. 5. Folge, 8. Heft. S. 245. Darmstadt 1926.
- 26. H. Jüngst** Die Meeresverbindung Nord-Süd-Deutschland in der Psiloceratenzeit. Neues Jahrb. f. M. 58. Beilageband. Stuttgart 1927.
- 27. O. H. Schindewolf** Studien aus dem Marburger Buntsandstein. Senckenbergiana 10. Frankfurt 1928.
- 28. I. Spilger** Beiträge zur Kenntnis der heimischen Pflanzenwelt. Ber. d. Oberh. Ges. f. Natur- und Heilkunde. Neue Folge. Band 12 Gießen 1928.
- 29. H. Jüngst** Zur Planorbiszone von Angersbach. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hess. Geol. Landesanstalt. 5. Folge, 10. Heft. Darmstadt 1928.
- 30. H. Jüngst** Zur vergleichenden Stratigraphie des Rät zwischen Harz und Elsaß. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hess. Geol. Landesanstalt. 5. Folge, 11. Heft. Darmstadt 1929.
- 31. O. Diehl** Einige Erfahrungen bei gesteins- und bodenkundlichen Arbeiten. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hess. Geol. Landesanstalt. 5. Folge, 11. Heft. Darmstadt 1929.
- 32. O. Diehl** Von den Böden und dem Klima Hessens. Hess. Landw. Zeitschrift. 100. Jahrg. Heft 20 und 21. Darmstadt 1930.
- 33. E. Schönfeld** Über zwei neue Laubhölzer aus dem Miozän. Senckenbergiana, Band 12. Frankfurt 1930.
- 34. M. Blanckenhorn** Erläuterungen zur Geol. Karte von Preußen. Blatt Neustadt-Arnshain. S. 9. Berlin 1931.

- 35. Wilh. Schottler** Erläuterungen zur Geol. Karte von Hessen. Blatt Ulrichstein. S. 99. Darmstadt 1931.
- 36. W. Klüpfel** Profil der Tongrube bei Lauterbach (Oberhessen). Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hess. Geol. Landesanstalt. 5. Folge, 13. Heft. Darmstadt 1931.
- 37. F. Kirchheimer** Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora des Vogelsberges und der Wetterau. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hess. Geol. Landesanstalt. 5. Folge, 13. Heft. Darmstadt 1931.
- 38. Zentgraf** Der vorgeschichtliche Wald im Kreise Lauterbach. Heimatblätter für den Kreis Lauterbach. 1. Jahrg. Lauterbach 1931.
- 39. O. Diehl** Von den Böden Hessens und ihrem Alter. Hess. Landw. Zeitschrift. 101. Jahrg. Nr. 46. Darmstadt 1931.
- 40. O. Diehl** Über einen Basaltgang am Altenberg bei Lauterbach. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hess. Geol. Landesanstalt. 5. Folge, 13. Heft. Darmstadt 1931.
- 41. O. Diehl** Die Bergformen in Lauterbachs Umgebung. Heimatblätter für den Kreis Lauterbach. 1. Jahrg. Nr. 5 und 6. Lauterbach 1931.
- 42. O. Diehl** Über ein bemerkenswertes Bodenprofil bei Maar unweit Lauterbach in Hessen. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hess. Geol. Landesanstalt. 5. Folge, 13. Heft. Darmstadt 1931.
- 43. O. Diehl** Über einige Bohrungen im oligozänen Tertiär bei Alsfeld. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hess. Geol. Landesanstalt. 5. Folge, 14. Heft. Darmstadt 1933.
- 44. O. Diehl** Über den Sonnenbrand der Basaltgesteine. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hess. Geol. Landesanstalt. 5. Folge. 15. Heft. Darmstadt 1934.
- 45. O. Diehl** Über den Einfluß von Düngesalzen auf den Boden. Die Ernährung der Pflanze. Band 30. Heft 3 und 4. Berlin 1934.
- 46. O. Diehl** Über kobaltführende Erze im Rhein-Maingebiet. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hess. Geol. Landesanstalt. 5. Folge, 15. Heft. Darmstadt 1934.
- 47. O. Diehl** Böden und Pflanzenwelt in Hessen. Dorfkalender. Darmstadt 1934.
- 48. E. E. Becker** Die Riedesel zu Eisenbach. 3 Bände. Offenbach 1923, 192 und 1927.
- 49. F. Kirchheimer** Das Alter pflanzenführender Tertiärablagerungen Oberhessens. Sitzungsbericht der Heidelberger Akademie der Wissenschaften. Heidelberg 1934.
- 50. W. Klüpfel** Die Deutung des „Vogelsbergvulkans“ im Wandel der Zeiten. Geol. Rundschau. Band 26. Heft 1/2. S. 143/144. Stuttgart 1935.
- 51. O. Diehl** Über Basaltverwitterungsböden. Notizbl. d. V. f. Erdk. u. d. Hess. Geol. Landesanst. 5. F., 16. H. Darmstadt 1935.
- 52. O. Diehl** Über basaltische Tuffe im Vogelsberg. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hess. Geol. Landesanstalt. 5. Folge, 16. Heft. Darmstadt 1935.
- 53. O. Diehl** Der Lauterbacher Graben. Notizbl. d. V. f. Erdk. u. d. Hess. Geol. Landesanst. 5. F. 9. H. Darmstadt 1927.



# Inhaltsübersicht.

	Seite
I. Einleitung . . . . .	1
II. Die Wasserläufe . . . . .	2
III. Oberflächengestaltung . . . . .	3
IV. Geologische Übersicht . . . . .	5
V. Tektonik . . . . .	13
VI. Die einzelnen Formationen . . . . .	16
Buntsandstein . . . . .	16
Muschelkalk . . . . .	24
Keuper . . . . .	30
Jura . . . . .	38
Vorbasaltisches Tertiär . . . . .	42
Tertiärer vulkanischer Bau . . . . .	48
Basaltische Tuffe . . . . .	48
Basalte . . . . .	53
Erste Phase . . . . .	54
Zweite Phase . . . . .	60
Dritte Phase . . . . .	71
Durchbrüche . . . . .	76
Nachbasaltisches Tertiär . . . . .	87
Diluvium . . . . .	88
Alluvium . . . . .	92
VII. Die nutzbaren Gesteine . . . . .	93
VIII. Bodenverhältnisse . . . . .	94
IX. Pflanzenwelt . . . . .	98
X. Chemische Analysen . . . . .	100
XI. Bohrverzeichnis . . . . .	102
XII. Schriftenverzeichnis . . . . .	103

---





ABB. I. ANGERSBACH.

VORN MITTELKEUPER, IM HINTERGRUND DIE BUNT-  
SANDSTEINBERGE. S. 31.

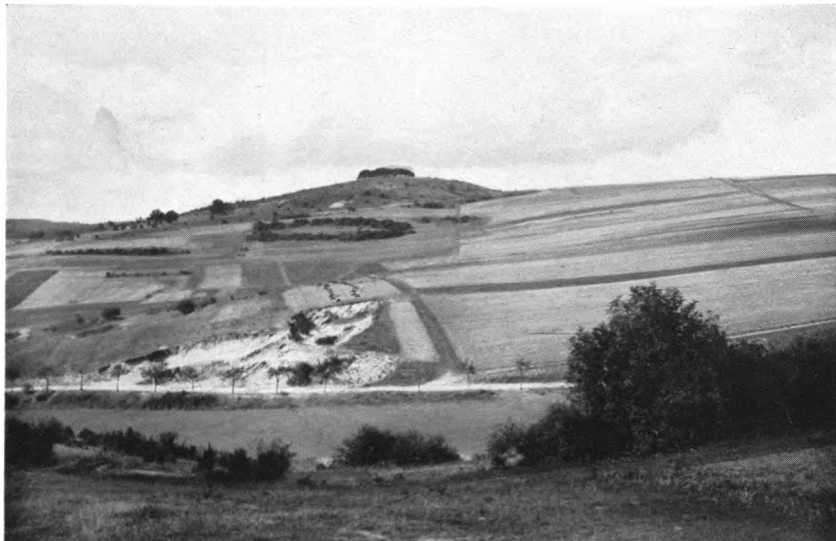
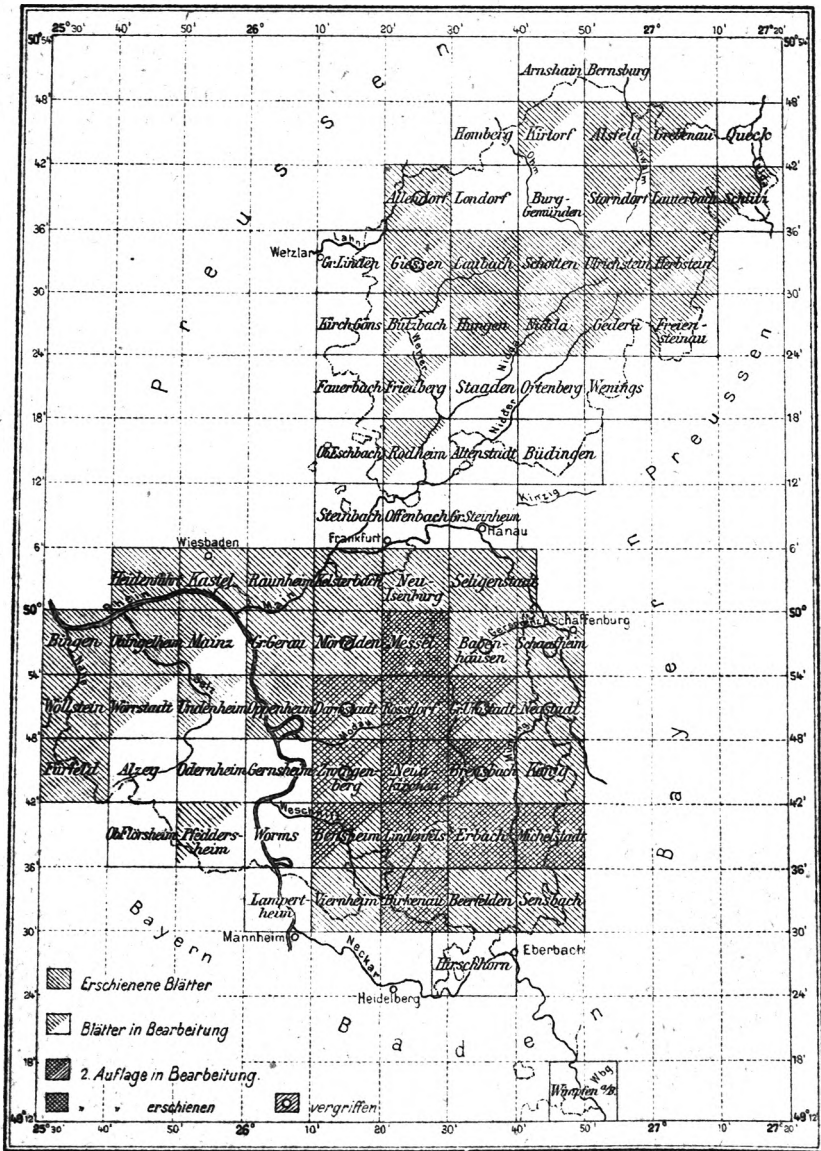


ABB. II.

BLICK LÄNGS DES GRABENRANDES NÖRDLICH VON MAAR. S. 29.



# Geologische Spezialkarte von Hessen. Stand der Aufnahme im Jahre 1935.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt

**Hessisches Gebiet auf nicht hessischen Blättern 1:25000.**

**Herausgegeben von der**

**Preussischen Geolog. Landesanstalt:** Wetzlar (hess. Gross-Linden), Klesberg (hess. Kirch-Göns), Usingen (hess. Fauerbach), Homburg (hess. Ober-Eschbach), Frankfurt a. M. (Ost) (hess. Offenbach), Frankfurt a. M. (West) (hess. Steinbach), Schrecksbach (hess. Bernsburg), Windecken (hess. Altenstadt), Hüttengesäss (hess. Büdingen), Wiesbaden (hess. Kastel\*), Hochheim (hess. Raunheim\*), Eltville (hess. Heidenfahrt\*), Hanau (hess. Gross-Steinheim), Neustadt (hess. Arnshain), Amöneburg (hess. Homburg).

**Herausgegeben von der Badischen Geolog. Landesanstalt:** Eberbach (hess. Hirschhorn). \*) Gemeinsame Aufnahme.