

Mitteilungen der Reichsstelle für Bodenforschung

Zweigstelle Darmstadt

(bisher Notizblatt der Hessischen Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt)

V. Folge, Heft 20

Von OTTO DIEHL:

**Geologisches aus der Umgebung von Ortenberg
in Oberhessen**

**Über einige bemerkenswerte basaltische Tuffe
im Vogelsberg**

**Die Farberdegrube am Kaff bei Wenings
im Vogelsberg**

Von HANS WEHRLI:

**Die Chalicotherien
aus den Dinotheriensanden Rheinhessens**

DARMSTADT

Reichsstelle für Bodenforschung Zweigstelle Darmstadt

1939

Mitteilungen der Reichsstelle für Bodenforschung

Zweigstelle Darmstadt

(bisher Notizblatt der Hessischen Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt)

V. Folge, Heft 20

Von OTTO DIEHL:

**Geologisches aus der Umgebung von Ortenberg
in Oberhessen**

**Über einige bemerkenswerte basaltische Tuffe
im Vogelsberg**

**Die Farberdegrube am Kaff bei Wenings
im Vogelsberg**

Von HANS WEHRLI:

**Die Chalicotherien
aus den Dinotheriensanden Rheinhessens**

DARMSTADT

Reichsstelle für Bodenforschung Zweigstelle Darmstadt

1939

Geologisches aus der Umgebung von Ortenberg in Oberhessen.

Von OTTO DIEHL.

Eine herrliche Landschaft lernt man kennen, wenn man von Selters aus das Niddertal entlang zum Vogelsberg strebt. Wenn auch erst bei dem turmgeschmückten Lißberg die geschlossenen Basaltmassen des Vogelsberges beginnen, so wird man schon bei dem ganz prächtig gelegenen Ortenberg daran erinnert, daß die vulkanischen Kräfte, die unseren schönen Vogelsberg schufen, gerade hier besonders wirksam waren. Gewiß sind basaltische Stromreste und Durchbrüche als Ausläufer des Vogelsberges auch weiter südlich vom Glauberg nach Südosten auf rotliegenden Sandsteinen zu finden, und bei Büdingen ist sogar ein besonders sehenswerter basaltischer Durchbruch in Gestalt eines Basaltstieles schon allgemein bekannt geworden. Am Wilden Stein hat nämlich ein Basalt die lettigen Lagen des untersten Buntsandsteins, die sog. Bröckelschiefer, durchschlagen. Das dünn säulig abgesonderte Gestein ist in frischem Zustand grauschwarz und läßt u. d. M. einen porphyrischen basischen Basalt erkennen. Viele frische, mäßig große Olivine mit zahlreichen Spaltrissen und häufiger Korrosion und ebenfalls nur mittelgroße bräunliche Augite, oft zu Knäueln vereinigt, liegen als Einsprenglinge in einer augitreichen Grundmasse, die viel Magneteisen in kleinen, seltener mittelgroßen Körnern oder Kristallen enthält. Recht viel braunes Glas deutet auf rasche Erstarrung des Basaltes. Doch ist es meist etwas durch feinste Trichite getrübt. Die Entglasung hat also gerade schon eingesetzt. Schließlich vollenden einige Plagioklasleistchen das mikroskopische Bild. An unfrischen Stellen dieser Basaltmassen ist Sonnenbrand zu beobachten. Manche Proben lassen auch Olivine mit breitem rotgelbem Rand erkennen. Dieser Basaltstiel könnte einst einen längst der Abtragung anheimgefallenen Strom vom Romröder Typ gespeist haben.

Allgemein bekannt dürften die schönen, fast weißen, gefritteten, feinkörnigen Sandsteine in niedlicher Säulenform sein, die am Wilden Stein als Einschlüsse im Basalt vorkommen und offenbar aus etwas höheren Lagen in den Basaltschlot hineingeraten sind. Schon R. LUDWIG (1, S. 39) erwähnt diese Einschlüsse. Im Laufe der Zeit sind solche Sandsteineinschlüsse, Buchit genannt, noch in vielen anderen Basaltdurchbrüchen durchweg in fast weißen Farben gefunden worden.

Hier sei aber auf eine weitere, ganz besonders bemerkenswerte und recht seltene Erscheinung am Wilden Stein aufmerksam gemacht, die noch nicht bekannt zu sein scheint. Sowohl R. LUDWIG (1, S. 39) als auch H. BÜCKING (3 u. 4) erwähnen nur die Buchite, auch A. v. REINACH, der das Blatt Hüttengesäß-Büdingen geologisch aufgenommen hat, und die jüngeren im Schriftenverzeich-

nis angegebenen Arbeiten berichten lediglich über die freilich recht eigenartigen, säuligen Sandsteineinschlüsse.

Der Wildesteinbasalt hat nämlich nicht nur die von oben in den Basalt gestürzten feinkörnigen Sandsteine gefrittet, sondern auch sehr starke Einwirkungen auf sein Nebengestein, die Bröckelschiefer des unteren Buntsandsteins, aufzuweisen. Offenbar handelt es sich dort um die alleruntersten roten Schieferletten der Trias, da der Zechstein hart südlich vom Wilden Stein schon beginnt. An der Nordseite des Basaltstieles führt ein schmaler, steiler Pfad auf den Gipfel. Zwischen diesem Pfad und der geschlossenen, steil aufragenden säuligen Basaltmasse hat sich eine schmale Rinne mit steilen, etwas verwachsenen Böschungen gebildet, an denen man dunkle, teils fast schwarze oder braunschwarze, teils graubraune Steine brechen kann, die man seither anscheinend für unfrische Basalte gehalten haben wird.

Bei näherem Zusehen erkennt man aber fast in jedem geschlagenen Handstück eine deutliche Schichtung, die mit oft auffälligem Farbenwechsel verknüpft ist. Vielfach wechseln fast schwarze mit schwarzroten oder dunkelbraunen dünnen Lagen. Auch zerfällt das Gestein beim Zerschlagen meistens in flache Stücke, es hat bei den graubraunen Proben matten Bruch, bei den fast schwarzen, basaltnahen Handstücken sind jedoch etwas glänzende Bruchflächen festzustellen, wie sie auch an stark gefritteten Basalten und Tuffen vorzukommen pflegen. Unter dem Mikroskop ist nicht viel mehr festzustellen, als daß es sich um ein toniges, geschichtetes Sediment handelt. Ohne allen Zweifel haben wir hier eine mindestens 1 m mächtige Frittungszone des Bröckelschiefers vor uns, und bestimmt ist der Wilde Stein durch diese Feststellung um eine Sehenswürdigkeit reicher geworden.

Auch schon zwischen Stockheim und Effolderbach hat ein basischer Basalt die rotliegenden Sandsteine am Dünstberg durchbrochen, wo man in guten Aufschlüssen plattige Basalte und auch solche beobachten kann, die ausgesprochen Sonnenbrand erkennen lassen. Ferner liegt ein ganz kleiner, kaum ins Auge fallender Basaltdurchbruch unmittelbar südlich von Selters, der auch Einschlüsse von wiederum weißem Sandstein enthält. Aber dies alles wird durch das vulkanische Geschehen in Schatten gestellt, das sich gerade bei Ortenberg einst abgespielt haben muß.

Es wird doch schon seine besonderen geologischen Gründe haben, daß die Berge unmittelbar bei Ortenberg mit seinem herrlichen Schloßberg so unvermittelt das Niddatal einengen. Das wird sich jeder sagen müssen, namentlich wenn er von Südwesten kommend sich dem geradezu malerisch gelegenen Städtchen nähert. Zweifellos handelt es sich hier um eine landschaftliche Schönheit von ganz besonderem Reiz.

Da nun weder die alte Karte von R. LUDWIG (Sektion Büdingen 1:50 000) noch die neue von W. TROPP (1:25 000) nach meinen Beobachtungen dieses Ortenberger Gebiet einwandfrei dargestellt haben, sei im folgenden einiges über die Geologie von Ortenberg und seine nächste Umgebung mitgeteilt. Alle Einzelheiten müssen natürlich der eingehenden geologischen Aufnahme vorbehalten bleiben, die bestimmt noch viele wertvolle und bislang noch unbekannte Ergebnisse zeitigen wird.

LUDWIGS Karte läßt die vulkanischen Massen des Gaulsberges um mindestens 200 m zu weit östlich beginnen. Der Basalt stößt vielmehr mit aller nur wünschenswerten Schärfe in der gut ausgeprägten Rinne 150 m südwestlich

vom Kilometerstein 18 der Straße nach Gedern an den Buntsandstein. Dort in der freilich wenig zugänglichen Schlucht kann man sich davon überzeugen, daß ein grobkörniger, saurer Basalt nicht etwa dem Buntsandstein aufliegt, sondern diesen durchstoßen hat. Offenbar verläuft dort eine Störung in nordwestlicher Richtung. Die TROPP'sche Karte gibt zwar diese Grenze zwischen Buntsandstein und Basalt richtig wieder, auch der Verlauf der Verwerfung dürfte stimmen, aber die Basaltart, die nach dieser Karte an den Buntsandstein grenzt, widerspricht dem tatsächlichen Befund. Auch der Schloßberg ist auf dieser Karte nicht richtig skizziert. Die Beziehungen der beiden Basaltarten zueinander, die bei Ortenberg vorkommen, sind jedenfalls ganz andere, als sie die Karte wiedergibt.

Schon ein flüchtiger Blick in die zwei Steinbrüche an der Straße bei Ortenberg läßt in der Hauptsache einen mehr oder weniger grobkörnigen, sauren Basalt von dunkler blaugrauer Farbe erkennen (vergl. 7, S. 123). Beide Brüche, von denen der nördlichere, umfangreichste noch in vollem Betrieb steht, lassen nun einige Besonderheiten erkennen, mit denen wir uns etwas befassen wollen, und die für die Beurteilung des Aufbaues der eigenartigen Landschaft bei Ortenberg von großer Bedeutung sind.

Die Bruchwand des südlicheren, zur Zeit stillgelegten Bruches ist etwa 12 m hoch und gut 50 m breit. Gleich beim Eingang in den Bruch sieht man zur Rechten 20—30 cm dicke Säulen, die fast wagrecht liegen, nach dem Bruchinnern aber bald unter immer wechselndem Winkel steiler stehen, um dann eine echte Meilerstellung anzunehmen. Zweifellos handelt es sich hier um die mittleren Teile eines großen Durchbruches von saurem Basalt. Dieses Gestein ist auf ganz frischem Bruch blauschwarz, stets sehr deutlich, meist sogar ganz grobkörnig. Die Verwitterungsrinde hat bräunlich- bis gelblichgraue Farbe. Man sieht deshalb die hellen, recht großen Plagioklasleisten sich aus ihrer düsteren Umgebung abheben, wie dies für alle grobkörnigen sauren Basalte kennzeichnend ist. Unter dem Mikroskop sieht man denn auch das eigenartige Bild eines an Plagioklas sehr reichen, echt sauren Basaltes mit ophitischer Struktur. Diese Säulen schneiden aber in der Bruchwand an einer recht deutlich ausgeprägten, ziemlich senkrecht verlaufenden Linie scharf ab, um von einem Basalt abgelöst zu werden, der sehr viel dünnere Säulen zeigt, die ihre Richtung von Meter zu Meter ändern und hie und da auch wie zu Platten verschmolzen erscheinen. Überdies sind die kleinen Säulen meist noch quergegliedert, so daß sie recht leicht in faustgroße Stücke zerfallen. Auf frischer Bruchfläche erkennt man einen grauschwarzen basischen, porphyrischen Basalt mit feinstkörniger Grundmasse. Das mikroskopische Bild weicht denn auch von dem des sauren Basaltes sehr ab. Nur Olivine mit schmalem hellgelbem Rand heben sich als Einsprenglinge ab. Augit findet sich nur, aber in großer Menge, in der Grundmasse in Gestalt von Körnern und Prismen. Magnet Eisen liegt in mittelgroßen Körnern vor. Ganz vereinzelt sieht man kleine Plagioklasleisten. Im übrigen ist noch hie und da braune Glasmasse, Biotit und etwas Rhönit zu beobachten. Es handelt sich demnach um einen ziemlich rasch erstarrten Basalt. Deutet schon dieses mikroskopische Bild auf die Gangnatur dieses basischen Basaltes, so wird man an der Bruchwand für diese Annahme Beweise finden. Dieser dünnsäulige Basalt nimmt nämlich nur den mittleren Teil der Bruchwand ein und stößt im Südwestteil des Bruches derart an den hier wieder erscheinenden grobkörnigen, sauren Basalt, daß die Gangnatur dieses basischen Basaltes mit einer Mächtigkeit

von 10—12 m außer allem Zweifel ist. Der saure Basalt erstreckt sich dann nach Südwesten im Gegensatz zur Karte von W. TROPP bis an den Buntsandstein. Recht auffällig sind ferner an der Bruchwand auch die vielen weißen faust- bis kopfgroßen, stark gefritteten Einschlüsse eines Sandsteines, die auch schon W. TROPP (6) erwähnt. Sie befinden sich aber entgegen der TROPP'schen Angabe nicht in dem grobkörnigen, sauren Basalt, sondern sind an den dunklen Gangbasalt gebunden. Vielfach sind diese Einschlüsse am Kontakt geschwärzt und glasig, auch lassen sie ins Gestein eindringende Schlieren von fast schwarzer Farbe erkennen. Unter dem Mikroskop sieht man, daß in den schwärzlichen Proben das Zement um die einzelnen Quarzkörner wie ein Basaltglas braun durchsichtig und völlig isotrop ist. Anscheinend ist gelegentlich die Basaltmasse in die angeschmolzenen Sandsteine eingedrungen und hat so die Schwärzung verursacht. Aber der z. B. am Wildestein bei Büdingen so schöne dünnsäulige Zerfall dieser gefritteten Sandsteine scheint hier zu fehlen.

Hier handelt es sich also um die bemerkenswerte und gewiß recht seltene Erscheinung, daß bei Ortenberg ein sehr umfangreicher Durchbruch aus grobkörnigem, sauren Basalt von einem Gang aus basischem Basalt nachträglich durchsetzt worden ist, der ziemlich senkrecht in etwa 12 m Mächtigkeit aufsteigt. Über den Umfang des sauren Basaltdurchbruches wird noch einiges am Ende dieser Betrachtung zu sagen sein. Der basische Basaltgang scheint ein westliches Streichen zu besitzen. Soviel sei jetzt schon hervorgehoben, daß es sich im Gegensatz zur TROPP'schen Karte um einen Gang von basischem Basalt handelt, dessen Nebengestein die Hauptmasse des Gauslberges ausmacht und als gewaltiger schlotförmiger Durchbruch sich bis an die schon oben erwähnte Rinne im Buntsandstein nach SW erstreckt. Von einer Intrusion kann da schon gar nicht die Rede sein.

Es lag nun die Frage nahe, ob sich dieser Gang eines basischen Basaltes auch außerhalb des Steinbruches verfolgen ließe. Und dies ist tatsächlich der Fall, und zwar nach Westen und nach Osten, nach dem Schloßberg zu. Beim Abtasten des steilen Berggehanges über der Bruchwand ließ sich trotz der vielen, die Untersuchung sehr erschwerenden zusammengelesenen Steinhaufen und zugeschütteten kleinen Schürfe feststellen, daß der Gang, wenn auch anscheinend vorübergehend verschwächt, bergwärts seine Fortsetzung hat. In nicht zu großer Höhe sind links und rechts vom Gangbasalt immer wieder die grobkörnigen sauren Basalte nachzuweisen, bis recht unvermittelt nahe der 200 m-Linie nur noch basische Basalte zu sehen sind. Daß der Gang aus dem recht harten, basischen Basalt sich bis fast zu den höchsten Teilen des Berges bemerkbar macht, geht auch aus der eigenartigen Ausbiegung der Höhengichtlinien hervor. Dort oben auf den Gipfeln ist kein saurer Basalt mehr zu finden, vielmehr ist der basische Basalt herrschend und auch in einem kleinen Bruch aufgeschlossen, von dem das Gehänge zur Goldkaute abfällt. Dieser Gipfelbasalt enthält Biotit und als Einsprenglinge nur Gelbrandolivine, während Augit lediglich in der Grundmasse als ungemein zahlreiche Körner und Prismen zu finden ist. Auch einige Plagioklasleistchen liegen vor, und das Magneteisen ist als kleine, oft auch mittelgroße, recht selten große Körner entwickelt. Daraus darf geschlossen werden, daß die Basaltmassen dieses Gipfels und seiner Umgebung oberhalb des Steinbruchs einem Stromrest angehören, der höchstwahrscheinlich von dem Basaltgang, den man so schön im Bruch beobachten kann, gespeist worden ist. Dies ist aber ein Ergebnis, für das der bislang genau untersuchte Teil

des Vogelsberges eine Menge von Beispielen liefert. Es sei nur an den schönen Basaltgang am Altenberg bei Lauterbach (8) erinnert, der den obersten Basaltstrom dieses Berges gespeist hat. Ferner sind in der Farberdegrube bei Wenings (9) die beiden Gänge eines sauren Basaltes und der zugehörige Strom über einem basischen Basalt sehr schön aufgeschlossen. Schließlich sei auch auf den schönen Gang eines recht grobkörnigen Basaltes mit Frittungen des Nebengesteins am Eckmannshain bei Ulrichstein aufmerksam gemacht, der mit einem höher gelegenen Stromrest aus derselben Gesteinsart mit schönen, blasigen Unterflächenformen einstmals in Zusammenhang gestanden haben wird (10).

Da offenbar zu dem Gaulsbergmassiv auch der Schloßberg mit Ortenberg als Durchbruch zu rechnen ist, war zu erwarten, daß auch hier wertvolle Beobachtungen über die Lagerung der beiden Basaltarten möglich seien. Man sieht dort denn auch beide Gesteine in einer Anordnung, die gar nicht besser mit dem Aufschluß im Steinbruch bei km 18 übereinstimmen könnte. Wenn man am Westfuß des Schloßberges durch das Pfortchen den schönen Weg entlang dem Gewässer geht, dann sieht man sofort dicke Säulen und Blöcke des grobkörnigen sauren Basaltes von ganz derselben Beschaffenheit wie in den gegenüberliegenden Steinbrüchen. Bald darauf, nach Nordosten am Fuße des Schloßberges weitergehend, wird das Gehänge unvermittelt besonders steil, und die herrlichsten, kaum über faustdicken Säulen eines grauschwarzen, basischen porphyrischen Basaltes lassen sich da bewundern. Sie fallen recht steil bergwärts ein und sind an mehreren Stellen ganz prächtig aufgeschlossen. Ebenso unvermittelt werden sie etwa 100 m weiter nach Nordosten zu wiederum von dem grobkörnigen, sauren Basalt abgelöst. Beide Basaltarten lassen sich bis hoch hinauf auf den Schloßberg verfolgen, wo freilich die Abgrenzung gegeneinander und gegen den sich anschließenden Buntsandstein durch Baulichkeiten und allerlei Mauerwerk recht schwierig wird und der geologischen Einzelaufnahme überlassen bleibt. In diesem Zusammenhang genügen die Beobachtungen vollauf, um daraus einen vielleicht 30—40 m mächtigen Gang eines basischen Basaltes abzuleiten, der etwa westliches Streichen hat und dem grobkörnigen sauren Basalt aufsitzt. Zweifellos ist er eine Fortsetzung des im Steinbruch gegenüber so gut aufgeschlossenen Basaltganges in östlicher Richtung. Dafür spricht auch das mikroskopische Bild. Wiederum bilden recht frische Olivine fast die einzigen Einsprenglinge. Recht selten ist dagegen ein solcher aus Augit von mäßiger Größe. Dafür ist aber die Grundmasse auffällig reich an Körnern und kurzen, dicken Prismen dieses Gemengteiles. Magneteisen, etwas Plagioklas und braunes, isotropes Basaltglas finden sich ganz in der gleichen Ausbildung wie in dem Basaltgang des Steinbruches.

Wir haben demnach bis jetzt bei Ortenberg innerhalb des großen Durchbruches eines grobkörnigen, sauren Basaltes einen jüngeren, etwa von Ost nach West streichenden, von der Nidder durchschnittenen Gang eines basischen Basaltes anzunehmen. Dies müssen demnach vulkanische Ereignisse von kaum vorstellbarer Wucht gewesen sein.

Nun zurück zu unserem Steinbruch mit seinem Gang und zu dem Gipfelbasalt. Daß es sich in den höchsten Teilen des Berges über dem Steinbruch um einen Basaltstrom handelt, dafür spricht auch das Vorkommen eines sehr grobkörnigen, basaltischen Tuffes, der z. B. in einem Hohlweg recht gut aufgeschlossen ist, welcher von dem oben erwähnten kleinen Steinbruche auf dem

Berggipfel in nordöstlicher Richtung nach der Goldkaute führt. Dieser gelbliche Tuff bildet die Unterlage des basischen Gipfelbasaltes, ist durch seinen Reichtum an großen Hornblendekristallen gekennzeichnet und enthält außer recht großen Biotitblättchen und basaltischen Sprazlingen auch Einschlüsse von Buntsandstein, die ihre ursprüngliche rote Farbe noch besitzen (11). Dies ist deshalb bemerkenswert, weil Sandsteineinschlüsse im Basalt schon wegen der höheren Temperatur stets eine starke Bleichung erfahren. In manchen Lagen muß man wegen der Größe der Bestandteile von einem Brockenstuff reden, der recht bunte Farben haben kann. Durch Verwitterung gelangen Tuffbestandteile unter Gelbfärbung in den Boden, was man auch an vielen anderen Stellen der Goldkaute beobachten kann. Stets leuchten aber aus den gelben Lehmen die frischen, glänzenschwarzen Hornblendekristalle heraus.

Leider hat sich W. TROPP (6) verleiten lassen, den Tuffcharakter dieser Gesteinsmassen zu bestreiten. Ich lehne aber mit aller Entschiedenheit die Auffassung ab, als sei der gelbe, Hornblende führende, oft recht grobkörnige Tuff „die schwammige Unterfläche des hangenden Basaltes“. Solche Unterflächen sehen ganz, ganz anders aus. An der Tuffnatur dieser graugelben, nicht immer leicht zerfallenden Gesteine kann niemand zweifeln, der vulkanische Massen ohne vorgefaßte Meinung untersucht. Deshalb sind auch diese Massen von allen bisherigen Bearbeitern dieses Gebietes mit vollem Recht als basaltische Tuffe angesprochen worden (vergl. 11).

Birgt schon der südwestliche Teil des Gaulsberges und der gegenüber liegende Schloßberg eine Fülle von geologischen Sehenswürdigkeiten, so ist damit das vulkanische Geschehen noch lange nicht erschöpft. Dafür bietet auch der größere und ältere, heute noch in Betrieb befindliche Steinbruch im östlichen Teil des Gaulsberges ein herrliches Beispiel, das uns recht viel zu sagen hat.

In dem sehr großen Aufschluß kann man sich an der Art, wie der grobkörnige saure Basalt in recht dicken Säulen abgesondert ist, davon überzeugen, daß dieses Gestein zu dem schon oben abgegrenzten, umfangreichen Durchbruch gehört, der nicht nur den ganzen Gaulsberg bis zum Buntsandstein im Südwesten und Nordosten, sondern auch den Schloßberg umfaßt. Die Richtung der Säulen wechselt dauernd, und das Gestein ist ganz das gleiche wie im kleinen Bruch und stellt einen schönen, grobkörnigen sauren Basalt mit großen Plagioklasen und Ilmenitleisten dar. Bei genauerer Untersuchung ist am Nordostende der ungemein großen Bruchwand ein Gesteinswechsel zu sehen. An einer fast senkrecht aufsteigenden Grenzfläche beobachtet man nämlich eine etwa 0,5 m starke, fast mauerartig sich abhebende, in riesige Blöcke zerfallende und von vielen blaßgrünen bis weißlichen Zeolithen durchsetzte Basaltmasse, die nach Nordosten zu in einen dunklen Basalt übergeht. Zugleich stellt sich, freilich ohne scharfe Grenze, eine Absonderung in ganz dünne, kurze, vorwiegend wagrecht liegende Säulen ein, wie sie nur in Basaltgängen oder kleinen Durchbrüchen aufzutreten pflegt. Wegen der großen Schuttmassen ist dieser Gang bergwärts zurzeit nicht weiter zu verfolgen. Aber die Säulenköpfe sind an einem für den Steinbruchbetrieb in die Basaltmassen eingeschnittenen Weg am Nordostende des Bruches prachtvoll zu sehen. Von hier aus fällt die Böschung des Gaulsberges in östlicher Richtung nach dem von der Goldkaute kommenden Tälchen steif ab. Offenbar haben wir es auch hier mit einem wohl über 15 m mächtigen nordweststreichenden Gang eines basischen Basaltes zu

tun, der mit dem Nordostfuß des Gaulsberges sein Ende hat und dessen Kontakt mit dem grobkörnigen sauren Nebengestein durch den Reichtum an zeolith-erfüllten Hohlräumen gekennzeichnet ist. Weitere Einzelheiten liefert natürlich die mikroskopische Untersuchung.

Vor allen Dingen bestehen die dünnen, wagrecht liegenden Säulen dieses Ganges aus einem blauschwarzen Basalt mit großen Olivineinsprenglingen, die man schon mit bloßem Auge sehen kann. Die Säulen zerfallen beim Zerschlagen in ganz unregelmäßige Stücke. Das mikroskopische Bild läßt fast nur frische Olivine als Einsprenglinge, selten solche von Augit erkennen. Dafür besteht aber die Grundmasse in der Hauptsache aus Körnern und Prismen von Augit, zwischen denen nur noch braunes isotropes Basaltglas, spärliche Plagioklas-leistchen und Magnetitkörnchen Platz haben. Die großen Olivine sind oft stark korrodiert. Ganz ähnliche Schlibfbilder beobachtet man an vielen Gangbasalten, und offenbar handelt es sich hier um dasselbe Magma, das in den schon be-schriebenen Gangbasalten am Schloßberg und in dem kleinen Steinbruch vorliegt.

In diesen beiden letztgenannten Vorkommen eines basischen Gangbasaltes ist an keiner Stelle eine zur eingehenden Untersuchung geeignete Probe des Kontaktes mit dem sauren, grobkörnigen Nebengestein zu finden gewesen. Darüber läßt sich aber hier in dem großen Bruch einiges sagen. Ja es handelt sich da um einen ganz besonderen, recht seltenen Fall. Schon oben ist darauf hingewiesen worden, daß sich zwischen dem grobkörnigen, sauren Basalt und den wagrecht liegenden dünnen Säulen des Gangbasaltes eine 0,5 m dicke mauerartig sich etwas abhebende Basaltmasse einschaltet, die senkrecht empor-steigt und auch durch den Reichtum an zeolitherfüllten Hohlräumen auffällt. Diese Basaltmauer geht ganz allmählich, zum mindesten ohne scharfe Grenze in den dünnsäuligen Gangbasalt über, ihr Gestein zeigt nur ein etwas grö-beres Korn. Ein ähnlicher Übergang scheint auch nach dem grobkörnigen Basalt zu vorzuliegen, denn es fanden sich in dem Bruch keinerlei Stücke, in denen eine scharfe Grenze zu beobachten war. Jedenfalls ist nirgends ein gla-siges Salband zu sehen, wie dies an Basaltgängen auftritt, die im erkalteten Nebengestein aufgestiegen sind (vergl. 8).

Die mikroskopische Untersuchung dieser zeolithführenden Basaltmasse gibt einige Aufschlüsse über die Beziehungen zwischen dem Gang und seinem Neben-gestein. So wenig sicher man wegen der gelegentlich deutlich körnigen Be-schaffenheit im Handstück entscheiden kann, ob dieser Zeolithbasalt, wie er hier heißen mag, zum sauren Nebengestein oder zum basischen Gangbasalt ge-hört, so zweifelsfrei ist dies unter dem Mikroskop möglich. Schon auf den ersten Blick erkennt man, daß dieser eigenartige Basalt noch zum basischen Gang ge-hört und sein etwas gröberes Korn in der Hauptsache auf größere und reich-licher vorhandene Plagioklase zurückzuführen ist. Hier liegt offenbar ein 0,5 m starkes Salband vor, dessen Blasenräume eine hydrothermale Füllung mit blaß-grünen, weichen Zeolithen ohne erkennbare Kristallformen erfahren haben. Anscheinend hat der basische Gangbasalt das noch heiße oder gar noch nicht völlig erstarrte saure Nebengestein durchsetzt. Eine lange Zeitspanne kann jedenfalls zwischen dem Auftreten der beiden Basaltarten nicht vorliegen. Das Mehr an Plagioklasen und der Titangehalt des Magneteisens in dem Zeolith-basalt dürften sogar dafür sprechen, daß auch ein Stoffaustausch zwischen Gang und Nebengestein stattgefunden hat. Jedenfalls behalte ich mir vor, diesen Kon-

takt beim Fortschreiten der Steinbruchsarbeiten auch weiterhin zu verfolgen.

Es handelt sich nach dem Gesagten also bei Ortenberg um einen gewaltigen, im Durchmesser gut 0,5 km erreichenden, den Schloßberg und den ganzen Gaulsberg umfassenden Durchbruch eines sauren, grobkörnigen Basaltes durch den bunten Sandstein, dem ein basisches Magma gewissermaßen auf dem Fuße folgte und sich in 12 bis etwa 30 m mächtigen Gängen den Aufstieg erzwang. Diese Gänge sind in beiden Steinbrüchen an der Straße nach Gedern und am Schloßberg sehr schön zu sehen. Bedenkt man nun, daß durch Verwitterung und Abtragung ein recht ansehnlicher Teil dieser Basalte schon weggeführt worden ist, daß wir also nur einen noch dazu von der Nidder zerschnittenen Rest der einst zutage geförderten vulkanischen Massen vor uns haben, so geht daraus ein vulkanisches Geschehen von ganz ungewöhnlichem Ausmaß hervor. Und es ist sehr wahrscheinlich, daß die sorgfältige geologische Aufnahme noch weitere Gänge eines basischen Basaltes nachweisen wird.

Zum Schluß sei auch noch ganz kurz auf einen sehenswerten Aufschluß aufmerksam gemacht, in welchem die Firma „Hartbasaltwerke Bauer“ in Ortenberg zurzeit einen schönen Basalt bricht. Wenn man von Ortenberg die Straße nach Usenborn wandert, kommt man an dem gebleichten und kaolinisierten Buntsandstein, dann an dem Basalt unterhalb des Hofes Breitehaid vorbei und erreicht etwas oberhalb der Stelle, von wo der Weg nach Lißberg abzweigt, die Unterkante der Basaltströme, die den Berg „Der Stein“ aufbauen. Der hier zu besprechende Steinbruch liegt etwa 300 m östlich von dieser Abzweigung. Dort beobachtet man zwei Basaltströme übereinander. Der obere, vom Sonnenbrand etwas heimgesuchte ist in dicke Platten abgesondert und gehört dem Romröder Typ an, der ja am Aufbau des Vogelsberges eine große Rolle spielt. Unter diesem nur in geringer Mächtigkeit aufgeschlossenen unbrauchbaren Gesteine ist aber ein schöner, frischer und ganz dunkel gefärbter, basischer Basalt in vorwiegend recht dicken Prismen zu sehen, der auch unter dem Mikroskop einen durchaus frischen Eindruck macht. Farblose Olivine und einige Augite bilden die Einsprenglinge, während die Grundmasse sehr viele Augitkörner und recht große, gleichmäßig verteilte Magnetitkriställchen erkennen läßt. Plagioklas ist nicht zu sehen. Bei den neueren Arbeiten im Bruch ist nun auch das Liegende dieses untersten Basaltstromes aufgeschlossen und zwar von ganz besonderer Art. Der Basalt liegt nämlich auf schwarzen, stark bituminösen Letten, die wohl durch Frittung eine stengelige Absonderung erfahren haben. Diese Letten sind aber nur 10—20 cm mächtig und liegen auf grauschwarzen Quarzsanden, die ihre dunkle Farbe ebenfalls dem Bitumen verdanken. Diese dunklen tonig-sandigen Sedimente wechseln in ihrer Mächtigkeit von 10—30 cm. Darunter liegt ein fast weißer, feinkörniger Quarzsand mit etwas toniger Beimischung, insgesamt etwa 40 cm mächtig. Darunter folgen 30 cm stark recht zähe braungelbe Tone mit etwas Quarzgehalt und schließlich hellgelbe, graufleckige Tone ohne Quarz. Das Liegende dieser Massen ist nicht aufgeschlossen. In keiner dieser Schichten ließen sich beim Abschlämmen der Feinteilchen Bestandteile nachweisen, die auf einen Basaltuff deuteten. Es wird sich vielmehr um die sedimentäre Unterlage der Basalte, vermutlich miozänen Alters, handeln, deren Liegendes wohl Buntsandstein sein dürfte. Vielleicht stehen diese sandig-tonigen Lagen mit starkem Bitumengehalt im oberen Teil mit den Ablagerungen in Verbindung, die nach A. BUCHRUCKER (12) bei Usenborn Moorkohle mit Holzresten und auch eine Art Blätterkohle enthalten

und mehrere Meter mächtig werden. Auch dort ist das Liegende dieser Sedimente der bunte Sandstein.

Schriftenverzeichnis:

1. R. LUDWIG, Erläuterungen zur Sektion Büdingen. Darmstadt 1857.
2. A. v. REINACH, Erläuterungen zu Blatt Hüttengesäß (Büdingen). Berlin 1899.
3. H. BÜCKING, Der nordwestliche Spessart. Abh. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt. N. F. H. 12. Berlin 1892.
4. H. BÜCKING, Über die vulkanischen Durchbrüche in der Rhön und am Rande des Vogelsberges. Sonderabdruck aus Gerlands Beitr. z. Geophysik. Bd. VI. H. 2. Leipzig 1903. S. 292—294.
5. F. HÄUSER, Die Geologie der südöstlichen Wetterau. Dissertation. Gießen 1933.
6. W. TROPP, Tertiärgeologische Untersuchungen am Südwestrand des Vogelsberges. Dissert. Gießen 1936.
7. W. SCHOTTLER, Der Vogelsberg. Braunschweig 1920.
8. O. DIEHL, Über einen Basaltgang am Altenberg bei Lauterbach. Notizbl. Darmstadt 1931. V. Folge, Heft 13.
9. O. DIEHL, Die Farberdegrube am Kaff bei Wenings im Vogelsberg. Dieses Heft. Darmstadt 1939.
10. O. DIEHL, Gefrittete Basalte des Vogelsberges. Notizblatt. Darmstadt 1938. V. F. 19. H.
11. O. DIEHL, Über einige bemerkenswerte basaltische Tuffe im Vogelsberg. Dieses Heft. Darmstadt 1939.
12. A. BUCHRUCKER, Die Braunkohlenablagerungen am Südwestrande des Vogelsgebirges. Berg- und Hüttenmännische Zeitung Nr. 11. 1879. XXXVIII. Jahrgang.

Über einige bemerkenswerte basaltische Tuffe im Vogelsberg.

Von OTTO DIEHL.

Schon in einer früheren Arbeit (1) habe ich mich über basaltische Tuffe des Vogelsberges ausgesprochen und besonderen Wert darauf gelegt, die Beziehungen dieser eigenartigen Massen zu den aufliegenden Basaltströmen zu beleuchten.

Beobachtungen der letzten Jahre und eingehendere Untersuchung weiterer Tuffe mögen die in obiger Arbeit niedergelegten Ergebnisse ergänzen und um einige, namentlich für die geologische Aufnahme des Vogelsberges wichtige Feststellungen vermehren. Insbesondere ist die äußerst mannigfaltige Beschaffenheit dieser Tuffablagerungen hervorzuheben, die auch in der Gestaltung der Landschaftsformen eine recht beachtliche Rolle spielen. Und diese Mannigfaltigkeit geht zurück auf ganz erhebliche Unterschiede in der Zusammensetzung der Tuffe sowohl nach Größe als auch Art ihrer Einzelbestandteile.

Eine ganz besonders große Rolle spielen Tuffe ungefähr 1 km südwestlich von Allmenrod (Blatt Stornsdorf) in der Umgebung des Krämersberges, einer Landschaft mit herrlichen Blicken in nördlicher Richtung nach dem Lauterbacher Graben und vielen Anzeichen einer recht frühen Besiedlung. Wenn man aus der recht bedeutenden Mächtigkeit der Tuffe und der beachtlichen Zahl und Größe der in ihnen enthaltenen basaltischen Auswürflinge einen Schluß auf die Heftigkeit vulkanischen Geschehens ziehen darf, so müssen wir in der Umgebung des Krämersberges bis hinauf zum basaltischen Durchbruch der Thor-kuppe eine ganz ungewöhnlich rege Tätigkeit des Vogelsberges vor dem Erguß der sauren Phase annehmen, die dort mächtige Ströme vom Ilbeshäuser Typ hat entstehen lassen. Welch große Bedeutung den basaltischen Tuffen beim Aufbau der dortigen Berge zukommt, dies hat sich erst durch die sehr sorgfältige und recht mühsame geologische Aufnahme herausgestellt. Über das wichtigste der Ergebnisse dieser Untersuchungen sei hier berichtet.

Den Ort Allmenrod finden wir in geschützter Lage mitten in einer Mulde, umkränzt vom Pfingstberg und Wolfersberg im Südosten, dem Heidberg im Nordosten, dem Dörkelberg im Norden, während nach Westen und Süden die Thor-kuppe, der Spitzstein und der umfangreiche Steigersberg in Frage kommen. Die Entwässerung dieser Mulde erfolgt in östlicher Richtung zwischen Wolfersberg und Heidberg über Sickendorf, Heblös, Rimlos nach Lauterbach in die Lauter, die zum Flußgebiet der Fulda gehört. Der Thor-kuppe ist noch am Krämersberg die Höhe 421,2 und nordwestlich davon über dem Tälchen die Höhe 435,8 vorgelagert, deren nähere Umgebung von ganz besonderem geologischen Reiz ist.

Die flachen Gehänge um Allmenrod bestehen aus Löß, der tiefgründig zu einem kalkfreien Lößlehm verwittert ist und bergwärts immer mehr Bestandteile von verwittertem Basalt und zersetzten basaltischen Tuffen enthält. Hier auf den Gehängen ist vorzügliches Ackerland zu finden, während fast sämtliche Berge herrlichen Wald tragen.

Wenn man vom Nordwestausgang von Allmenrod dem Weg nach der Thorcuppe folgt, so fallen kurz vor dem Wald zur Rechten dunkle, große Felsen auf, die aus einem ganz grobkörnigen, echt sauren Basalt bestehen und fraglos einen kleinen Durchbruch darstellen. Hart dabei sieht man auch einen Brockentuff von roter Farbe, der offenbar von dem sauren Basalt durchschlagen worden ist. Nach Süden zu erhebt sich jenseits des schmalen Tälchens eine steile Böschung, die ebenfalls einen Brockentuff in ganz gut aufgeschlossenen Felsen erkennen läßt.

Ein zweiter Weg führt von Allmenrod unmittelbar nach Westen an einem kleinen Schurf vorbei, in dem ein durch große Augiteinsprenglinge gekennzeichneter dunkler, basischer Basalt ansteht, der gelegentlich Sonnenbrand zeigt. Anscheinend bildet dieser Basalt das unterste Stockwerk des sich dort erhebenden Krämersberges. Beim Weiterschreiten wenden wir uns hart am Waldrand nach links und sehen sofort an der Wegböschung, gerade schon im Walde, gelbliche, grobkiesige Massen von über 1 m Mächtigkeit unter den freiliegenden Baumwurzeln und erkennen auf dem Weg schwarze, glänzende Kristalle von Hornblende und auch von Augit (vergl. 1). Beide Mineralien liegen oft in über 1 cm großen Stücken vor und sind unter dem Mikroskop durch Untersuchung kleiner, beim Zerstoßen erhaltener Splitter leicht voneinander zu unterscheiden. Außerdem enthält dieser gelbe, kiesige Tuff sehr viele kleine, nur nach dem Abschlämmen der Feinteilchen unter dem Mikroskop erkennbare Augite in herrlichen Kristallformen, schöne Oktaeder von Titanmagneteisen, seltener gut 1 mm lange Olivine in prachtvollen, nicht zu verkennenden Kristallen, die außen gelblich und trübe, innen durchsichtig und fast farblos sind. Auf diese recht auffälligen Olivinkristalle sei hier schon deshalb aufmerksam gemacht, weil dieses Mineral, wenn auch nicht immer in so schönen Kristallformen, fast in allen braunen, roten oder gelben Tuffen des Vogelsberges zu finden ist und geradezu als Leitmaterial dieser vulkanischen Bildungen gelten darf. Sie sind nur etwas schwieriger nachweisbar als etwa Hornblende, Augit, Biotit und die Erzgemengteile.

Dieser gelbe Kristalltuff, wie er doch wohl bezeichnet werden darf, enthält nun in seinen oberen Lagen schwarze, schaumige bis blasige, vielfach auch glasige, über faustgroße Brocken, die als echte Basaltauswürflinge anzusehen sind und hier und da bis 1 cm große Hornblendekristalle enthalten. Das mikroskopische Bild dieser schwarzen Auswürflinge, die uns in über 20 cm großen Blöcken auch noch an anderen Stellen der Tufflandschaft beim Krämersberg begegnen werden, ist ganz eigenartig. Vor allen Dingen bestätigt auch die mikroskopische Untersuchung das uneinheitliche, teils schaumige, teils glasige Aussehen der tiefschwarzen Gesteinsproben. Einsprenglinge von großen Augiten, Olivinen mit gelbem Rand, tiefbraunen, stark pleochroitischen Hornblenden mit opakem, dünnem Rand und einige auffällig große Plagioklase treten ungemein deutlich hervor. Auch große Erzbrocken von Titanmagneteisen sind da, und dunkle, zum Teil noch glasige Schlieren durchziehen das Ganze. Oft sind auch kleine Plagioklasleistchen in einer Schliere in großer Menge und fluidaler

Anordnung vorhanden. Manche Teile des Bildes sehen ganz so aus wie rasch erstarrte mittelsaure oder saure Basalte, und einige Hornblenden sind bis auf einen kleinen, frischen Kern in ein Haufwerk von opaken Erzkörnern umgewandelt. Auch hier zeigt sich wieder das labile Verhalten der basaltischen Hornblende. Aus diesen Angaben geht hervor, daß die schwarzen Auswürflinge in dem Brockentuff einem zum mindesten mittelsauren Magma entstammen, und es liegt doch recht nahe, sie mit dem hangenden Strom vom Ilbeshäuser Typ in Verbindung zu bringen. Bemerkenswert ist wiederum, daß der Tuff und seine Auswürflinge Hornblende enthalten, die freilich schon Zerfallerscheinungen zeigt, daß aber in dem hangenden Strom dieses Mineral bislang noch nicht gefunden worden ist.

Nun zurück zum gelben, kiesigen Kristalltuff an der Böschung am Waldrand. Beim Weiterschreiten erkennt man, daß der gelbe Tuff in ein Haufwerk übergeht, das nur oder fast nur aus den schwarzen, blasig-schaumigen und zwischendurch auch glasigen Basaltauswürflingen besteht, deren mikroskopisches Bild soeben entworfen wurde und die zwischen dem Krämersberg und der Thorcuppe als Brockentuff am Aufbau der Berge eine große Rolle spielen. Auch der Steilhang über dem gelben, kiesigen Kristalltuff besteht nun nicht etwa, wie man annehmen möchte, aus einem geschlossenen Basaltstrom, sondern aus einem bunten Brockentuff mit nuß- bis apfelgroßen Bestandteilen. Es sind je nach der Frische oder vielmehr nach dem Grade der Zersetzung graue, braune, gelbe und auch schwarze Basaltauswürflinge, die durch ein toniges, freilich ganz zurücktretendes Zement zusammengehalten werden. Diese gegen die zerstörenden Kräfte der Verwitterung und Abtragung recht widerstandsfähigen Gesteine sind nun an dem ganzen Steilhang festzustellen, der den Krämersberg im Osten gegen ein ganz schmales Tälchen abschließt und im Süden an einer schmalen, tief in den Basaltstrom am Waldrand eingeschnittenen, sehenswerten Schlucht seinen Anfang nimmt.

Am Nordostende des Krämersberges erhebt sich nun mitten im Walde über dem Brockentuff ein steil aufragender Hügel mit prachtvollen, recht mächtigen Felsgruppen, die dem sauren Basalt vom Ilbeshäuser Typ angehören. Wie ein Durchbruch sieht sich diese Basaltmasse an. Man ist tatsächlich beim ersten Anblick dieser Felsen versucht, sie für einen aus seiner Umgebung herausgewitterten Basaltstiel zu halten, zumal an einigen abgeglittenen Blöcken eine der stückigen Absonderung ähnliche Erscheinung zu beobachten ist, wie sie bei Basaltstielen und Gangbasalten so häufig vorkommt. Aber gerade bei diesem sauren Basalt vom Ilbeshäuser Typ ist größte Vorsicht bei der Beurteilung seines Auftretens am Platze, da an seinen Stromflanken solche meist sehr ansehnliche Felsgruppen recht verbreitet sind. Gerade in der Umgebung von Allmenrod bis vor Dirlammen kann man sich von der Eigenart dieser Basaltströme überzeugen namentlich dann, wenn ein etwas mächtiger Aschentuff im Liegenden dem Zerfall in Felsgebilde förderlich ist. Dabei kann man die Beobachtung machen, daß die der stückigen Absonderung ähnliche Erscheinung auf die allerobere Lage der Basaltströme dieser Abart beschränkt ist. Der herrliche Basaltkegel ist weiter nichts als ein durch Erosion abgetrenntes Stück eines Stromes, der dort große Verbreitung hat und auf Brockentuff liegt.

Die oben beschriebenen Brockentuffe mit schwarzen, schaumig-glasigen Basaltauswürflingen sind aber keineswegs auf den Krämersberg beschränkt, sondern liegen auch in den drei kleinen Bergzungen nördlich vom Krämersberg

jenseits des Tälchens vor, in welche der Südostfuß der Thorokuppe zerschnitten wird. Auf der einen dieser Bergzungen, der Höhe 435,8, ist noch als Hangendes des Tuffes ein beachtlicher Stromrest vorhanden, ringsum von Brockentuff mit schwarzen Auswürflingen umgeben. Er bildet mit seinen schönen Felsgruppen ein Gegenstück zum Krämersberg und besteht auch aus derselben Basaltart. Die beiden sich nördlich an diese Höhe anschließenden Bergzungen sind zwar ebenfalls mit recht steilen Böschungen versehen, lassen aber keinen aufliegenden sauren Stromrest mehr erkennen, wenn auch einst ein solcher wohl vorhanden gewesen sein mag. Sie sind vielmehr als echte Tuffberge eine geologische Besonderheit. An den recht steilen Gehängen kommt auch in den obersten Lagen der Brockentuff gelegentlich zutage. Freilich findet man oben auf den bewaldeten Bergzungen hier und da kleine und auch größere Basaltbrocken, die leicht irre führen können. In den weitaus meisten Fällen handelt es sich aber wieder um schwarze, schaumig-glasige Auswürflinge, die weit über Faustgröße erreichen und sich unter dem Mikroskop als dieselben Gesteine ausweisen, die in und über dem Kristalltuff am Ostfuß des Krämersberges vorliegen. Wiederum beobachtet man Hornblende in diesen Gesteinen. Nur ab und zu findet sich auf diesen Bergzungen ein offenbar von der Thorokuppe abgerolltes Stück eines basischen Basaltes, der schon ohne nähere Untersuchung von den schwarzen Auswürflingen im Brockentuff zu unterscheiden ist. Dem Unerfahrenen könnten alle diese Lesesteine im Wald einen auf dem Tuff liegenden Basaltstrom vortäuschen, und auf die große Gefahr einer Fehlkartierung in solchen Fällen sei hier ausdrücklich hingewiesen. Zweifellos ist auf den höchsten Lagen dieser bewaldeten Bergzungen der Brockentuff zu einem etwas tonigen Waldboden verwittert, und nur die besonders widerstandsfähigen, schwarzen, frischen Auswürflinge sind erhalten geblieben.

Recht auffällig ist ferner die tiefe Schwärzung des Waldbodens in den Tälchen und Mulden zwischen diesen aus Brockentuff aufgebauten Bergzungen. Man könnte an üppige Humusbildung denken. Im Vogelsberg muß man aber beim Beurteilen dunkler Böden besonders vorsichtig sein, da die schwärzliche Färbung wie die mancher Basaltverwitterungsböden auch mineralischer Natur sein kann. Die Schlämmanalyse des im feuchten Zustande tiefschwarzen Bodens ließ denn auch aufs deutlichste erkennen, daß vorwiegend schwarze Basaltschlacken in kleinen und kleinsten Fetzen und sehr viele mehr oder weniger große Trümmer von pechschwarzen Hornblendekristallen außer Augit und etwas Magnet Eisen als färbende Bestandteile des Waldbodens in erster Linie in Frage kommen. Und alle diese Bestandteile stammen aus dem Brockentuff.

Wir haben also am Krämersberg und seiner Umgebung den doch seltenen Fall, daß basaltische Tuffe bergformend auftreten und der Verwitterung und Abtragung Trotz bieten. Ein kleines Gegenstück dazu liegt auch westlich von Angersbach (Blatt Lauterbach) am Waldrand, wo ein aus Brockentuff aufgebauter Hügel steil aus den tertiären Tönen aufsteigt, um unter den Basalten des Hainigmassivs unterzutauchen (2). Auch die Tuffe mit Phonolithbrocken am Nordostfuß des Rehberges nordwestlich von Herchenhain (Blatt Gedern) dürfen in diesem Zusammenhang erwähnt werden.

Mit dem Kristalltuff am Krämersberg mit seinen großen Augiten und Hornblenden hat ein Tuff recht große Ähnlichkeit, der bei Ortenberg in der sogenannten Goldkaute hinter dem Gaulsberg an mehreren Stellen zutage tritt (Blatt Ortenberg). Offenbar ist der Name Goldkaute ebenso wie die Bezeichnung

Goldberg bei Kleinfelda (Blatt Burg-Gemünden) auf die rotgelben Böden zurückzuführen, in die diese Tuffe verwittern. Mit beiden Tuffvorkommen haben wir uns zu befassen.

Der Tuff in der Goldkaute, der z. B. nahe dem Basaltgipfel nordnordwestlich von dem zurzeit stillgelegten Steinbruch bei km 18 der Straße nach Gedern anstehend zu sehen ist, enthält außer mit unbewaffnetem Auge sofort zu erkennenden Hornblendekristallen, dunklem Glimmer und schlackigen Basaltauswürflingen auch kleine Fetzen von rotem Buntsandstein und ist, wie die übrigen in der näheren Umgebung der Goldkaute vorkommenden ähnlichen Bildungen ein echter, basaltischer Tuff. Als solcher ist er auch ganz zu Recht sowohl von R. LUDWIG (3), C. HELDMANN (4), H. SOMMERLAD (5) und F. HÄUSER (6), übrigens auch von W. SCHOTTLER (7) aufgefaßt worden, der diese Ablagerung mit Recht als selten vorkommenden Kristalltuff hervorhebt. Es ist ganz und gar unverständlich, wie man an der Tuffnatur dieser Ablagerungen überhaupt nur im geringsten zweifeln kann, wie dies W. TROPP (8) freilich unter dem Einfluß von W. KLÜPFEL tut. Diesen Tuff gar als „die Unterschlacke des hangenden Intrusivbasaltes“ aufzufassen, dem muß mit aller Entschiedenheit entgegengetreten werden. Auch die im Zusammenhang mit den Hornblenden der Goldkaute erfolgte Angabe W. TROPPE (8, S. 49), als ließe sich östlich von Ranstadt (Blatt Staden) am Gehänge allenthalben ein Hornblendebasalt erkennen, stimmt nicht. Es handelt sich dort vielmehr um einen Basalt mit großen schwarzen Einsprenglingen, die aber aus Augit und nicht aus Hornblende bestehen. Auch in dem am Gehänge liegenden mehr oder weniger mit Lößlehm vermischten Basaltgruß lassen sich große schwarze, ausgewitterte Augite feststellen, aber keine Hornblende. Hier scheint wieder einmal die doch so einfache mikroskopische Untersuchung unterlassen worden zu sein.

Der hornblendeführende Kristalltuff in der Goldkaute bildet die Unterlage des dortigen Gipfelbasaltes, der mit seinen grauen und bläulichen Flecken zum Romröder Typ gestellt werden darf und recht viel Biotit enthält (vergl. 9). Das Liegende dieses Tuffes ist vermutlich Buntsandstein. Die Entscheidung darüber bleibt der eingehenden geologischen Aufnahme dieser recht schwierig zu enträtselnden Landschaft vorbehalten.

Wie oben erwähnt und wie auch R. LUDWIG (3) berichtet, enthält die als Brockentuff zu bezeichnende gelbliche Ablagerung außer bis 3 cm großen Basaltbrocken auch Buntsandsteinfetzen, große Hornblenden und über 6 mm große, recht dicke Blättchen von Biotit. Wenn solche Tuffe mit dem Namen Kristalltuff belegt werden, so denkt man an die mit bloßem Auge schon gut erkennbaren, dunkel gefärbten Kristalle. Ähnliche Kristalltuffe habe ich schon früher (1) im Hangenden der Lauterbacher Tone und aus der Gegend von Sickendorf (Blatt Lauterbach) erwähnt. Erstere enthalten 1 cm große Augite neben Hornblendesplittern, letztere außer zahlreichen kleinen Augiten bis 6 mm große Hornblenden.

Aber schon in einer früheren Arbeit (1) ist nachgewiesen worden, daß in sehr vielen Tuffen kleine und kleinste Kristalle von Olivin eine große und recht bezeichnende Rolle spielen, die freilich erst unter dem Mikroskop erkannt werden können. Da aber nach neuesten Untersuchungen die Olivine damals etwas zu kurz gekommen sind, sei auf einige weitere Tuffvorkommen im Vogelsberg im folgenden hingewiesen.

Daß in dem braungelben, grobkörnigen Tuff am Steinberg bei Windhausen

(Blatt Storndorf) außer pechschwarzen, durchaus glasigen Basaltsprazlingen die feinste Fraktion des Schlämmrückstandes geradezu als Olivinsand mit herrlichen gezackten Kristallen zu bezeichnen ist, habe ich schon früher (1) hervorgehoben. Hier sei nur noch hinzugefügt, daß in weiteren dort gesammelten Tuffproben auch viele vorzüglich ausgebildete, über 1 mm große Olivinkristalle zu sehen sind.

In der Südwestecke des Blattes Gedern liegen die recht gewaltigen Basaltmassen des „Steinern“ unweit des Ortes Merkenfritz an seinem Westfuß auf einem graubraunen, unansehnlichen, sehr grobkörnigen Tuff, den man bei flüchtiger Betrachtung fast für einen grusig zerfallenden, unfrischen Basalt halten kann. Er geht nach der Tiefe in braungelbe bis rötliche, feinkörnige Tuffe über. Die größeren Brocken sind blasige Basaltfetzen, in denen man unter dem Mikroskop Olivin und Augit in einer hellfarbigen Grundmasse erkennen kann. Recht viele Augite in oft sehr schönen Kristallformen, Olivine, Magnetiseisenkörner und bezeichnenderweise auch Bruchstücke von Hornblendekristallen kennzeichnen diesen Tuff.

Auffällig viele herrlich ausgebildete, gut 1 mm große Augitkristalle mit häufiger Zwillingsbildung nebst Chabasitrhoedern und einigen Olivinen finden sich in dem gelben bis roten grobkörnigen Tuff, der den Basaltstrom am „Roten Berg“ westlich von Vadenrod (Blatt Storndorf) trägt. Es wechseln dort tonige, kiesige und Brockentuffe, von denen letztere wiederum die obersten Lagen bevorzugen. Der Name des Berges geht wohl wieder auf die vom Tuff geröteten Böden zurück.

Eine an basaltischen Tuffen sehr reiche Gegend ist die Umgebung von Köddingen nahe dem Südrand des Blattes Storndorf. Die Tuffe bilden das Hangende der dort weit verbreiteten sauren Basaltphase und tragen basische Basalte, die nicht einmal selten Leuzit enthalten und in einzelne Stromreste zerschnitten sind. Einen ganz kleinen Rest dieser Art bildet der basaltische Teufelskopf südwestlich von Köddingen, dessen Basaltgipfel zur Erhaltung des dort recht gut aufgeschlossenen graugelben, etwas kiesigen Tuffes beigetragen hat. Im Schlämmrückstand findet man unter dem Mikroskop bis 2 mm große Fetzen von Magnetiseisen, etwas Quarz, einige Hornblendesplitter und Augit nebst etwas Chabasit. Vor allem aber lassen sich fast 2 mm große, ganz prächtige Kristalle von Olivin feststellen, wiederum außen getrübt und innen glasklar. Und gerade an den Olivinkristallen dieses Tuffes beobachtet man etwas ganz eigenartiges. Es sind nämlich zwei Ausbildungsformen der bis reichlich 2 mm großen Olivine vorhanden, die man unter dem Mikroskop scharf voneinander trennen kann. Einmal handelt es sich um glasklare, grünlich durchsichtige Olivine mit gut erhaltenen Kristallkanten und recht häufig mit gezackten Enden und Rändern. Anscheinend sind diese Kristalle als recht früh entstehende Basaltgemengteile aus dem noch flüssigen Basaltmagma herausgeschleudert worden. Andere Olivine werden vom Magneten angezogen, haben bei recht gut erhaltener Kristallform eine braune oder rote Rinde und ein faseriges, bronzefarbenes Innere. Sie scheinen demnach völlig serpentiniert zu sein und aus Bruchstücken von Basalten zu stammen, die als stark kaolinisierte Auswürflinge im Tuff in großer Zahl zu finden sind. Ganz ähnliche Beobachtungen lassen sich in diesem Tuff an den Augiten machen. Es sind frische, gezackte Kristallformen vorhanden und solche, die aus den zersetzten Basaltbrocken beim Schlämmen herausgefallen sind.

Ähnliche Erfahrungen macht man auch mit dem südlich vom Teufelskopf liegenden Tuff am Nordende des „Flintshecks“ und vielen anderen um Köddingen und Helpershain vorzufindenden Tuffen von vorwiegend gelblicher Farbe. Stets sind schöne Olivinkristalle vorhanden.

Augitkristalle mit gezackten Enden neben grünlichen Olivinen lassen sich auch in einem braunen Aschentuff nachweisen, der westlich von Burkhardts (Blatt Gedern) den Basaltrücken in einen hangenden und einen liegenden Basaltstrom zerlegt.

Der an herrlichen Olivinkristallen reichste Tuff scheint aber am Fuße des Goldberges bei Kleinfelda vorzuliegen, der mehrere von Basaltströmen getrennte Tufflagen übereinander aufweist. Die übliche Kristallform dieses Basaltminerals ist stets sehr deutlich zu erkennen und erreicht nicht selten 4 mm Länge. Prachtvolle Parallelverwachsungen fallen dabei auf. Außerdem birgt diese rotgelbe, etwas kiesige Tuffmasse recht viele und große Augitkristalle, die freilich nur unter dem Mikroskop nach vorangegangenen Schlämmen zu sehen sind. Sehr selten erkennt man bis 1 cm große Augitknäuel. Namentlich sind aber die feineren Fraktionen des Schlämmrückstandes ungemein reich an Olivin- und Augitkriställchen. Auch die höher gelegenen Goldbergertuffe zeigen ein ähnliches Bild.

Ferner sei hier ein braungelber, kiesiger Tuff am Südostfuß der „Kalten Buche“ bei Hartmannshain (Blatt Gedern) erwähnt, weil er außer einigen serpentinisierten Olivinkristallen, 2 mm großen Augiten und etwas Magnet Eisen auch 2 mm große glashelle Sanidine aufweist und auch gelegentlich bis handgroße Phonolithbrocken enthält, wie sie auch im Brockentuff am Rehberg nordwestlich von Herchenhain auftreten.

Wir erfahren aus diesen Mitteilungen, daß gerade Olivine als erste kristalline Ausscheidung des Basaltmagmas in fast allen bunten, meist braun, gelb oder rot gefärbten Tuffen vorhanden sind und nicht einmal selten in schönen Kristallen, daß also Olivin als Leitmineral für basaltische Tuffe gelten darf.

Zum Schluß sei noch auf eine ganz andere Abart von Tuffen hingewiesen, die sich durch ein feines Korn und dunkelgraue, im feuchten Zustand fast schwarze Farben auszeichnen. Ein solcher Fall liegt z. B. an der Bahnhofstraße in Lauterbach vor (2), wo fast schwarze oder braunschwarze Tufflagen außer ideal ausgebildeten Magnetitoktaedern vorzugsweise kleinste dunkelbraune, schaumige, an Bimstein erinnernde, basaltische Auswürflinge erkennen lassen, welche die dunkle Farbe hervorrufen.

Ganz ähnliche Beobachtungen waren auch im Einschnitt der Reichsautobahn an der Pfefferhöhe bei Alsfield möglich. Unter dem obersten Basaltstrom, der dem Romröder Typ angehört, liegt eine mehrere Dezimeter mächtige feinkörnige, dunkelgraue Masse, die im feuchten Zustand fast schwarz erscheint und den Gehalt an Bitumen oder Magneteisenerz oder Kobalterzen vortäuschen kann. Es handelt sich aber um einen echten Basalttuff mit vielen Quarzkörnern und vorzugsweise kleinsten, ganz dunklen schaumigen Basaltsprazlingen. Letztere verursachen die dunkle Farbe dieses merkwürdigen Tuffes. Es ist recht auffällig, daß sich, von den oben beschriebenen glasigen Basaltauswürflingen mit Feldspateinsprenglingen im Brockentuff am Krämersberg abgesehen, in den doch weit verbreiteten bunten Basalttuffen noch keine Plagioklase nachweisen ließen. Alle übrigen Basaltgemengteile sind bis jetzt angetroffen worden. Die Plagioklase sind freilich nur in solchen Tuffen zu erwarten, die den Erguß

eines sauren Basaltstromes eingeleitet haben, weil nur in diesen sauren Basalten die Plagioklase Frühbildungen sind. Vielleicht sind sie den zersetzenden Kräften in den Tuffen nicht gewachsen. Dagegen spricht aber das Vorkommen eines völlig kaolinisierten Phonoliths, den W. TROPP (8) fast 1 km südwestlich von Bellmuth (Blatt Ortenberg) festgestellt hat. In dieser weißlichen, tonigen Masse entdeckt man nämlich nach dem Abschlämmen der Feinteilchen herrliche, recht große Sanidinkristalle, die trotz der völligen Kaolinisierung ihre Kristallformen noch erhalten haben. Auch das Kochen mit Wasser beim Schlämmen der Probe hat ihnen nichts geschadet. Dies berechtigt vielleicht zur Hoffnung, daß der Nachweis von Plagioklasen in bestimmten, zu einem sauren Erguß gehörenden Tuffen noch gelingen wird.

Schriftenverzeichnis:

1. O. DIEHL, Über basaltische Tuffe im Vogelsberg. Dieses Notizblatt, V. Folge, 16. Heft. Darmstadt 1935.
2. O. DIEHL, Erläuterungen zu Blatt Lauterbach. S. 49. Darmstadt 1935.
3. R. LUDWIG, Erläuterungen zur Sektion Büdingen. Darmstadt 1857. S. 35.
4. C. HELDMANN, Die Gebirgsformation in der Gemarkung Selters (Kreis Nidda) und Umgebung. Ber. d. oberh. Ges. f. Natur- u. Heilkunde. Gießen 1859. S. 81.
5. H. SOMMERLAD, Hornblende führende Basaltgesteine. Neues Jahrb. f. Min. etc. II. Beilageband 1883.
6. F. HÄUSER, Die Geologie der südöstlichen Wetterau. Diss. Gießen 1933. S. 9.
7. W. SCHOTTLER, Der Vogelsberg, sein Untergrund und Aufbau. Braunschweig 1920. S. 118.
8. W. TROPP, Tertiärgeologische Untersuchungen am Südwestrand des Vogelsberges. Diss. Gießen 1936. S. 50.
9. O. DIEHL, Geologisches von Ortenberg und seiner Umgebung. Dieses Heft. Darmstadt 1939.

Die Farberdegrube am Kaff bei Wenings im Vogelsberg.

Von OTTO DIEHL.

Es ist bis vor wenigen Jahren von den Buderus-Werken etwa 1,5 km nordöstlich von Wenings (Blatt Wenings) unweit des Blattrandes ein feinkörniger, toniger, lebhaft rot gefärbter basaltischer Tuff abgebaut worden, der als Farbzusatz beim Ziegelbrennen diente. Die recht umfangreiche, von Süd nach Nord sich erstreckende Grube und ihre nähere Umgebung bieten soviel Sehenswertes, daß über dieses Tuffvorkommen hier viel eingehender berichtet werden soll, als es schon von W. TROPP in seiner Dissertation (1936) geschehen ist (1).

Wenn man von Gedern über Schönhausen nach der bewaldeten 442,7 m hohen Kuppe, das Kaff genannt, wandert, dann beobachtet man am Waldrand hart beim Kaff feuerrote, basaltische Tuffe, die die Felder rot färben. Dieser Tuff ist in einer kleinen Grube, gerade schon auf Blatt Wenings leidlich gut aufgeschlossen und anscheinend früher einmal abgebaut worden. Die Höhenlage dieser Grube ist etwa 410 m. Man beobachtet in ihr lebhaft rote, oben gelbe Tuffmassen, von einem recht unfrischen basischen Basalt überlagert, der offenbar den größten Teil der Kaffkuppe, von einem noch zu besprechenden sauren Basalt abgesehen, zusammensetzt. Auf der sich an die Grube anschließenden Anhöhe ist im Wald an mehreren Stellen unter Basalt in geringer Tiefe roter Aschentuff in Schurfschächten angetroffen worden. Reste dieser roten Massen liegen heute noch dort.

Der den roten Tuff überlagernde Basalt ist grau-blauflechtig, hat höckerige Bruchflächen, zeigt gelegentlich Sonnenbrand und gehört nach dem mikroskopischen Bild dem Romröder Typ an, wie er z. B. ganz von derselben Beschaffenheit bei Altenburg unweit Alsfeld in einem recht großen Bruch ansteht. Ein Basaltstrom von ganz denselben Eigenschaften setzt auch den Gipfel des Kernberges zusammen, der nur $\frac{3}{4}$ km nordöstlich vom Kaff schon auf Blatt Gedern liegt und in dessen nächster Umgebung ein wahres Felsenmeer von gefritteten Basaltblöcken zu sehen ist, über das im letzten Notizblatt eingehend berichtet wurde (2).

In derselben Höhenlage von etwa 410 m, aber am Südostgehänge des Kaffberges kommt nun in der Farberdegrube, wie wir sie nennen wollen, roter, recht mächtiger Tuff zum Vorschein, auch hier überdeckt von einem unfrischen, dem Sonnenbrand anheimgefallenen, basischen Basaltstrom. Dieser Basalt ist ganz von derselben Beschaffenheit wie derjenige, der den Tuff in der kleinen Grube bei Schönhausen bedeckt und auch den allerobersten Teil der Kaffkuppe aufbaut. Diese große Grube ist im Walde gut versteckt und am besten von Wenings aus über Wernings und die dortige Jungviehweide zu erreichen.

Das Grubeninnere stellt nun einen Aufschluß dar, der eine nähere Beschreibung geradezu herausfordert. Jedenfalls handelt es sich hier um eine Sehenswürdigkeit von ganz besonderer Art.

Die Grube erstreckt sich von SSO nach NNW auf eine Länge von etwa 80 m. Im nördlichen Teil sieht man an der Ostwand einen etwa 3 m mächtigen, recht unfrischen Basaltstrom, der zum Romröder Typ gehört, viele Olivinknollen enthält und hier und da Sonnenbrand erkennen läßt. Für irgendwelche praktische Verwendung ist er deshalb ganz ungeeignet. Bedeckt ist dieser Strom von einer fast 0,5 m starken, ungefähr wagrecht liegenden Schicht eines Brockentuffes, der Auswürflinge eines sauren Basaltes und auch Olivinknollen enthält und sich durch seine rote Farbe vom Liegenden und Hangenden recht gut abhebt. Über diesem Brockentuff sind graue Basaltblöcke zu sehen, die in gut 1 m Mächtigkeit zu einem Strom aus saurem Basalt gehören, der den Brockentuff und den Sonnenbrandbasalt bedeckt.

Das Liegende des 3 m mächtigen Stromes von Sonnenbrandbasalt bildet nun ein vielfach gut geschichteter, basaltischer Tuff, der in seiner oberen Lage, ganz so wie in dem Vorkommen bei Schönhausen, eine rotgelbe Farbe zeigt, im übrigen aber ziegelrot gefärbt ist. Fraglos steht dieser Tuff mit jenem bei Schönhausen durch das Kaff hindurch in Verbindung. Die etwa gleiche Höhenlage und das Ergebnis der Schürfe im Wald zwischen beiden Vorkommen dürften dies zur Genüge beweisen.

Im einzelnen haben wir unmittelbar unter dem Basalt einen 20—30 cm mächtigen, rotgelben Brockentuff mit nußgroßen Bestandteilen, darunter 25 cm stark einen ebenfalls rotgelben kiesigen Tuff, dem nach unten in mindestens 1 m Mächtigkeit ein lebhaft rot gefärbter feinkörniger und toniger Tuff folgt. Das Liegende ist nicht aufgeschlossen, es dürfte sich aber um einen sauren oder mittelsauren Basalt handeln. Dafür spricht nämlich der Aufbau des benachbarten Kernberges und auch des südwestlich vom Kaff liegenden Wardkopfes, wo hart östlich dieser Kuppe schon an der Straße unter rotem Aschentuff ein saurer Basalt zu sehen ist, während der Wardkopf selbst aus einem recht frischen, blaugrauen, basischen Basalt besteht, der übrigens recht viel Biotit enthält.

Gerade die tieferen Lagen des roten Tuffes werden sich als Farberde besonders gut eignen, da sie ungemein reich an tonigen, roten Bestandteilen sind. Nach dem Abschlämmen dieser tonigen Massen läßt sich im Rückstand neben Magneteisen nur noch etwas Quarz in kleinen Körnern feststellen, und es möchte gerade diese unterste Lage des Tuffes unter Mitwirkung von Wasser abgesetzt sein. Schon die gute Schichtung spricht dafür. Nach oben wird der Tuff körnig, dann grobkörnig, um mit einem Brockentuff unter dem Basalt abzuschließen. Es ist diese oft ruckweise Zunahme der Korngröße von unten nach oben eine Erscheinung, die an basaltischen Tuffen des Vogelsberges nicht einmal selten vorkommt. In den deutlich körnigen Lagen des roten Tuffes lassen sich nach dem Abschlämmen der feinsten Teilchen graugrüne bis 3 mm große Augitfetzen erkennen und namentlich recht zahlreiche Olivine, teils in kleinen Bröckchen, nicht selten aber auch in recht schönen Kristallformen. Gewöhnlich sind diese Olivine außen bronzefarben, innen aber glasklar und von gelbgrüner Farbe. Olivinkristalle scheinen geradezu Leitminerale für basaltische Tuffe zu sein (vergl. 3).

Ganz ähnliche, ausgesprochen tonige Tuffe, wie sie in dieser Grube abgebaut worden sind, findet man auch in höheren Lagen des Vogelsberges. So wird, um nur ein Beispiel zu erwähnen, am Fehdenberg bei Meiches (Blatt Storndorf) in 485 m Höhe der leuzitführende Gipfelbasalt vom liegenden sauren, recht feinkörnigen Basaltstrom durch einen feuerroten, vorwiegend tonigen Tuff von wechselnder Mächtigkeit getrennt.

Aber noch viel mehr läßt dieser Grubenaufschluß erkennen. Beim sorgfältigen Absuchen der östlichen Grubenwand finden sich zwei reichlich 50 m voneinander entfernte, steil aufsetzende Gänge eines sauren Basaltes. Einen davon hat auch W. TROPP gesehen und in seiner Karte eingetragen (1). Im nördlichen Teil der Grube sieht man einen kaum 0,5 m breiten Gang aus einem sauren, feinkörnigen, dünnplattigen, dunkelgrauen Basalt, der auch an der Westwand der Grube zum Vorschein kommt. Er durchsetzt an der Ostwand den Sonnenbrandbasalt, auch den darüberliegenden Brockentuff und speist höchstwahrscheinlich den hangenden sauren Basaltstrom. Er wird natürlich auch den liegenden roten Tuff durchschlagen haben. Dieser schmale Gang, auf den man freilich nur beim sorgfältigen Absuchen der Grubenwand aufmerksam wird, streicht ziemlich genau von Süden nach Norden. Sein Gestein ist unfrisch und zeigt unter dem Mikroskop noch porphyrischen Aufbau. Stark korrodierte Olivine mit schmalen gelben Rändern sind als Einsprenglinge zu sehen, Augit ist aber nur in Gestalt von Körnern zwischen den zahlreichen Plagioklasleisten vorhanden, etwas Basaltglas ist durch Entglasungserscheinungen stark getrübt, und unter den Erzgemengteilen erkennt man Titanmagneteisen in Körnern und Ilmenit in der bekannten Leistenform. Man sieht es dem mikroskopischen Bild an, daß es sich um einen sauren Gangbasalt handelt, der den mittelsauren Abarten nahesteht. Leider sind keine frischen Kontaktstücke zur mikroskopischen Untersuchung zu finden gewesen.

Ein zweiter Gang eines ebenfalls sauren Basaltes ist im südlichen Teil der Grube zu sehen. Der Sonnenbrandbasalt stößt an der östlichen Grubenwand mit scharfer, fast senkrecht aufsteigender Grenzfläche an einen in großen Schollen abgesonderten, hellgrauen, deutlich körnigen sauren Basalt. Die andere Grenzfläche dieses offenbar mehrere Meter mächtigen Ganges ist unter Gehängeschutt verborgen. Auch dieser Gang hat wohl zur Speisung des sauren Basaltstromes über dem Sonnenbrandbasalt beitragen müssen, und mit diesem mächtigen Gang scheint der rote Tuff sein Ende zu haben. Schöne, frische, zur mikroskopischen Untersuchung geeignete Kontaktstücke zwischen dem basischen Strom und dem sauren Gang waren leider auch hier nicht zu finden. Auch dieser saure Basalt ist noch etwas porphyrisch, enthält aber noch mehr und noch größere Plagioklase als der schmale Gang. Das Erz liegt wieder in Körnern von Titanmagnetit und Leisten von Ilmenit vor. Anscheinend ist auch dieses Gestein ein den mittelsauren Abarten sich nähernder saurer Basalt, der zwar meist deutlich körnig ist, mitunter aber auch recht feinkörnig werden kann. Es ist nun leicht nachzuweisen, daß die ganze Höhe um den Punkt 431,1 m (Blatt Wenings) aus einem meist feinkörnigen, sauren Basalt besteht, der auch etwas auf das Blatt Gedern übergreift. Vielfach ist dieses Gestein bei feinkörniger Beschaffenheit so hell bläulichgrau gefärbt, daß man es früher von den Basalten getrennt hat. Auf den alten Karten wenigstens (Sektion Büdingen und Schotten, 1:50 000) ist nämlich am Kaff Phonolith eingezeichnet. Doch hat schon H. SOMMERLAD seine basaltische Natur erkannt (4). Offenbar gehören alle diese Fundstellen

des keineswegs immer feinkörnigen Basaltes zu demjenigen Strom, der von den beiden in der Grube so schön aufgeschlossenen Gängen gespeist worden ist und der auch den allerobersten Teil der östlichen Grubenwand aufbaut. Man sieht in der Grube zwei Gänge und den von ihnen gespeisten Basaltstrom darüber herrlich aufgeschlossen.

Schon diese Tatsachen beweisen, daß wir in dieser geräumigen Grube ein ebenso seltenes wie hübsches Bild über den Aufbau der dortigen Basaltberge vor uns haben. Aber damit nicht genug.

Beim sorgfältigen Absuchen der näheren Umgebung des südlichen Teiles der Grube fanden sich einige bis 20 cm große Brocken eines sehr harten, braunschwarzen bis tiefschwarzen Basaltes mit messerscharfen Kanten, der alle Anzeichen einer Frittung zeigt. Beim Anschlagen zerfällt er unter Funkensprühen in kantig-eckige Stücke. An das Formen eines Handstücks ist nicht zu denken. Manche dieser Stücke sind den gefritteten Basalten, die so zahlreich am Osthang des Kernberges als tischhohe Felsen vorliegen, zum Verwechseln ähnlich, wenn auch das mikroskopische Bild einiges Neue bieten dürfte, wie wir bald erfahren werden. Sowohl hart südwestlich als auch südöstlich des Südendes der Grube habe ich solche Gesteine im Wald nachweisen können. Freilich sind sie sehr viel seltener als etwa am Kernberg. Sie fanden sich nirgends in höheren Lagen und sind auch bestimmt nicht von oben abgeglitten. Das beweist auch ein Schacht, den man nahe der Ostwand der Grube im Wald ganz nahe bei dem breiten, sauren Basaltgang vor einigen Jahren abgeteuft hat, um die Verbreitung des roten Tuffes kennen zu lernen. Auch in der Umgebung dieses Schachtes fanden sich gefrittete Gesteine, die offenbar aus dem Schacht stammen. Über diese Ausschachtung erfuhr ich noch einige Einzelheiten bei einer Besichtigung, an der sich in dankenswerter Weise Herr Direktor Neuschäffer von den Buderuswerken in Hirzenhain und der Betriebsführer Herr Kirchhöfer aus Hungen beteiligten.

Unter 13 m Basalt, der noch dem Gang angehört, sind 1 m violette und fast 4 m rote Tuffe gefunden worden. Über das Liegende ließ sich nichts ermitteln. Unter den dem Schacht entstammenden Proben fallen nun außer Basalt und Tuff eine Reihe von Gesteinen auf, die augenscheinlich eine mehr oder weniger starke Frittung erfahren haben. Da leider bei der schon vor einigen Jahren erfolgten Ausschachtung die sorgfältige Bergung der Gesteinsproben mit Tiefenangabe unterlassen wurde, muß namentlich das mikroskopische Bild über die Natur dieser merkwürdigen Gesteine Aufschluß zu geben suchen. Das eine ist aber sicher: die gefritteten Gesteine, darunter auch Basalte, lagen tief unten im fast 18 m tiefen Schacht. Sie scheinen vorwiegend aus der tonigen Tufflage und seiner unmittelbaren Nachbarschaft, vermutlich dem liegenden Basalt zu stammen. Und die Frittung wird mit dem breiten Basaltgang in Zusammenhang gebracht werden dürfen.

Die Untersuchung dieser Gesteine ergab folgendes: Es handelt sich geradezu um eine Gesteinsreihe, deren Farbe vom tiefsten Schwarz mit allen Übergängen über Braunschwarz bis zum rötlichen Grau wechselt. Stets haben die schwarzen Stücke glänzende Bruchflächen und messerscharfe Kanten. Sie machen einen durchaus basaltischen Eindruck und sind im Gelände von den übrigen schon bekannten gefritteten Basalten nicht zu unterscheiden. Ihre Dichte beträgt denn auch etwa 3, und ihre Härte ist sehr bedeutend. Andere Gesteinsproben sind bräunlichschwarz oder auch rötlichschwarz. Sie zeigen matte Bruch-

flächen, haben eine dünne rötliche Rinde, sind ebenfalls recht scharfkantig und noch sehr hart und erreichen nicht ganz die Dichte von 3. Da ihre Farbe nicht einheitlich ist, sondern Andeutungen von Flecken, Streifen und gelegentlich auch von Schichtungen aufweist, wird es sich um Basalte mit recht viel eingeschmolzenem Tuff handeln. Wieder andere haben eine graubraune Farbe und rote Rinden. Die Bruchflächen sind matt bis feinkörnig, und plattige Formen mit geringer Härte sind ihnen eigen. Schließlich liegen auch rötlichgraue, ebenfalls plattige Gesteine vor, wiederum mit rötlicher Rinde und einer Dichte von nur 2,75. Die Dichte dieser Gesteinsreihe schwankt demnach von 3 bis 2,75. Hier sei noch hinzugefügt, daß den tonigen, recht festen, roten Tuffen eine Dichte von 2,4 zukommt.

Schon nach diesen Feststellungen liegt der Schluß nahe, daß es sich um gefrittete Basalte und um mehr oder weniger stark einer Frittung anheimgefallene Tuffe handelt, deren ursprüngliche rote Farbe einem rötlichen oder bräunlichen Grau hat weichen müssen.

Auch die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung sprechen für diese Deutung. Die fast pechschwarzen Gesteinsproben mit einer Dichte von 3 aus dem Schacht und auch einige Lesestücke in der Umgebung der Grube sind ausgesprochen glasig, so daß man sie auf den ersten Blick für Stromoberflächen oder auch für Durchbruchbasalte halten könnte. Dagegen spricht aber das mikroskopische Bild mit aller nur wünschenswerten Deutlichkeit. Was dabei zuerst auffällt, ist die überaus starke Vererzung, die manche Präparate fast undurchsichtig erscheinen lassen. Und diese Vererzung ist ja ein Hauptmerkmal der gefritteten Basalte des Vogelsberges überhaupt (vergl. 2). Die Erzkörner erscheinen aber, das läßt sich sehr oft erkennen, in kleinen Gruppen beieinander und dürften aus Olivin entstanden sein. Eine ähnliche Vererzung kennzeichnet ja auch namentlich die gefritteten Basalte des benachbarten Kernberges (2). Auch etwas Pseudobrookit ist vorhanden, und die gerade auslöschenden Leisten werden zum Apatit gehören. Zwischen den Erzmassen erkennt man noch kleine Körner in großer Anzahl, die man als Augite auffassen darf. Größere Basaltmineralien wie Einsprenglinge von Olivin und Augit sind nicht zu finden. Es handelt sich offenbar bei diesen schwarzen, schweren Proben um durch Frittung durch und durch veränderte Basalte, die obendrein noch Einschmelzungen toniger, vermutlich von tonigen Tuffen herrührenden Massen erfahren haben. Die Umwandlung dieser Basalte ist jedenfalls derart durchgreifend, daß man die Basaltart nicht mehr feststellen kann, was aber z. B. am Kernberg und anderen Fundorten durchaus möglich war (2). Für die Einschmelzung toniger Massen spricht der auffallende Reichtum an Cordieriten, die in ihren rechteckigen Formen und den sechsseitigen Querschnitten mit der für dieses Mineral so bezeichnenden Drillingsbildung nicht zu verkennen sind. Wie kleine, überaus zierliche Rosetten sehen diese Cordieritquerschnitte aus. Kleine Quarze mit meist aggregatpolarisierendem Schmelzrand ergänzen dieses eigenartige Bild und werfen ein Licht auf die Temperatur, die bei diesen Vorgängen geherrscht haben mag.

Auch in den bräunlichschwarzen Stücken ist noch etwas Cordierit enthalten, im übrigen sind aber diese Präparate durch Vererzung recht schwer durchsichtig zu bekommen. Es hat bezeichnenderweise der Gehalt an angeschmolzenen und auch völlig der Schmelzung anheimgefallenen kleinen Quarzen zugenommen.

Das Bild ist recht uneinheitlich, es wechseln eben basaltische Schlieren mit tonigen Einschmelzungen.

Von den übrigen mehr rötlich- oder bräunlichgrauen Proben lassen sich wegen mangelnder Härte nur unvollkommene Präparate anfertigen. Immerhin erkennt man, daß sich hier und da eine Schichtung bemerkbar macht. Verzerrung trübt immer noch das Bild, und recht viele angeschmolzene Quarze sind vorhanden, aber sehr selten noch Cordierite.

Nach diesen Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchungen besteht kein Zweifel mehr an der Tuffnatur der braungrauen Gesteine, während die schweren, schwarzen und braunschwarzen Proben auf Basalte zurückzuführen sind. Sehr bezeichnend ist die Abnahme der Cordieritmenge von den gefritteten Basaltproben nach den grauen Tuffen, ferner die Zunahme von geschmolzenen Quarzen in derselben Richtung. Und gerade die rote, unterste Tufflage in der Grube enthält ja Quarzkörner, wie wir oben erfahren haben. Anscheinend ist der liegende, vermutlich saure oder mittelsaure Basalt mit dem unmittelbar benachbarten feinkörnigen Aschentuff durch den sauren Basaltgang gefrittet worden. Während am Kernberg nur gefrittete, saure Basalte in großen Blöcken freilich mit Einschmelzungen vorliegen, hat die Frittung hier auch auf den Tuff übergreifen und zum mindesten seine rote Farbe in ein Grau umgewandelt. Hoffentlich gelingt es bei weiteren Schürfungen noch nähere Angaben über diese doch recht bemerkenswerten Erscheinungen machen zu können, und es ist auch zu erwarten, daß die eingehende geologische Aufnahme, die selbstredend mit sorgfältigen mikroskopischen Untersuchungen verknüpft sein muß, noch weitere Aufschlüsse über die Beziehungen der verschiedenen Gesteinsarten in und bei der Grube am Kaff geben wird. Soviel scheint aber geklärt zu sein, daß in dieser großen Grube die Lagerung der Basalte ohne Annahme von Intrusionen zu entziffern ist. Über dem roten Tuff liegt ein Basaltstrom, darüber ein Brockentuff, beide werden von zwei Gängen eines sauren Basaltes durchbrochen, die den hangenden, sauren Strom gespeist haben, dessen Erguß durch den Brockentuff eingeleitet worden ist.

Schriftenverzeichnis:

1. W. TROPP, Tertiärgeologische Untersuchungen am Südwestrande des Vogelsberges. Diss. Gießen 1936.
2. O. DIEHL, Gefrittete Basalte des Vogelsberges. Notizblatt, V. F. H. 19. Darmstadt 1938.
3. O. DIEHL, Über einige bemerkenswerte basaltische Tuffe im Vogelsberg. Dieses Heft. Darmstadt 1939.
4. H. SOMMERLAD, Über Nephelingesteine aus dem Vogelsberg. 22. Ber. d. oberh. Ges. f. Natur- u. Heilkunde. Gießen 1883.

Die Chalicotherien aus den Dinotheriensanden Rhein Hessens.

Von HANS WEHRLI, Münster i. W.

Mit 2 Tafeln und 2 Tabellen.

Funde von *Chalicotherien*, diesen eigenartigen *Perissodactylen*¹⁾, sind in den Dinotheriensanden Rhein Hessens selten. Seit KAUP (1859) wurden die *Chalicotherien* Rhein Hessens keiner zusammenfassenden Durchsicht unterzogen. Neue Ausgrabungen am Wißberg, ausgeführt durch das Naturhistorische Museum in Mainz, haben das Fundgut inzwischen erheblich vermehrt. Von diesen Resten wurde ein kleiner Teil durch KOENIGSWALD (1932) beschrieben. Die vorliegende Arbeit gibt eine zusammenfassende Darstellung aller Funde aus Rhein Hessens.

Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. O. SCHMIDTGEN † danke ich herzlich für die Anregung zu dieser Arbeit und für die Überlassung des Materials. Weiterhin bin ich zu Dank verpflichtet Herrn Prof. Dr. O. HAUPT † (Darmstadt) für die Zusage der wertvollen Originale von KAUP und anderer Reste und Herrn Direktor KRAUCH (Heidelberg) für die Bereitstellung der Funde von Westhofen.

Das Fundgut, das nur aus Zähnen und einigen Phalangen besteht, verteilt sich auf die einzelnen Orte wie folgt:

Eppelsheim.

Zähne: Oberkiefer. 1 vollständige Gebißreihe sin, 1 P sin, 4 M dext, 2 M sin.

Unterkiefer: 2 P dext, 2 M dext.

Phalangen: 1 Ph. prima, 1 Ph. tertia (Fundort fraglich, vielleicht auch Esselborn).

Esselborn.

Zähne: Oberkiefer. 1 P dext, 1 M dext, 1 M sin.

Unterkiefer. 4 M dext, 1 M sin.

Sprendlingen (Steinberg-Süd).

Zähne: Unterkiefer. 1 M sin.

Westhofen (siehe auch Nachtrag).

Zähne: Oberkiefer. 1 M sin.

Unterkiefer: 1 P dext, 3 M dext, 1 M sin.

Phalangen: 2 Ph. secunda.

Wißberg.

Zähne: Oberkiefer. 3 M dext, 5 M sin.

Unterkiefer: 5 P dext, 1 P sin, 3 M dext, 6 M sin.

Phalangen: 1 Ph. prima, 3 Ph. secunda, 1 Ph. tertia.

Wolfsheim.

Zähne: Oberkiefer. 1 M dext.

¹⁾ Über die andere systematische Einordnung s. ABEL in WEBER: Die Säugetiere, Bd. II, S. 686.

Nach BARTZ stammen sämtliche Säugetierfunde aus einem Horizont an der Basis der Dinotheriensande. BARTZ dürfte die Annahme von KLÄHN, daß die Säugetiere der Dinotheriensande verschiedenen alten Horizonten angehören sollen, endgültig widerlegt haben. Die auf KLÄHN bezugnehmenden Ausführungen von STOLLEY sind daher überholt.

Osteologische Beschreibung.

Zähne des Unterkiefers (Fig. 18—24).

Es wurden nur P_3 — M_3 gefunden, aber immer nur Einzelzähne. Einzig in Eppelsheim wurden zwei zusammengehörende Prämolaren (P_3 u. P_4) geborgen.

Die Zähne zeigen selenolophodonten Typ und sind brachyodont. P_3 und P_4 sind vollständig molarisiert. Die Zähne nehmen von vorne nach hinten deutlich an Größe zu; der M_3 ist am größten (Tab. I). Die unterschiedliche Größe der Zähne ermöglicht eine einwandfreie Bestimmung der Gebißstellung der Einzelzähne.

Das Basalband ist nur an der Vorder- und Hinterseite deutlich ausgebildet. Auf der Außenseite tritt es nur schwach in Erscheinung oder fehlt — wie auf der Innenseite immer — gänzlich. An der Mündung der Mittelfalte bildet das Cingulum ab und zu einen Wulst, der warzenähnlich werden kann (Fig. 20). Die Anwesenheit eines P_2 ist nur aus der Anstoßmarke am Vorderrand des P_3 zu zu ersehen.

Zähne des Oberkiefers.

Hier liegt neben Einzelzähnen eine vollständige Backenzahnreihe aus Eppelsheim vor (Fig. 1), das Original zu KAUP, Taf. I. Sie ist leider sehr stark abgeschliffen, so daß nur noch der Umriß der Zähne zu erkennen ist.

Die Zähne des Oberkiefers nehmen wie die des Unterkiefers von vorne nach hinten an Größe zu (Tab. II). Der Grundriß der Molaren ist ausgesprochen rechteckig, ein wenig breiter als lang. Die Prämolaren nehmen von hinten nach vorne immer mehr dreieckige Gestalt an und unterscheiden sich auch im Zahnbau von den Molaren.

Schwierig ist bei den Molaren die Festlegung ihrer Stellung im Gebiß, worauf schon SCHLOSSER (S. 165) hinwies. Ich glaube aber, daß es mir gelungen ist, alle Zähne richtig anzuordnen. Bei genauer Betrachtung finden sich nämlich untrügliche Merkmale zur Unterscheidung der einzelnen Molaren.

Molaren: M^3 (Fig. 1, 12—17). Die Breite zwischen Parastyl und Innenrand des Protocons (Maß A) überragt bedeutend die Breite zwischen Mesostyl und Innenrand des Hypocons (Maß B); $\frac{B}{A} \times 100 = 77—92$. Der hintere Zahnabschnitt reicht nicht soweit zungenwärts wie der vordere. Der Metacon ist ganz auf die Hinterseite des Zahnes verlagert; das Mesostyl zieht schräg nach hinten. Das vordere Quertal ist meist breit, trogförmig. Das innere Schmelzband findet sich nur vor dem Protocon, wo es schwach ausgebildet ist, bei einigen Zähnen fehlt es gänzlich. Bei allen M^3 von Eppelsheim und bei einem vom Wißberg ist ein starker Schmelzwulst an der Mündung des vorderen Quertales vorhanden, der bei den anderen Zähnen fehlt. Bei zwei Zähnen von Eppelsheim zieht von der Spitze des Metacons eine kleine, ca. 1,5 mm breite und 2 mm vorstehende Schmelzleiste etwa 6 mm tief auf der Innenseite hinab (Fig. 12).

Im übrigen zeigen die M^3 eine ziemliche Variabilität, sowohl in der Größe als auch in der Ausbildung der einzelnen Zahnelemente; vor allem das Parastyl ist starken Schwankungen unterworfen.

M^2 (Fig. 1, 8—11). Der M^2 unterscheidet sich von dem M^3 durch folgende Besonderheiten: Die beiden Breitenmaße sind nicht mehr so unterschiedlich; $\frac{B}{A} \times 100 = 94—101$. Der vordere und der hintere Zahnabschnitt reichen ungefähr gleich weit zungenwärts, meist überragt sogar der hintere Abschnitt den vorderen. Der Metacon ist nicht so extrem auf die Hinterseite verlagert wie beim M^3 . Das vordere Quertal ist schmaler und zeigt einen mehr V-förmigen Querschnitt. Am Protocon ist das innere Schmelzband meist stärker ausgebildet; der Schmelzwulst an der Mündung des vorderen Quertals fehlt. Der einzige nur schwach angeschliffene Zahn (Westhofen) zeigt einen sehr kleinen Crochet. Die Variabilität ist geringer als beim M^3 . In Größe stehen die M^2 nur wenig hinter den M^3 zurück (s. Tab. II).

M^1 (Fig. 1, 4—7). Sie sind bedeutend kleiner als die M^2 . Der Umriss ist fast quadratisch, die hintere Breite ist meist etwas größer als die vordere: $\frac{B}{A} \times 100 = 97—102$. Der Innenrand des Zahnes ist wie beim M^3 ausgebildet. Der Metacon ist noch weniger weit nach hinten gerückt. Die Einbuchtung zwischen Para- und Metastyl liegt weiter vorne als beim M^2 , und zwar immer vor der Zahnmitte. Der Protocon ist spitz kegelförmig, ohne Diagonalkamm. Ebenso ist der vom Metaconulus nach hinten ziehende Kamm sehr schwach ausgebildet oder fehlt sogar gänzlich. Das Mesostyl zieht gerade nach außen. Das vordere Quertal ist sehr schmal und spitz zulaufend. Das innere Schmelzband tritt nur sehr schwach in Erscheinung oder fehlt völlig. Die Talmündung ist immer wulstfrei.

Ein einziger Zahn von Eppelsheim (Fig. 7) läßt sich nach obigen Merkmalen nicht mit Sicherheit einordnen. Nach der Größe müßte er zu M^1 gestellt werden (36; 36,5; 34 mm). Der Umriss deutet aber eher auf M^2 hin ($\frac{B}{A} \times 100 = 94$), ebenso auch das nach hinten geneigte Mesostyl. Da der Zahn stark abgeschliffen ist, läßt sich der Bauplan kaum mehr erkennen. Entweder liegt hier ein anormal geformter M^1 oder ein sehr kleiner M^2 vor.

Prämolaren: Die Prämolaren unterscheiden sich durch ihre geringe Größe, den mehr dreieckigen Umriss und den abweichenden Bauplan deutlich von den Molaren.

P^4 (Fig. 1, 3a u. 3b). Dieser Zahn zeigt im Grundriß noch schwache Anklänge an die rechteckige Gestalt der Molaren, doch ist seine Innenseite schon deutlich gerundet. Beide vorliegenden P^4 sind mehr oder weniger stark abgeschliffen, so daß der Bauplan nicht mehr vollständig zu erkennen ist. Die Außenwand (Ectoloph) ist im Gegensatz zu der W-förmigen der Molaren fast gerade. Die Innenseite des Zahnes wird in der Hauptsache von einem einzigen breiten Kegel eingenommen, dem Tetartocon. Dieser ist mit dem Protocon durch einen Grat verbunden, der leider so stark abgeschliffen ist, daß seine Ausbildung nicht mehr zu erkennen ist. Der Deuterocon ist schwach ausgebildet und viel niedriger als der Tetartocon und durch ein dünnes Joch mit dem Tritocon verbunden. Das innere Schmelzband ist deutlich. Der P^4 vermittelt in seinem Bauplan zwischen dem M^1 und dem P^3 . Die Wurzel bildet vorne eine zusammenhängende feste Wand (Fig. 3b).

P³ (Fig. 1 u. 2). In seinen Hauptzügen zeigt er den gleichen Bau wie der P⁴, nur ist er deutlich kleiner. Leider sind auch diese Prämolaren so stark abgeschliffen, daß über ihre Morphologie keine Auskunft gegeben werden kann. Der Tetartocon tritt weniger in Erscheinung als beim P⁴.

P² (Fig. 1). Dieser Zahn besitzt einen vollkommen dreieckigen Umriss. Die Kronenbasis ist an der vorderen Außenecke wulstförmig vorgetrieben (Parastyl) von hier zieht ein kräftiges Schmelzband nach innen. Der schmale Tetartocon ist nicht mehr mit der Außenwand verbunden.

Körperskelett.

Vom Körperskelett sind bis heute nur einzelne Phalangen geborgen worden, die auf Taf. II, Fig. 25—33 abgebildet sind. Das Fußskelett der *Chalicotherien* ist an grabende oder scharrende Lebensweise angepaßt. Die 3. Phalangen, die gespalten sind, haben sehr große Ähnlichkeit mit den Endphalangen von Edentaten.

Leider sind die Extremitäten der *Chalicotherien* noch nie so eingehend beschrieben worden, daß eine Zuordnung von isolierten Phalangen zu den einzelnen Fingern und Zehen möglich ist.

Die Phalangen weisen folgende Maße auf:

Phal. prima:		Eppelsheim?		Wißberg		
		(Fig. 26)		(Fig. 25)		
	Länge außen		80 mm		68 mm	
	Länge in der Mitte		60		55	
	Größte Breite prox.		55		48	
			34		30	
Phal. secunda:		Westhofen		Wißberg		
		(Fig. 27)	(Fig. 31)	(Fig. 29)	(Fig. 28)	(Fig. 30)
	Größte Länge	64 mm	42 mm	54 mm	50 mm	46 mm
	Höhe prox.	55	34	44	44	36
	Höhe d. Gelenkrolle	58	35	44,5	43,5	41,5
	Breite prox.	38	29,5	37	37,5	33
Phal. tertia:		Eppelsheim?		Wißberg		
		(Fig. 32)		(Fig. 33)		
	Länge		ca. 130 mm		—	
	Höhe hinten		67		56	
	Größte Breite hinten		41		32	

Das von KOENIGSWALD (S. 8) erwähnte Os hamatum von Eppelsheim, das vielleicht auf *Chalicotherium* bezogen werden kann, lag mir nicht vor.

Zur Systematik der rheinhessischen Chalicotherien.

Von KAUP wurden die Reste von Eppelsheim zwei Arten zugewiesen, einer größeren (*Ch. goldfussi*) und einer kleineren (*Ch. antiquum*). Seine Unterscheidung basiert auf zwei oberen und zwei unteren Molaren, die er als M³ bezeichnete. Gegen die KAUP'sche Unterteilung haben schon SCHLOSSER und KOENIGSWALD Bedenken geäußert. Beide Autoren zweifeln die von KAUP angenommene Gebißstellung der Zähne des *Ch. antiquum* an. Die Originale von KAUP wurden in Fig. 9, 12, 18, 24 nochmals abgebildet. Der „M³ des *Ch. antiquum*“ konnte ein-

wandfrei als ein M^2 bestimmt werden. In seiner Größe stimmt er gut mit den übrigen M^2 überein (Maße: 44; 42; 40; 20 mm). Auch in der Gestalt des Umrisses und in seiner morphologischen Ausbildung ist dieser Zahn deutlich als M^2 gekennzeichnet, ebenso in dem Verhältnis der Maße A und B ($\frac{A}{B} \times 100 = 95$). Eine Anstoßmarke an der Hinterseite läßt sich nicht mit Sicherheit erkennen, wie bei einem jungen Zahn nicht anders zu erwarten ist. Der untere „ M_3 des *Ch. antiquum*“ ist ebenfalls ein M_3 . In Größe stimmt er mit den M_3 von Esselborn vollständig überein (Maße: 42; 24; 22 mm), und an der Hinterseite ist eine Anstoßmarke schwach sichtbar.

Es steht somit einwandfrei fest, daß das kleinere *Chalicotherium* in den Dinotheriensanden nicht vorhanden ist; also ist die Art *Ch. antiquum* KAUP einzuziehen. Alle reinhessischen *Chalicotherien* des Pliozäns gehören nur der Art *Ch. goldfussi* KAUP an.

Leider ermöglicht die Unvollständigkeit des Fundgutes keine weiteren Schlußfolgerungen.

Schrifttum.

- BARTZ, J.: Das Unterpliocän in Rheinhessen. — Jahresber. u. Mitt. des Oberrh. Geol. Ver. N. F. 25. Stuttgart 1931.
- KAUP, J. J.: Beiträge zur näheren Kenntnis der urweltlichen Säugethiere. — 4. Heft. Darmstadt 1859.
- KOENIGSWALD, G. H. R. VON: *Metaschizotherium Fraasi* n. g. n. s. — Paläontograph. Suppl. Bd. 8. Teil 8. Stuttgart 1932.
- SCHLOSSER, M.: Die fossilen Säugetiere Chinas. — Abhandl. bayr. Ak. d. Wiss. II. Kl. 22. München 1903.
- STOLLEY, E.: Über das Morsumkliff auf Sylt und die Hipparionfrage. — Ztbl. f. Min. etc. Abt. B. Stuttgart 1938.

Nachtrag.

Im Sommer 1939 fand ich im Museum zu Worms noch einige Reste von *Chalicotherien* aus Westhofen, die hier kurz beschrieben werden sollen. Herrn Dr. WEILER danke ich für die liebenswürdige Überlassung der Funde.

Die beiden Zähne des Unterkiefers sind M_3 und weisen folgende Maße auf: Länge 44 und 48 mm, Breite vorne 26 und 27,5 mm, Breite hinten 25 und 24,5 mm.

Der Oberkieferzahn muß seiner Ausbildung nach zu den M^3 gestellt werden. Seine Maße sind: Länge außen 39 mm, Breite vorn 38 mm, Breite mitte 34,5 mm und Breite des Hinterrandes 23 mm, $\frac{B}{A} \times 100 = 91$.

Ferner liegt ein Phalanx prima vor, die an dem Proximalende beschädigt ist. Sie weist folgende Maße auf: Länge in der Mitte 69 mm, größte prox. Breite ca. 65 mm, größte dist. Breite 39 mm.

Obige Reste zeigen, daß jeder neue Fund die Variationsbreiten nicht unbedeutend erweitern kann.

Tabelle I.
Unterkiefer-Gebiß.

		Länge	Breite vorn	Breite hinten
P ₃	Eppelsheim (M. 1936/27) dext	24	15,5	15
	Wißberg (M. 1929 100) dext	21	14	14,5
	„ (M. 1935/385) dext	22	13	15
	„ (M. 1933/503) dext	22	15	14
P ₄	Westhofen (Sg. Krauch) dext	31	18,5	19
	Eppelsheim (M. 1936/37) dext	31,5	18	19
	Wißberg (M. 1921/100) dext	29,5	16,5	17,5
	„ (M. 1932/487) sin	30,5	19,5	19,5
	„ (M. 1932/29) dext	31	19,5	19,5
M ₁	Westhofen (Sg. Krauch) dext	36	20,5	20
	„ „ „	36	21	20,5
	Wißberg (M. 1933/880) sin	38	21	21
	„ (M. 1933/743) dext	38	21	20
	„ (D. 1703) dext	38	23	22,5
	„ (M. 1931/131) sin	39	21,5	23,5
M ₂	Westhofen (Sg. Krauch) sin	42	26	25
	„ „ dext	42	24	22,5
	Eppelsheim (D. 98. 1. 14) dext	42	24	22
	Esselborn (D. 1891 98. 1. 6) dext	41	23,5	23
	„ (D. 1891 98. 1. 6) dext	42	24,5	22,5
	„ (D. 305) dext	42	25	24
	Wißberg (M. 1934/227) sin	40	24	22
	„ (M. 1932/569) dext	41	25	24
	„ (M. 1936 410) sin	42	23	24
	„ (M. 1934/884) sin	42	23	22
	„ (M. 1933/308) sin	42	26	24
M ₃	Eppelsheim (M. 1936/37) dext	48,5	26	26
	Esselborn (D. 1908) dext	48	27,5	27
	„ (D. 98. 1. 9) dext	51	30	27
	Steinberg-S. (M. 1929/277) dext	51	32	28

Die beiden Zähne, deren Maße fett gedruckt sind, gehören zusammen.

Tabelle II.
Oberkiefer-Gebiß.

		Länge außen	Breite vorn (Maß A)	Breite mitte (Maß B)	Breite des Hinterrandes	Höhe
P ²	Eppelsheim (D.98.1.12)	sin	16	18		
	„ (D.98.1.15)	sin	17	23,5		
P ³	Eppelsheim (D.98.1.12)	sin	17,5	23		
P ⁴	Eppelsheim (D.98.1.12)	sin	20	28,5		
	„ (D.98.1.7)	dext	21	29		
M ¹	Eppelsheim (D.98.1.13)	sin	31	33	34	18
	„ (D.98.1.12)	sin	35,5	36	36	—
	„ (D.98.1.11)	dext	36	36,5	34,5	17
	(vielleicht M ²)					—
	Wißberg (M.1935/387)	sin	30	28	29	17
	„ (M.1921/102)	sin	30	29,5	31	17
	„ (M.1935/17)	dext	30	31	30	16
M ²	Westhofen (Sg. Krauch)	sin	46	47	44	20
	Eppelsheim (D.98.1.10)	dext	44	42	40	20
	„ (D.98.1.12)	sin	44	47	44,5	za.20
	„ (D.98.1.16)	sin	45	47	44,5	za.18
	„ (M.1935/102)	dext	45 za.	45	44	20
	Esselborn (D.3495)	sin	38	38	36	17
	Wißberg (M.1933/772)	sin	41	39	39	20
M ³	Eppelsheim (D.98.1.11)	sin	43	44,5	41	16,5
	„ (D.98.1.11)	dext	45	50,5	41,5	17,5
	„ (D.98.1.12)	sin	48	51,5	44,5	17
	Esselborn (D.305)	dext	44,5	45,5	41	17
	Wißberg (M.1929/98)	sin	39	39	35	19
	„ (D.1921/858)	sin	40	42,5	36	14,5
	„ (M.1934 894)	dext	41	45	34,5	14
	„ (M.1931/194)	dext	45	49	45	20,5
	Wolfsheim (D.1890)	dext	44 za.	—	37	15
						25,5

Die Zähne, deren Maße fett gedruckt sind, gehören zu der zusammenhängenden Zahnreihe.

Tafelerklärungen.

Tafel I.

Zähne des *Chalicotherium goldfussi* KAUP.

- Fig. 1. P²—M³ sin. Eppelsheim. (Orig. zu KAUP 1859, Fig. 1.) Darmstadt 98. 1. 12.
 Fig. 2. P³ sin. Eppelsheim. (Orig. zu KAUP 1895, Fig. 5.) Darmstadt 98. 1. 15.
 Fig. 3a, b. P⁴ dext. Esselborn. Darmstadt 98. 1. 7.
 Fig. 4. M¹ sin. Eppelsheim. (Orig. zu KAUP 1859, Fig. 4.) Darmstadt 98. 1. 13.
 Fig. 5. M¹ dext. Wißberg. (Orig. zu KOENIGSWALD, Taf. I, Fig. 11.) Mainz 1921/102.
 Fig. 6. M¹ sin. Wißberg. Mainz 1935/17.
 Fig. 7. M¹ od. M² dext. Eppelsheim. Darmstadt 98. 1. 11.
 Fig. 8. M² sin. Esselborn. Darmstadt 3495.
 Fig. 9. M² dext. Eppelsheim. (Orig. zu KAUP 1895, Fig. 7, *Ch. antiquum*.) Darmstadt 98. 1. 10.
 Fig. 10. M² dext. Wißberg. Mainz 1921/102.
 Fig. 11. M² sin. Westhofen. Sg. KRAUCH.
 Fig. 12. M³ dext. Eppelsheim. (Orig. zu KAUP 1895, Fig. 2.) Darmstadt 98. 1. 11.
 Fig. 13. M³ sin. Eppelsheim. Darmstadt 98. 1. 11.
 Fig. 14. M³ dext. Esselborn, Grube Glöckner. Darmstadt 305.
 Fig. 15. M³ sin. Wißberg. Mainz 1931/194.
 Fig. 16. M³ sin. Wißberg. Darmstadt 858.
 Fig. 17. M³ sin. Wißberg. Mainz 1934/894.
 Fig. 18. M₂ dext. Eppelsheim. (Orig. zu KAUP 1895, Fig. 6, *Ch. antiquum*.) Darmstadt 98. 1. 14.
 Fig. 19. M₂ sin. Wißberg. Mainz 1933/744.
 Fig. 20. P₃ dext. Wißberg. Mainz 1935/385.
 Fig. 21. P₄ dext. Wißberg. Mainz 1933/29.
 Fig. 22. M₁ dext. Wißberg. Mainz 1933/743.
 Fig. 23. M₂ sin. Wißberg. Mainz 1926/416.
 Fig. 24. M₃ dext. Esselborn. (Orig. zu KAUP 1895, Fig. 3.) Darmstadt 98. 1. 9.

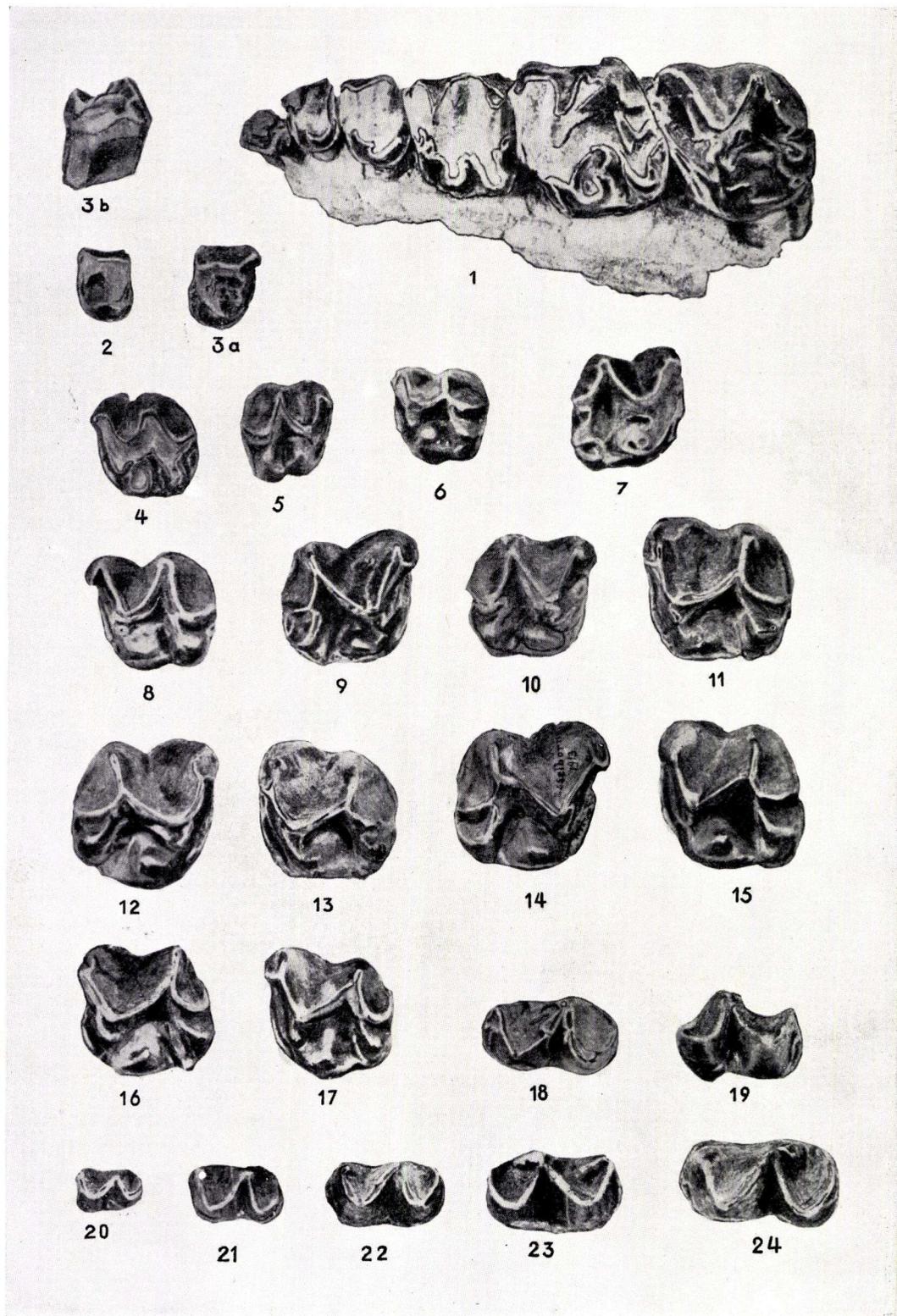
Alle Figuren ca. 1/2 nat. Größe.

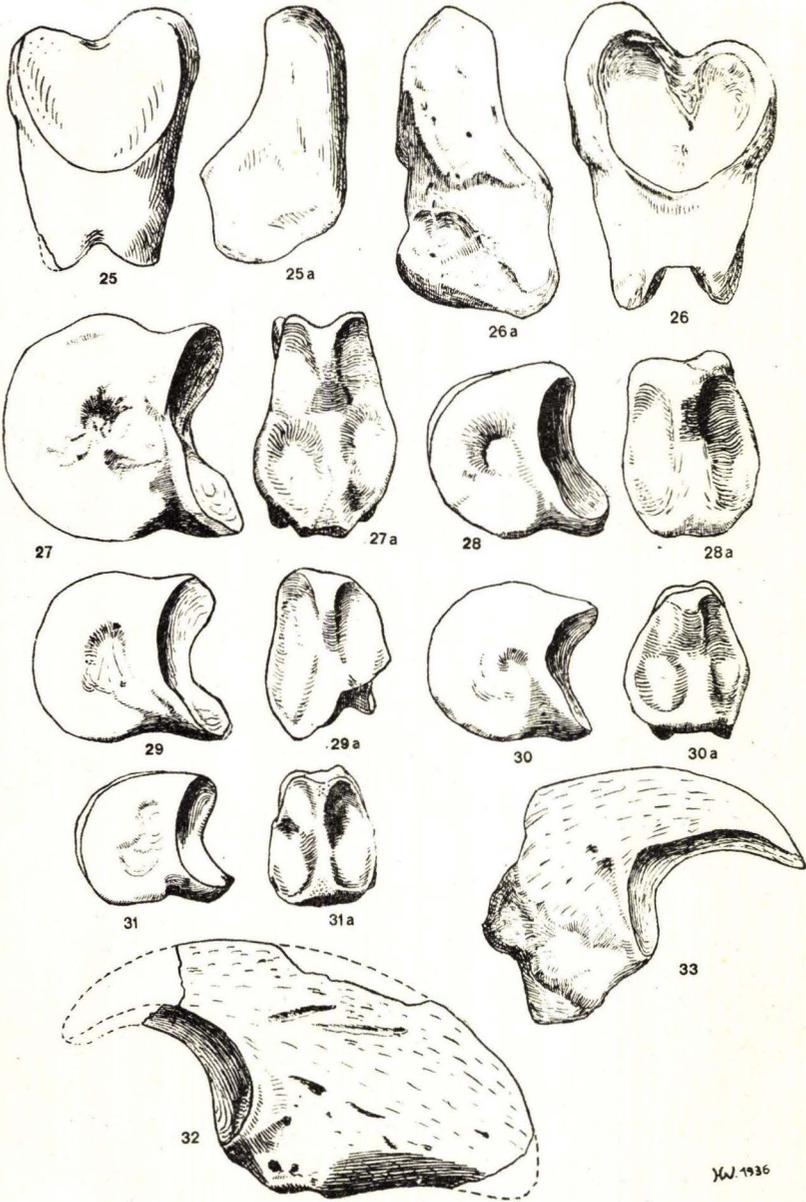
Tafel II.

Phalangen des *Chalicotherium goldfussi* KAUP.

- Fig. 25 u. 25a. Phalanx prima. Wißberg. Mainz 1931/382.
 Fig. 26 u. 26a. Phalanx prima. Eppelsheim od. Esselborn. Darmstadt.
 Fig. 27 u. 27a. Phalanx secunda. Westhofen. Sg. KRAUCH.
 Fig. 28 u. 28a. Phalanx secunda. Wißberg. Mainz 1932/297.
 Fig. 29 u. 29a. Phalanx secunda. Wißberg. Mainz 1931/380.
 Fig. 30 u. 30a. Phalanx secunda. Wißberg. Mainz 1934/885.
 Fig. 31 u. 31a. Phalanx secunda. Westhofen. Sg. KRAUCH.
 Fig. 32. Phalanx tertia. Eppelsheim od. Esselborn. Darmstadt.
 Fig. 33. Phalanx tertia. Wißberg. (Orig. zu KOENIGSWALD.) Mainz 1929/99.

Alle Figuren ca. 1/2 nat. Größe.





XW. 1936

