

Die Basaltergüsse

der

Gegend von Freudental in Schlesien.

Von

Dr. phil. Karl Jüttner.

Seinen Eltern

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet vom

Verfasser.

Die Vulkanberge zwischen Hof und Freudental wurden bereits öfter untersucht, ohne daß jedoch Klarheit in allen Einzelheiten erreicht worden wäre. In den letzten Jahren nun wurde eine Reihe von Steinbrüchen eröffnet, um die vulkanischen Gesteine, die sich für Bauzwecke, für die Beschotterung usw. vortrefflich eignen, zu gewinnen. Wir verdanken diesen Aufschlüssen wichtige Einblicke in den Aufbau der betreffenden Berge, so daß der Zeitpunkt gekommen zu sein scheint, sie von neuem einer eingehenderen Betrachtung zu unterziehen, um so die neuen Erfahrungen zu verwerten. Auch soll die vorliegende Arbeit das Problem von einem Gesichtspunkt betrachten, von dem aus die Basaltberge unseres Gebietes bisher noch sehr wenig untersucht wurden. Während nämlich die Arbeiten früherer Autoren vornehmlich die Maße, Oberflächenbeschaffenheit, petrographische Verhältnisse usw. berücksichtigten, soll diesmal namentlich die Geschichte der betreffenden vulkanischen Ausbrüche behandelt werden. Der rein beschreibenden Darstellung wurde daher eine geringere Ausführlichkeit zuteil.

Von besonderem Wert war dabei die bereits im Jahre 1898 erschienene Zone 6, Kol. XVII. der geologischen Spezialkarte im Maßstabe 1 : 75 000. Dadurch wurden entbehrlich gemacht die älteren, die betreffenden Basaltberge zur Darstellung bringenden geologischen Karten, und zwar die Hingenausche vom Jahre 1852, die Fötterlesche vom Jahre 1866 (im Maßstab 1 : 288 000) sowie die Römersche 1 : 100 000 vom Jahre 1870.

Von den textlichen Bearbeitungen umfassen die meisten bisher erschienenen ein größeres Gebiet, als es in vorliegender Arbeit in Betracht gezogen wurde. Von der ziemlich großen Zahl der Vulkanberge zwischen Olmütz und Oppeln wurde diesmal nur ein Teil behandelt. Der Grund für diese Einschränkung ist der, daß gerade die bei Freudental gelegenen Vulkanberge die bedeutendsten in Mähren sowie in Österreichisch- und Preußisch-Schlesien sind (abgesehen vom Annaberg bei Kosel) und daß

sie wegen ihrer Größe, ihrer Lage an Flüssen, der Anwesenheit von losen vulkanischen Produkten eine bessere Handhabe für die Erkenntnis darbieten, als die meisten übrigen Ausbruchspunkte der Umgebung. Auch ihre Zusammendrängung auf ein ziemlich kleines Gebiet läßt sie den sonstigen verstreuten Basaltbergen gegenüber als etwas Zusammengehöriges erscheinen.

Als Hifsmittel standen folgende Arbeiten zu Gebote:

- J. Melion, „Basaltberge der Sudeten“ in der Zeitschr. „Lotos“, 1852.
G. Tschermak, „Basalt vom Raudenberge“. Jahrb. d. k. k. g. R., 1857.
J. Schmidt, „Über die erloschenen Vulkane Mährens“. Ebenda, 1858.
H. Jeitteles, „Erloschene Vulkane an der mähr.-schles. Grenze“. Ebenda, Verhandl.
H. Jeitteles, „Über den Köhlerberg bei Freudental in Schlesien“. Neues Jahrb. f. Min. usw., 1858.
G. Tschermak, „Über die Basaltberge zwischen Freudental und Hof in Mähren“ im Jahrb. d. k. k. g. R., 1858, Verhandl.
K. Zulkowsky, „Über die chemische Zusammensetzung der Rapilli vom Köhlerberg“. Sitzungsbericht der kaiserl. Akad. d. Wissensch., 1858, Wien.
J. Melion, „Basaltberge zwischen Hof und Freudental“. „Lotos“, 1864, Prag.
A. Makowsky, „Die erloschenen Vulkane Nordmährens und Österr.-Schlesiens“. Verhandlungen des Naturforsch. Vereines in Brünn, 21. Band, 1882.
Camerlander, Reisebericht in den Verhandl. d. k. k. g. R., 1886.
Klvaňa, „Beiträge zur Petrogr. der mähr.-schles. Basalte“. Verhandlungen des Naturforsch. Vereines in Brünn, 1893.
E. Tietze, „Erläuterungen zur geolog. Karte“ usw. NW-Gruppe, Nr. 41, 1898.

Die Basaltberge der Gegend von Freudental gehören zu den Ausläufern jenes großen Zuges von Vulkanen, welcher in der Eifel jenseits des Rheines beginnt, quer durch Deutschland nach dem nördlichen Böhmen zieht, um dann nach kurzer Unterbrechung östlich des Altvatergebirges seine Fortsetzung zu finden. Die verstreuten Eruptionspunkte lassen sich nach Osten bis Mähr.-Ostrau (Basaltgänge im Kohlenrevier) und Kosel verfolgen. Sie liegen theils auf österreichischem, theils auf preußischem Gebiet. Die Orte Bärn in Mähren, Mähr.-Ostrau, Kosel, Oppeln, Komeise nordwestlich Jägerndorf bezeichnen ungefähr die Randpunkte des vom Basalt vielfach durchbrochenen Terrains.

Die bei Freudental wie in einer Gruppe beisammenstehenden Vulkane sind der Köhlerberg (674 *m* Meereshöhe), der Venus- oder Messendorferberg (656 *m*), der kleine Rautenberg (775 *m*), der große Rautenberg (780 *m*). Dazu käme noch ein kleines Basaltvorkommen östlich Friedland an der Mohra. Nur der Köhlerberg und die beiden Rautenberge überragen mit charakteristischer Gestalt ihre Umgebung bedeutend, die beiden anderen Vorkommnisse fallen wenig oder nicht auf.

Am nächsten der Stadt Freudental, knapp südwestlich von ihr, erhebt sich der weithin sichtbare Köhlerberg, dessen Gipfel von einer Wallfahrtskirche gekrönt ist. Er ist von allen Basaltbergen unseres Gebietes verhältnismäßig am besten erforscht. Man kann die Gestalt des vom Basalt eingenommenen Terrains mit einer Keule vergleichen, deren stumpfes Ende gegen Westen gerichtet ist. Obwohl Camerlander¹⁾ sich dagegen aussprach, kann heute doch mit Recht angenommen werden, daß der größte Teil des Basaltes einem Strome angehört, der sich von der Spitze des Berges gegen Osten bis über die von Freudental nach Kriegsdorf führende Eisenbahn hinaus erstreckt. Dieser Strom gibt sich auch orographisch deutlich zu erkennen. Man kann das am besten sehen, wenn man etwa von der am Köhlerberg stehenden Wallfahrtskirche aus

¹⁾ Verh. d. k. k. g. R., 1886, S. 336.

gegen Osten blickt. Man nimmt dann wahr, wie sich von diesem Berg aus bis zur Eisenbahn ein zusammenhängender, allerdings nicht hoher Bergücken erstreckt. Derselbe kommt auch auf der geologischen Spezialkarte deutlich zum Ausdruck. Er besteht aus dichtem, meist undeutlich kugelig abgesondertem Basalt. Kleine Hohlräume, also eine mehr poröse Struktur ist im ganzen selten, obwohl sie keineswegs fehlt. Gerade diese gleichmäßig feste Beschaffenheit des Gesteins, verbunden mit der fast linearen Erstreckung dieses langen Bergrückens und dem völligen Mangel von Zerstäubungsprodukten läßt mit Sicherheit annehmen, daß hier ein zusammenhängender Strom vorliegt.

Der von Freudenthal nach Schles.-Kotzendorf führende Weg durchschneidet den Strom. Entsprechend den Terrainverhältnissen steigt dieser Weg langsam bis zur Höhe des Rückens an und senkt sich dann wieder gegen Schles.-Kotzendorf hin. Wenn man ihn von Freudental aus benutzt, so erkennt man es sofort, wenn man sich dem Strome nähert, denn derselbe ist gleich an seinem Rande um mindestens 1 m höher wie seine Umgebung. Sein Auftreten auf der Ostseite des Köhlerberges bedingt ein allmähliches Verfläichen des Berges nach dieser Richtung mit etwa 20° Neigungswinkel.

Nicht so sanft wie gegen Osten fällt der Berg gegen die übrigen Richtungen ab: gegen Norden unter etwa 25°, gegen Westen noch steiler.

Über die Lage des einstigen Kraters, falls ein solcher überhaupt je vorhanden war, wurden verschiedene Ansichten geäußert. Wenn J. Schmidt¹⁾ in einer verlassenen Sandgrube gleich südlich der Kirche einen Krater zu erkennen glaubte, so wurde diese Meinung bereits von Jeitteles²⁾ widerlegt.

Wichtiger ist die von letzterem Autor³⁾ geäußerte Ansicht, die Kirche stehe auf dem ehemaligen Krater. Auch Makowsky⁴⁾ schloß sich dieser Meinung an.

Man wird bei der Suche nach der einstigen Auswurfsöffnung am besten von den Rändern des basaltischen Gebietes gegen dessen Zentrum vorgehen und so das in Betracht kommende Terrain immer mehr einzuschränken suchen.

Zunächst fällt der ganze gegen Osten geflossene Strom weg. Da

¹⁾ Jahrb. d. k. k. g. R., 1858, S. 15.

²⁾ Neues Jahrb. d. k. k. g. R., 1858, S. 811.

³⁾ Jahrb. d. k. k. g. R., Verh., 1858, S. 36.

⁴⁾ S. 88, oben, der Verh. d. Nat. Ver. zu Brünn, 1858.

derselbe ein zusammenhängendes Ganzes darstellt und gegen Osten in immer tiefer gelegenes Gebiet abfloß, so müssen wir den einstigen Eruptionspunkt soweit als möglich nach Westen rücken. Schließlich kommen wir an eine Linie, welche nordsüdlich verläuft und die Kirche schneidet. Viel darüber hinauszugehen, ist nicht statthaft, denn jenseits fällt der Berg bald unter 30° Neigungswinkel gegen Westen ab.

Es ist nicht unwichtig, uns hier eine Vorstellung von der Oberflächengestaltung vor dem Ausbruch zu machen. Knapp westlich von der eben erwähnten Nordsüdlinie verläuft in dem durch Kulmschiefer und -Grauwacken gebildeten Grundgebirge eine Kammlinie. Eine zusammenhängende Kette von Erhebungen bezeichnet ihr Fortstreichen. Die höchsten Punkte sind der Trömerberg (646 m), der Köhlerseifen (632 m) und der Krapelsberg, letzterer bereits nördlich des Köhlerberges. Alle diese Berge liegen durchaus im Streichen der Kulmschichten und verdanken ihre bedeutendere Höhe lediglich dem Auftreten widerstandsfähigerer Gesteinsschichten des Grundgebirges. Derartige, sich von NNO gegen SSW weithin erstreckende Herausragungen härterer Schichten sind in diesem Gebiete durchaus nichts Seltenes, sondern die Regel und überall zu beobachten.

Zwischen Trömerberg und Köhlerseifen bricht ein Bach durch diese Schichtstufe, ein echtes Durchbruchstal bildend. Dasselbe entsteht durch das Zusammenfließen zweier kleiner Bäche, welche in ihrem Oberlauf ebenfalls von West nach Ost, dann aber, durch das Auftreten der erwähnten Schichtstufe in ihrem Weiterlaufe gehindert, sich nach Süden respektive Norden wenden. Sie sind in diesem Teil ihres Laufes als „Schichtflüsse“ zu betrachten. Erst nach ihrer Vereinigung gelingt es ihnen, den kleinen Bergkamm zu durchbrechen.

Es liegt kein Grund vor, daß diese langgestreckte Kammerhebung gerade unter dem Köhlerberg unterbrochen sein sollte. Wir müssen uns also vorstellen, daß die widerstandsfähige Schichtenauftragung mitten durch den Köhlerberg, nicht weit westlich der Wallfahrtskirche, hindurchgehe. Allerdings sieht man auf der Nordseite des Berges, wo der Basalt aufhört, nicht viel davon. Das findet aber seine Erklärung in dem dort vorüberfließenden, in den sogenannten Stutenteich mündenden Bach, der unter dem Einfluß des tief eingeschnittenen, nahen Schwarzbaches eine bedeutende Erosionsleistung vollbracht hat. Gegen diesen Bach zu fällt der Köhlerberg unter 20—25° Neigungswinkel¹⁾ ab. Um so sicherer

¹⁾ Makowsky, S. 86.

aber ist die besprochene Schichtenauftragung auf der Südseite des Berges zu erkennen. Sie zieht vom Köhlerseifen her auf die Köhlerbergkirche zu und verschwindet unter den dort aufgehäuften Lapillis. Der Abfall gegen Osten (der Fallrichtung) ist sanft, gegen Westen steil. Ein offenbar neu angelegter Steinbruch gibt uns erwünschte Aufklärung. Derselbe befindet sich südöstlich der Wallfahrtskirche etwa dort, wo die geologische Spezialkarte die Südgrenze der basaltischen Lapilli angibt. Der Steinbruch steht ganz in Kulmgrauwacken, die nur von einer ganz dünnen Schicht Lapillis bedeckt werden. Die Grauwacken reichen hier bis zu zirka 650 *m* empor. Geht man nun noch weiter gegen die Kirche zu aufwärts, so werden zwar die Lapilli schnell häufiger, aber die Grauwacken liegen auf den Feldern doch so zahlreich umher, daß sie zum mindesten bis 655 *m* ganz dicht unter der Oberfläche anstehen müssen. Das Ende des Lavastromes gegen Westen aber liegt sicherlich viel tiefer wie 600 *m*. Daraus ergibt sich, daß tatsächlich eine Auftragung der Kulmschichten mitten durch den Köhlerberg durchgeht.

Bedarf es noch eines Beweises, so wird dieser dadurch geliefert, daß man so ziemlich an jeder Stelle des basaltischen Terrains zugleich mit den herumliegenden Basaltbrocken auch Bruchstücke von Kulmgesteinen sammeln kann. Das trifft nicht nur für den ganzen östlichen Strom zu, sondern auch für die Gipfelpartie des Berges. Daher muß man annehmen, daß die Kulmschichten dicht unter der Bodenfläche anstehen, da ihre Gesteine durch den Basalt gewissermaßen durchsimmern.

Ich möchte daher auch nicht Makowsky beistimmen, wenn er¹⁾ sagt, die Mächtigkeit des gegen Osten geflossenen Lavastromes mag in seiner Mitte 15—18 *m* betragen. Diese Ansicht geht davon aus, daß wirklich der ganze Berg nur aus vulkanischem Material bestehe, und stimmt nicht mit dem Durchsimmern der Schiefer und Grauwacken überein, welches gerade im östlichen Strome deutlich zu beobachten ist. Das zutage geförderte vulkanische Material des Köhlerberges kann daher keineswegs bedeutend sein.

Es ist also anzunehmen, daß es hier einst auf einem hora 1 streichenden kleinen Bergkamm nicht weit östlich von dessen Höhepunkt zu einer Eruption kam. Die Ausbruchsstelle lag östlich vom Höhepunkte, denn die Linie Trömerberg—Köhlerseifen—Krapelsberg führt entschieden westlich des höchsten Punktes des Köhlerberges vorbei. Das Magma

¹⁾ Verh. usw., S. 88.

floß dabei nach Osten ab, einen Strom bildend, der erst jenseits des Geleises der heute von Freudental nach Kriegsdorf führenden Eisenbahn sein Ende erreichte. Indem nun aber mehr Magma nachrückte, kam es zu einer Aufstauung, welche schließlich den Bergkamm gegen Westen überfloß, so daß nun auch dorthin sich ein Strom richtete. Diese Auffassung erklärt auch, warum der größte Teil des Magma gegen Osten abfloß und nicht, entsprechend der größeren Oberflächenneigung, gegen Westen. Daß der westliche Strom kleiner blieb wie der östliche, läßt sich leicht durch die Annahme erklären, die Förderung des Magma habe zuletzt nachgelassen, der Ausbruch habe aufgehört. So läßt sich das Bisherige durch einen einmaligen Ausbruch erklären, ohne daß es nötig wäre, eine wiederholte Eruption anzunehmen.

Dort, wo der mit Linden bepflanzte Wallfahrerweg (wenigstens auf der Spezialkarte) sein Ende erreicht, ist eine große, flache Kuppe, deren höchste Teile allerdings etwas westlich des genannten Weges liegen. Schreitet man von da gegen die Kirche, so senkt sich der Weg etwas, um dann wieder ziemlich steil anzusteigen. Dieser Anstieg wird durch aufgehäuften Lapilli verursacht, welche hier eine ziemliche Mächtigkeit erlangen, während noch die flache Kuppe vorher ganz aus dichtem, nur manchmal etwas porös werdendem Basalt gebildet wird. Die Ausdehnung der losen Auswürflinge ist auf der geologischen Karte nicht ganz richtig angegeben, denn die Kirche und die dicht nordnordöstlich von ihr befindlichen Gebäude stehen bereits ganz auf Lapillis, wie man schon an der Farbe und Beschaffenheit des Ackerbodens sehr deutlich merken kann. Diese lockere Aufschüttung bildet einen kleinen Berg für sich, der zwar auf der nördlichen Seite auf festem Basalt aufruft, dagegen auf der südlichen unmittelbar auf Kulmschichten, so daß also seine Lage eine etwas exzentrische ist.

Südlich der Kirche in dem dort befindlichen Lärchenwäldchen werden die Lapilli und Rapilli zwecks Bausandgewinnung in zwei großen Gruben abgebaut. Die westlichere Grube ist über 10 m, die östlichere kaum 10 m tief. Die Auswürflinge bestehen zum größten Teil aus schlackigen, meist $\frac{1}{2}$ —2 cm großen Basaltstückchen. Doch kommen auch weit größere Stücke vor, selbst bis über 1 m Durchmesser. Dieselben werden dann meist schwärzer und bestehen, zumal im Innern, aus blasenreichem Basalt mit deutlich ausgeschiedenen Olivinkörnern. Bei den größten besteht das Innere oft aus fast ganz dicht erstarrtem Basalt. Diese Bomben sind meist konzentrisch-schalig gebaut, so daß beim Anschlagen die äußeren, mehr verwitterten Schalen herunter-

fallen. In der westlichen Grube häufen sich die großen Bomben besonders gegen oben hin, in der östlicheren scheinen sie am Grunde der Ablagerung häufiger zu sein. Im ganzen genommen ist in der letzteren Grube die Größe der losen Auswürflinge bedeutend geringer.

Die ganze Ablagerung entspricht in ihrem Aussehen vollständig den ähnlichen Anhäufungen des Venus- und großen Rautenberges, nur fällt der fast völlige Mangel von mitgerissenen Teilchen des Grundgebirges auf. Bis auf die Kulmschichten reicht keine der beiden Gruben hinunter; viel kann aber dazu nicht fehlen, da der bereits einmal erwähnte, ganz in Grauwacken stehende Steinbruch, welcher sich wenige Meter südlich der östlichen Grube befindet, mit seinem Oberrande nur 3 *m* tiefer liegt wie die Basis der östlichen Grube. Somit kann man die Mächtigkeit der ganzen Ablagerung auf 20 bis 25 *m* schätzen.

Die Ansicht Jeitteles', diese lose Aufschüttung habe einst den Krater des ganzen Vulkans beherbergt, ist wohl nicht haltbar. Denn abgesehen davon, daß die flache Kuppe westlich des obersten Teiles des Wallfahrersweges fast höher aufzuragen scheint, wie die Rapillianhäufung, auf der heute die Kirche steht, senkt sich das Terrain von dieser Kuppe gegen die Kirche hin ständig und unter der losen Aufschüttung keilt sich der feste Basalt aus. Würde derselbe also hier, am Orte seines Auskeilens, der Erde entquollen sein, so hätte die Lava zuerst (der Oberflächenneigung der Kulmschichten entsprechend) bergauf fließen, dabei an Volumen beständig zunehmen, dann, scheinbar ohne Ursache, stille stehn und sich nach Osten wenden müssen. Die exzentrische Lage der Rapillianhäufung läßt vielmehr nur die Alternative zu, daß es sich hier um eine seitliche, eigene Auswurfsöffnung handelt, oder daß die Aufschüttung der Rest einer einst viel größeren Ablagerung ist. Im ersteren Falle wäre dem Austritt der zusammenhängenden Lavamassen, welcher wahrscheinlich ohne Kraterbildung erfolgte und eine „Quellkuppe“ schuf, der weit explosivere Ausbruch aus einer seitlichen Auswurfsöffnung gefolgt. Gefolgt deswegen, weil die Rapilli teilweise über dem festen Basalt liegen. Für die zweite Auffassung hingegen spricht folgendes: am Westabhang des Berges führt knapp unterhalb einer jungen Baumanpflanzung und etwa 120 *m* von der flachen Kuppe entfernt, in NS-Richtung ein Weg, zu dessen beiden Seiten auf den Äckern neben dichtem, schwarzem Basalt zahllose, lebhaft ziegelrote Schlackenstückchen herumliegen. Aufschlüsse fehlen, daher bleibt es unsicher, ob wir es hier ebenfalls mit Lapilli zu tun haben, obwohl das Letztere sehr wahrscheinlich ist. Sollte durch sie diese Frage bejaht werden, dann ist es

wahrscheinlich, daß einst der größte Teil des Köhlerberges mit Lapillis bedeckt war, jedoch blieben nur die besprochenen Reste auf der Süd- und Westseite erhalten.

Für die Frage, warum der gegen Osten gerichtete Strom gerade dorthin geflossen ist, wo wir ihn heute sehen, ist darauf hinzuweisen, daß sich seit der Zeit des Ausbruches die Terrainverhältnisse doch bereits einigermaßen geändert haben. Am ehesten nämlich hätte der Strom, nachdem er so weit geflossen, in die Senkung abschwanken sollen, in welcher heute Schlesisch-Kotzendorf liegt. Indessen scheint diese Senkung damals noch gar nicht bestanden zu haben, denn dieselbe setzt sich heute über den Basaltrücken hinweg fort und wird vom Freudental-Kotzendorfer Weg benutzt. Es ist daher wahrscheinlich, wenn auch nicht bewiesen, daß diese Senke durch „Rückwärtseinschneiden“ des in der Richtung nach Kotzendorf fließenden Baches erst später entstand und dabei auch den Lavastrom in zwei Hälften teilte.

Wenn wir die vulkanischen Erscheinungen des Köhlerberges in dieser Weise deuten, ist es nicht notwendig, etwa wie Makowsky dies tat, die Lava erst nach Norden fließen, dann ohne erkennbare Ursachen sich nach Osten wenden zu lassen, vielmehr floß die Lava von der Austrittsöffnung, die nach dieser Anschauung etwa in die Mitte des heute vom Basalt eingenommenen Terrains zu liegen kommt, direkt nach Osten respektive nach Westen ab.

Wegen der großen Masse loser Auswurfsprodukte werden wir den Köhlerberg wohl kaum als Quellkuppe aufzufassen haben.

Nur wenige Kilometer südöstlich vom Köhlerberg befindet sich der 656 Meter hohe Venus- oder Messendorfer Berg. Da derselbe von den umgebenden Bergen vielfach überragt wird, kommt er in der Landschaft nur wenig zur Geltung. Das vom Basalt eingenommene Terrain beträgt nach Makowsky¹⁾ etwa 2 km², gegenüber mindestens 3 km² beim Köhlerberg.²⁾ Vom Schwarzbach am Nordende bis zum Gipfel ist die durchschnittliche Neigung der Bodenoberfläche zirka 20°. Der Gipfel liegt ganz im Süden der Basaltpartie. Im nördlichen Teile derselben treffen wir überall Basalt von mehr oder minder dichter Beschaffenheit. Besonders das nördlichste Drittel besteht fast nur aus dichtem, meist kugelig abgesondertem Plagioklasbasalt.

Dieses feste Gestein ist es, welches am nördlichsten Ende seines Auftretens zum Zwecke der Beschotterung gegenwärtig in einem groß-

¹⁾ S. 85. — ²⁾ Ebenda S. 86.

artigen Steinbruch gebrochen wird. Der Abbau geschieht von der Sohle des Schwarzbachtales aus.

Auch wenn wir den aus Kulmgesteinen bestehenden Abhang bei der Vereinigung der von Karlsberg und von Langenberg kommenden Straßen besteigen, so treffen wir oben zunächst auf herumliegende Blöcke von dichtem Basalt. Weiter gegen Süden zu aber stellt sich ein mehr blasiger Basalt ein, welcher dann, wenn wir noch weiter vorschreiten, fast allein herrscht. Wir finden also an der heutigen Oberfläche des Venusberges von Norden nach Süden eine Zunahme der blasigen Beschaffenheit des Gesteins.

Man hat vielfach gemeint, in diesen, auf den Feldern herumliegenden, blasigen bis halb schlackigen Blöcken echte Auswürflinge sehen zu müssen. Schmidt¹⁾ z. B. schreibt, der Venusberg „ist ein vollkommener Schlackenbergl“. In Wirklichkeit scheint es sich anders zu verhalten.

Das Vorkommen von Diabasmandelsteinen, Melaphyrmandelsteinen usw. zeigt uns, in wie bedeutendem Maße echte Lava blasig erstarren kann. Ganz ähnliches liegt hier vor. Fast überall, wo wir größere, von den Landleuten zusammengetragene Anhäufungen derartiger blasiger Blöcke finden, fehlt darunter nicht dichter, schwarzer, wohl abgesonderter Basalt. Betrachtet man ferner eine Anzahl der herumliegenden Blöcke, so findet man, wenn auch selten, solche, in denen die blasige Beschaffenheit in die Dichte übergeht. Noch mehr! Die Farbe der blasigen Stücke ist meist rot, aber es kommen auch schwarze blasige Blöcke vor, während rote, dichte Stücke seltener sind. Das erklärt sich wohl daraus, daß die rote Farbe nur eine Folge der Verwitterung²⁾ ist, welche letztere sich in den schlackigen Blöcken leichter zu entfalten vermag, als in den dichten. Übergänge zwischen dichtem roten und dichtem schwarzen Basalt kommen ebenfalls vor.

Es wird daher wohl nicht angehen, die rote Farbe im Verein mit der blasigen Beschaffenheit als Beweis dafür anzuführen, daß die betreffenden Stücke Lapilli sind. Die wenn auch seltenen Übergänge in demselben Gesteinsblock, von schwarzem in roten, von dichtem in blasigen Basalt scheinen vielmehr zu beweisen, daß wir es in dem untern (nördlicheren) Teil des Venusberges nicht mit Auswürflingen, sondern mit einem echten, nur vielfach blasig erstarrtem Lavastrom zu tun haben. Manche Gesteinsstücke sehen infolge ihrer abgerundeten Gestalt Lapillis allerdings

¹⁾ S. 13.

²⁾ Nach Makowsky, S. 85.

sehr ähnlich, und diese ihre Gestalt wurde ebenfalls vielfach als Beweis für ihre Auswürflingsnatur hingestellt. Man kann dem entgegenhalten, daß umgekehrt eine sehr große Anzahl der Gesteinsstücke eine homogene Struktur und eckige Gestalt besitzen, welche beinahe mit Bestimmtheit behaupten lassen, daß sie aus einem größeren Gesteinsverband stammen. Die gerundete Gestalt ist eine Folge der Einwirkung der Atmosphärien.

Echte Lapilli haben ferner meist eine fladenförmige Oberfläche, die auch durch nachherige Einwirkungen kaum völlig wird verwischt werden können. Gerade die in die Luft geschleuderten Auswurfsprodukte werden infolge ihrer Kleinheit, der raschen Bewegung usw. geradezu prädestiniert dafür sein, eine derartige Oberfläche zu bekommen. Wir sehen denn auch an den noch zu besprechenden echten Lapillianhäufungen des Venusberges tatsächlich die oft verglaste, fladenförmige Oberfläche ausgeprägt. Sie ist meist sehr glatt, wie eine Haut von schmutzig gelber Farbe überzieht sie das betreffende Gesteinsstück. Aber man würde fehlgehen, wollte man annehmen, in jedem Fall, wo man an einem erloschenen Vulkan ein Gesteinsstück findet, das an irgendeiner Stelle fladenförmig aussieht, habe man es mit einem Auswürfling zu tun. Denn nicht nur an der Oberfläche eines Lavastromes, auch im Innern eines solchen kann die fladenförmige Erstarrungsform in beschränktem Ausmaß entstehen. Ist zum Beispiel ein Lavastrom im Flusse begriffen und es bildet sich infolge des Gas- und Dampfgehaltes in ihm an irgendeiner Stelle ein kleinerer Hohlraum, so verhalten sich die Wände desselben ebenso wie die Oberfläche des ganzen Stromes, und auch sie können fladenförmiges Aussehen bekommen. Erstarrt nun der Strom völlig und zerschlägt man später den harten Stein mit dem Hammer, so trifft man auf den Hohlraum mit seiner eigentümlichen Wandung. Findet man nachher ein Stück dieses zerschlagenen Gesteinsblockes, das noch an einer Stelle diese Wandauskleidung trägt, so könnte man versucht sein anzunehmen, man habe es mit einem Auswürfling zu tun. So traf ich, von Rautenberg kommend, auf der von Rautenberg nach Heidenpiltsch führenden Straße, dort, wo rechts der Wald an die Straße herantritt, in den dort neben der letzteren zahlreich herumliegenden Basaltblöcken beim Zerschlagen mehrmals solche Hohlräume mit fladenförmiger Wandauskleidung. Am Venusberg konnte ich ähnliches nur in einem Falle beobachten. Das betreffende Stück war eckig und nur an einer Stelle war die angeführte Beschaffenheit zu sehen. In so wenig typischer Entwicklung sind diese Dinge nicht entscheidend für die Frage, ob in einem bestimmten Falle echte Lapilli vorliegen.

Würde man allerdings die schlackigen, abgerundeten Gesteinsstücke sehr zahlreich und dazu in vielen Fällen noch auf allen Seiten, nicht nur auf einer, die geschilderte Oberflächenform aufweisen sehen, dann wäre man berechtigt anzunehmen, man habe es mit wirklichen Auswürflingen zu tun. Das ist aber beim Venusberg keineswegs der Fall, und so müssen wir annehmen, daß der größte Teil desselben, abgesehen nämlich vom Südende, nicht aus vulkanischen Schlacken, sondern aus einem echten Basaltstrom, der teils blasig, teils dicht erstarrte, besteht.

Es hätte zu dieser Erkenntnis nicht erst des bereits erwähnten Steinbruchs im Schwarzbachtal bedurft. Derselbe befindet sich an der von Messendorf nach Karlsberg führenden Straße gleich östlich der Ortschaft Messendorf. An dem Gehänge, das dort zum Schwarzbach abfällt und aus Kulmschichten besteht, ruht über den letzteren der Basalt in einigen Metern Mächtigkeit auf. Da der Basalt ein ausgezeichnetes Schottermaterial darstellt, so wird er dort in großem Maßstab gebrochen. Das Gestein ist teils dicht, teils blasig, und dazwischen finden sich alle Übergänge. Dabei liegt hier ein zweifelloser Lava-strom vor.

Der südlichste Teil des Berges, ungefähr mit kreisförmigem Umriss und dem Berggipfel als Mittelpunkt, so zwar, daß der westliche Teil des Südrandes der Basaltpartie ihm noch angehört, weicht von der bisher geschilderten Ausbildung ab. Es ist ein Kegel, welcher dem beschriebenen Lavastrom aufgesetzt ist und unzweifelhaft aus vulkanischen Rapilli und Sanden besteht. Die vor einigen Jahren eröffneten, den früheren Autoren noch unbekannten zwei Gruben am Gipfel, welche die Rapilli zwecks Bausandgewinnung abbauen, lassen darüber keinen Zweifel. Diese beiden Gruben befinden sich ziemlich nahe beieinander, die obere ungefähr auf dem höchsten Punkte des Berges, die untere NNO von ihm. Die erstere ist etwa 4 m, die letztere etwa 8 m tief.

Begibt man sich in diese Sandgruben, so sieht man an den frischen Wänden derselben, wie hier millimeterkleine bis 50 cm große Auswürflinge regellos durcheinander liegen. Die kleinen wie die großen Auswürflinge gleichen in Aussehen und Beschaffenheit vollständig denen der analogen Lapillianhäufung an der Südseite des Köhlerberges. Die größeren Stücke sind auch hier nicht zahlreich. Die ganze Aufschüttung ist so locker, daß der Boden zittert, wenn man fester mit dem Fuße aufstampft und daß es hohl dröhnt, wenn man mit dem Hammer an die Wände klopft. Keine der beiden Gruben hat den Boden des Tuffes erreicht, wie man sich überzeugen kann, wenn man mit dem Hammer aus dem

Boden Material hervorholt. Die einzelnen Auswürflinge zeigen im Gegensatz zu den auf den Feldern herumliegenden blasigen Gesteinsstücken des früher beschriebenen Lavastromes die fladenförmige, oft verglaste Oberfläche, haben prismatische Gestalt und sind stark schlackig. Auch dadurch unterscheiden sie sich deutlich von den eben erwähnten Gesteinsstücken des unteren Venusberges, denn letztere haben kaum schlackige, sondern meist nur blasige Beschaffenheit. Eine Schichtung dieser Aufschüttung ist nicht deutlich zu erkennen, doch scheint in der nördlicheren Grube Nordfallen, mit geringem Neigungswinkel, in der südlicheren ebensolches Westfallen zu bestehen.

Der Venusberg besteht also zum größeren Teile aus einem Basaltstrom, dem am Südende ein aus lockeren Auswurfsprodukten gebildeter Kegel aufgesetzt ist. Die stark exzentrische Lage dieses Kegels mag auffallen, bietet aber keine Schwierigkeiten, wenn wir uns jene Gegend bei Beginn des Ausbruches vorstellen. Denken wir uns sämtliche aus dem Erdinnern zutage geförderten Massen weg, so bekommen wir eine schiefe Ebene, welche gegen den Schwarzbach zu geneigt ist und welche südlich vom Südende der heutigen Ortschaft Messendorf bis 670 m ansteigt, gegenüber zirka 500 im Tale des Schwarzbaches. Ihr Böschungswinkel ist etwa 10° . Auf dieser ziemlich gleichmäßig gegen Norden geneigten schiefen Ebene kam es östlich vom Südende des heutigen Messendorf zur Bildung eines Vulkanschlotes, welchem basaltische Massen entquollen. Entsprechend der nach Norden gerichteten Abdachung flossen dieselben nach Norden ab, während nach Süden nur ganz wenig abzufließen vermochte. Die Lava erstarrte teils massig, teils blasig. Dann scheint die Zufuhr von Magma nachgelassen zu haben, die Gasexhalationen aber die gleichen geblieben zu sein. Daß die Eruption mit viel Dampfentwicklung verbunden war, wird durch die oft in bedeutendem Maße auftretende blasige Ausbildung des Gesteines bewiesen, denn die zahlreichen Blasen deuten auf einen starken Gasgehalt des Magmas hin. Letzterer wird auch durch einen andern Umstand angedeutet. Man findet nämlich in den Tuffanhäufungen am Berggipfel ziemlich häufig kleine, meist rot gebrannte Stückchen von Tonschiefer und Grauwacke, welche offenbar infolge der Heftigkeit des Ausbruches vom Magma mit nach oben gerissen wurden. Gerade dieser Umstand beweist auch, daß wir es hier mit einem echten Stratovulkan, keiner Quellschuppe, zu tun haben, denn offenbar mußte der Tuff wegen der in ihm eingeschlossenen Kulmgesteinsstückchen aus einer zentralen Esse, welche in das Erdinnere hineinreichte, ausgeschleudert worden sein.

Als die Zufuhr an Magma nachließ, die Gasexhalationen aber anscheinend noch heftige waren, kam es zur Zerstäubung des wenigen geförderten Materials, und es wurde jener schöne Tuffkegel aufgebaut, der namentlich von der westlichen Seite einen recht regelmäßigen Bau aufweist. Natürlich befand sich dieser Tuffkegel über dem Krater respektive der Auswurfsöffnung, also am obersten Ende der ganzen heutigen Basaltpartie, daher die scheinbar exzentrische Lage.

In der oberen Sandgrube ist in der Mitte derselben eine Säule von Tuff nicht abgebaut worden. Sie ist so hoch, als die Grube tief ist, und steht jetzt inmitten derselben frei da. Sie besteht aus lockeren Anhäufungen kleinerer und größerer Rapilli, zu oberst jedoch ist darüber eine etwa 50 *cm* mächtige Schicht von bedeutend größeren Auswürflingen (mit etwa 20 *cm* Durchmesser) zu sehen. Diese Schicht hebt sich scharf von den unter ihr befindlichen, meist ganz kleinen Rapilli ab, nicht nur durch die Größe der einzelnen Auswürflinge, sondern auch durch die lebhaft rote Farbe, welche gegenüber dem unter ihr herrschenden braunen Kolorit seltsam genug absticht. An den Wänden der Grube ist eine Fortsetzung dieser Schicht nur an einem kleinen Teil der westlichen Seite zu sehen, und zwar ist hier die Schicht etwas mächtiger wie in der Mitte der Grube. Es scheint also hier die vulkanische Tätigkeit mit der Förderung von größeren Blöcken geschlossen zu haben, was vom Nachlassen der Gasentwicklung abgeleitet werden kann, welche letztere nicht mehr hinreichte, die geförderten Massen so stark zu zerstäuben, wie vorher.

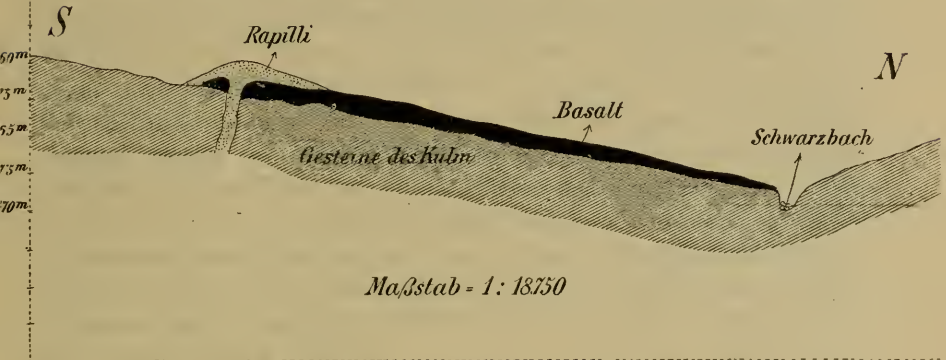
Der Effekt der eruptiven Tätigkeit am Venusberg bestand also in einer Aufschüttung etwa von nebenstehend abgebildeter Gestalt.¹⁾

Die geringe Höhe und unansehnliche Gestalt des Berges von der Südseite aus ist erstaunlich gegenüber der langen und tief hinabreichenden Abdachung gegen Norden. Bei der geschilderten Beschaffenheit des inneren Baues des Berges sind diese Verhältnisse jedoch leicht verständlich. (Gegen Süden mag der Berg zirka 10 *m* hoch sein, gegen Norden, wo wegen der Länge der Abdachung deren Steilheit trotzdem viel geringer ist, zirka 140 *m*.)

Auf der Südseite des Berges gewann man dicht unterhalb des

¹⁾ Die Lava ist nicht etwa am Fuße des Aschenkegels (erst nach dessen Aufschüttung) herausgekommen, wie man nach der Figur meinen könnte, denn der Aschenkegel ist dem Lavaström deutlich aufgesetzt, da letzterer, abgesehen von der Südseite, überallhin weiter reicht als der Tuff über ihm. Auch die sehr geringen Dimensionen des Tuffkegels wären damit schwer vereinbar.

Gipfels einst in mehreren Gruben ebenfalls Bausand, und dort ist man in der westlichen dieser Gruben schon bei zirka 3 m Tiefe auf die anstehenden Grauwacken gestoßen. Man findet jetzt die Schichtköpfe der letzteren, allerdings nur ganz wenig, aus dem Untergrund hervorragen. Ob es sich hier, wie Jeitteles¹⁾ angibt, wirklich um „gehobene“ Grauwacke handelt, wage ich nicht zu entscheiden. Einige der herumliegenden Grauwackenstücke sind rot gebrannt.



Von einem Krater ist nichts zu sehen, die Kuppe des Berges ist oben ganz flach. Es muß aber wohl ein Krater vorhanden gewesen sein, denn wenn auch der Venusberg wahrscheinlich nur einer einmaligen Eruption seine Entstehung verdankt, so werden wir doch annehmen müssen, daß hier ein echter Stratovulkan, nicht etwa eine Quellsuppe, vorliegt. Das ergibt sich, wie bereits ausgeführt, schon aus den vielen, den Rapillis beigemengten Grauwackenstückchen. Dieser Krater muß jedenfalls noch innerhalb des vom festen Lavastrom eingenommenen Terrains gelegen haben, denn die Lava drang an seiner Stelle aus der Erde, und ferner noch im Gebiet des Aschenkegels, also ungefähr auf der heutigen Kuppe des Berges. Leider ist in den beiden Sandgruben nicht viel von einer Schichtung zu bemerken, wenn aber, wie es den Anschein hat, in der nördlicheren Grube wirklich Nordfallen, in der südlicheren Westfallen herrscht, wäre damit schon ein Anhaltspunkt gegeben. Der Umstand ferner, daß die oberste, rote Schicht von Lapillis, die man in der südlicheren Grube auf dem in ihr stehen gebliebenen Pfeiler und an ihrer Westseite sehen kann, an der letzteren

¹⁾ S. 36.

größere Mächtigkeit besitzt, wie in der Mitte der Grube, läßt ebenfalls schließen, wo der Krater sich befand. Er müßte sich in diesem Falle westlich der südlichen Grube befunden haben, deren westliche Schichtenneigung so zu erklären wäre, daß sie sich am Innenabfall des Kraters befindet. Doch sind dies alles nur Mutmaßungen ohne Beweiskraft.

Würde man sämtliche vulkanische Produkte des Venusberges wegnehmen, so bliebe eine schiefe Ebene übrig, welche gegen den Schwarzbach zu geneigt ist, und zwar annähernd unter demselben Neigungswinkel (zirka $10-15^{\circ}$), wie das übrige rechte Talgehänge dieses Baches, nicht nur die Stelle, wo heute der Venusberg steht. Daraus folgt, daß bereits zur Zeit der Eruption diese Böschung zum Schwarzbach, welche gerade senkrecht steht zum Schichtstreichen, bestand. Es floß also bereits damals der genannte Bach ungefähr in seinem jetzigen Bette. Weiter befindet sich westlich des Venusberges ein Tal, in welchem heute die Ortschaft Messendorf liegt. Gerade gegen dieses Tal hat sich der einstige Lavastrom ziemlich stark vorgeschoben, so daß man meinen könnte, auch dieses Tal sei zu jener Zeit wenigstens schon angedeutet gewesen. Man würde denn auch bei einer detaillierten Rekonstruktion des Geländes vor dem Ausbruch eine Neigung desselben gegen das genannte Tal finden. Eine solche Rekonstruktion müßte sich vor allem auf eine Höhenmessung der gerade unter dem Basalt hervorkommenden Teile des Terrains stützen.

Anderseits reicht der Basalt nirgends bis an die Sohle des Schwarzbaches hinab, sondern an der meist ziemlich hohen Uferböschung kommen unter ihm überall Kulmgrauwacken zutage. In der Regel ist der Abhang $8-12\text{ m}$ hoch, und der Basalt ganz oben wird nicht über 3 m mächtig. Die Mächtigkeit nimmt gegen Westen zu. Nur an einer Stelle, zwischen dem großen Schotterbruch und der Ortschaft Messendorf, ganz dicht östlich derselben, scheint der Basalt merkwürdigerweise bis auf $4-5\text{ m}$ über der Bachsohle herabzureichen.

Man muß also annehmen, daß zur Zeit des vulkanischen Ausbruches am Venusberg das heutige Flußsystem bereits vorgebildet war, daß aber inzwischen ein weiteres Einschneiden des Schwarzbaches zu konstatieren ist. Zu ganz ähnlichen Schlüssen ist auch Tietze für unsere Gegend gelangt.¹⁾

Zu den vulkanischen Ausbruchspunkten der Freudentaler Gegend gehört ferner das Plagioklas-Basaltvorkommen östlich der Eisen-

¹⁾ Erläuterungen usw., S. 53 und besonders S. 76.

bahnstation Friedland. Es befindet sich an der Uferböschung zum Mohrafluß unterhalb des dort befindlichen Waldes. Tietze¹⁾ hält dieses Vorkommnis für einen Basaltgang ähnlich den bekannteren Basaltgängen im Mähr.-Ostrauer Steinkohlenrevier, wo Freiherr von Richt-hofen²⁾ in einem Falle einen Diorit zu erkennen glaubte. Bestimmend für Tietze mag gewesen sein, daß sich beim Friedländer Vorkommen kein Oberflächenerguß nachweisen läßt. Immerhin könnte es dort doch zu einem kleinen derartigen Erguß gekommen sein, der aber an jenem der Denudation so sehr ausgesetzten Punkte bereits völlig wieder verwischt wurde. Man brauchte dabei für dieses Basaltvorkommen nicht einmal ein höheres Alter anzunehmen.

Der nächste Ausbruchspunkt ist der kleine Rautenberg. Der Basalt bedeckt hier eine bedeutend größere Fläche wie bei den im vorhergehenden beschriebenen Vorkommnissen. Trotzdem bietet sich wenig Gelegenheit zu eingehenderen Beobachtungen. Die von der geologischen Spezialkarte angegebene Grenze des Basaltes ist weit zweckmäßiger gezogen wie in der Arbeit Makowskys, denn tatsächlich reicht der Basalt nirgends über diese Grenze hinaus. Was sich sonst an Basalt findet, sind lose Rollstücke.

Zwischen den drei auf der Spezialkarte ausgeschiedenen Partien von Christdorf, Rautenberg und Ochsenstall findet man, wie Tietze³⁾ beschrieb, mehr oder minder zahlreiche Basaltbrocken auf den Feldern herumliegen, woraus man schließen muß, daß alle drei Vorkommnisse einst ein zusammenhängendes Ganzes bildeten, wobei die Partien von Christdorf und Ochsenstall Reste einstiger Lavaströme vorstellen.⁴⁾ Dieser Schluß scheint um so plausibler, als die beiden letzteren Basaltvorkommen hypsometrisch niedriger liegen wie das des kleinen Rautenberges.

Auch sonst scheint der Rautenberg von der Denudation bereits arg mitgenommen zu sein. Die Gestalt, namentlich nahe dem Gipfel, zeigt, daß sie sich bereits stark verändert hat. Man trifft ferner nur sehr wenig Tuffanhäufungen. Die Partien von Christdorf und Ochsenstall bestehen völlig aus dichtem, schwarzem Basalt. Ebenso ist es am Rautenberg selbst, nur wird dort das Gestein gegen den Gipfel zu sehr blasig, was man namentlich an den Lavafelsen sehen kann, welche oben auf der Kuppe gegen den großen Rautenberg hin anstehen. Trotzdem konnte

¹⁾ Ebenda, S. 79.

²⁾ Jahrb. d. k. k. g. R., S. Bd., 1857.

³⁾ Erläuterungen, S. 75.

⁴⁾ Ebenda, S. 75.

ich Reste alter Tuffanhäufungen nachweisen. Der Gipfel des kleinen Rautenberges besteht nämlich aus zwei Zacken, von denen die westliche niedriger ist wie die östliche. Zwischen beiden ist eine Einsenkung. Der Abstand beträgt über 100 *m*. Ungefähr in der Mitte der Einsenkung sieht man, daß der Boden aus Lapillis zusammengesetzt sein muß. Die Aufschlüsse sind sehr mangelhaft, aber sie genügen doch, um die Wahrheit des Gesagten erkennen zu lassen. Auch aus der Farbe des Ackerbodens und den in ihm eingeschlossenen Schlackenstückchen ergibt sich das gleiche. Die reiche Beimengung von Grauwacken- und Schieferstückchen, die man auf den Feldern zahlreich sammeln kann, fällt auch hier auf. Diese Brocken des Grundgebirges wurden offenbar bei der Eruption zugleich mit den Tuffmassen aus einem Schlot ausgeschleudert, und der kleine Rautenberg ist daher ebenfalls als echter Stratovulkan anzusehen. Die Tuffanhäufung läßt sich über die Felder mehrerer Besitzer hin, namentlich gegen Süden, verfolgen. Es ist möglich, daß einst hier der Krater lag, dessen Schlot zum Schluß der Eruption mit losen Auswürflingen sich füllte. Dieselben sind heute bis auf geringe Reste der Denudation zum Opfer gefallen.

Daß der hohe und der niedere Rautenberg Reste eines einzigen Kraterwalles sind¹⁾, ist ausgeschlossen und schon von Camerlander widerlegt worden. Der kleine Rautenberg ist vielmehr ein selbständiger Berg, welcher den ringsum herrschenden Grauwacken ganz frei und nach allen Seiten unabhängig aufgesetzt ist.

Die kleinere Partie bei Ochsenstall tritt orographisch scharf hervor und besteht ganz aus festem Basalt. Von der Südseite aus kann man die bedeutende Mächtigkeit, die das Eruptivgestein hier erreicht, schön beobachten.

Bei der andern, östlich Christdorf gelegenen Partie indessen findet ein Übergang von Grauwacke in Basalt statt, so daß an den Rändern des von letzterem Gestein eingenommenen Terrains die Grauwacken auf den Feldern noch sehr zahlreich sind, während sie gegen das Zentrum allmählich abnehmen. In der Mitte der Basaltpartie fehlen die Grauwackenstückchen auf den Feldern; das Eruptivgestein mag hier eine Mächtigkeit von 15 *m* erreichen. Man muß sich diese Verhältnisse wohl so erklären, daß die Grauwacke durch den Basalt gewissermaßen hindurchschimmert, denn durch die Bearbeitung der Felder beim Ackern usw. können die Grauwackenstückchen wohl kaum so weit verschleppt worden sein.

¹⁾ Makowsky, S. 78 unten.

Der kleine Rautenberg scheint ein bedeutendes Alter zu besitzen. Die Denudation hat sich an ihm schon sehr geltend gemacht. Das ergibt sich schon aus der Form des oberen Teiles des Berges, der dem eines jungen Vulkans durchaus nicht entspricht. Dagegen zeigen die Verhältnisse am Venusberg fast das Gegenteil. Dieser Berg macht mit seinem Lavastrom und dem ihm aufgesetzten lockeren Tuffkegel einen sehr frischen Eindruck. Der Schluß ist daher berechtigt, daß der Vulkan einer jüngeren Ausbruchphase angehört, wie der kleine Rautenberg. Tietze¹⁾ hat ferner darauf hingewiesen, daß bei letzterem die eruptive Tätigkeit früher erloschen zu sein scheint, als am hohen Rautenberg. Man kommt so zu dem Schlusse, daß die Ausbrüche der Freudentaler Gegend zu verschiedenen Zeitpunkten stattfanden. Diese Annahme könnte durch Hinweise auf andere mährisch-schlesische Ausbruchstellen nur unterstützt werden, z. B. auf das schon sehr stark denudierte Basaltvorkommen der „goldenen Linde“ östlich Bärn, auf das hohe (vor-miozäne) Alter des Basaltes von Dirschel in Preußisch-Schlesien,²⁾ im Vergleich zu welchem der Venusberg sehr jung zu sein scheint. Von einiger Wichtigkeit ist ferner, daß sich, wie noch zu besprechen, am hohen Rautenberg zwei verschiedene Ausbrüche nachweisen lassen, so daß also in unserer Gegend wirklich zu verschiedenen Zeiten Ausbrüche stattfanden. Schließlich ist anzuführen, daß die mährisch-schlesischen Basaltergüsse nur ein Teil einer viel größeren, ganz Mitteleuropa durchziehenden Zone sind und daß in allen Teilen derselben die Ausbruchstätigkeit sich über lange Zeiträume erstreckte. Ebenso ist es mit den meisten anderen tertiären Vulkangebieten Europas, z. B. der Auvergne, wo noch der Mensch Zeuge der letzten Ausbrüche war. Wegen des innigen inneren Zusammenhanges zwischen jenen Vulkangebieten und dem der Freudentaler Gegend können wir für das letztere analoge Verhältnisse annehmen.

Der bedeutendste der hier zu besprechenden Ausbruchspunkte ist der hohe Rautenberg, welcher mit seinen 780 *m* zu den höchsten Punkten des niederen Gesenkes gehört. Die steilen Abhänge des eigentlichen Berges setzen sich auf allen Seiten ziemlich stark gegen die Umgebung ab, während die von ihm ausgegangenen Lavaströme in der Landschaft weniger stark hervortreten. Es kommt daher dort, wo die Lavaströme in den Abhang des eigentlichen Berges übergehen, zu einem landschaftlich auffallenden Knick. Das kann man auch an der nörd-

¹⁾ Erläuterungen usw., S. 74.

²⁾ F. Römer, „Geol. von Oberschlesien“, Breslau 1870, S. 420.

lichen Seite beobachten, wo man ebenfalls, von der Mohra kommend, nach Überschreiten der Rautenberg-Heidenpiltcher Straße auf den beschriebenen Knick trifft. Dieser Umstand macht es wahrscheinlich, daß wir es auch hier, auf der nördlichen Seite des hohen Rautenberges, wo der Basalt bis fast an die Mohra heranreicht, mit einem Lavaström zu tun haben.¹⁾

Der große Rautenberg besteht zum weitaus größten Teile aus schwarzem, olivinarmem, meist (aber nicht immer) kugelig abgesondertem Basalt. Immerhin fehlen nicht vulkanische Bomben. Ihre Gestalt ist meist rundlich, gewöhnlich von der Größe etwa einer Faust. Doch gibt es zahlreiche Abweichungen davon. Der Ostabhang bis zum Gipfel scheint frei zu sein von Auswürflingen, der Gipfel selbst wird von anstehendem Basalt gebildet. Auch die nördliche Abdachung des eigentlichen Berges besteht dort, wo sie von Wald bepflanzt ist, überall bis zum Gipfel aus anstehendem Basalt. Weiter nördlich aber scheint über letzteren eine dünne Schicht vulkanischer Bomben zu liegen. Dasselbe ist wohl auch auf der ganzen Westabdachung, abgesehen von den obersten Teilen derselben, der Fall, nur ist hier anscheinend die Schicht von Auswürflingen viel mächtiger. Man spürt dies schon unter den Füßen, da man förmlich auf Geröll zu gehen meint. Gerade diese blasig-schlackigen vulkanischen Bomben verwittern leicht und geben einen guten Ackerboden, welcher letzterer daher meist bebaut ist. So kommt es, daß an den steilen Gehängen des hohen Rautenberges, wo nur sehr guter Boden die Bebauung lohnt, die Verbreitung der losen Auswürflinge und die der bebauten Fläche sich annähernd decken. So ist auch die Westabdachung des Berges ganz von Feldern eingenommen. Der Ackerboden besteht dort zur Hälfte aus rundlichen, schlackigen Basaltstücken, welche von den Landleuten zu langgedehnten, sogenannten „Steinrücken“ zusammengetragen wurden. Die einzelnen Gesteinsstücke gleichen ganz den größeren Lapilli, welche am Venusberg ganz zu oberst, über den losen Rapilli des Gipfels liegen, und sind schon deswegen als echte Auswürflinge zu bezeichnen. Man findet indes unter ihnen nicht selten Stücke, die nahe an Metergröße heranreichen und eckige Gestalt haben. Sind schon diese schwer als Lapilli zu deuten, so noch weniger die sich oft vorfindenden Stücke von dichtem, schwarzem Basalt. Da diese Gesteinsbrocken kaum vom Gipfel herabgerollt sein können, ist es wahrscheinlich, daß die Lapilli nicht sehr tief hinabreichen, sondern in geringer Tiefe von anstehendem Basalt unterteuft werden.

¹⁾ Tietze, Erläuterungen usw., S. 74.

Eine Unterteufung des letzteren Gesteines durch Grauwacke nicht tief unter der Oberfläche ist dagegen jedenfalls für relativ bedeutende Strecken des Gebietes anzunehmen, wo die geologische Spezialkarte Basalt angibt. Das gilt zunächst für die Nordseite: geht man von der Mohra in der Richtung gegen den Berggipfel, so herrschen anfangs die Grauwacken ganz, dann werden sie immer seltener, im selben Maße, als das Eruptivgestein zunimmt. Aber selbst noch südlich der Rautenberg-Heidenpiltscher Straße finden sich die Grauwacken auf den Äckern ziemlich häufig vor. Eine Verschleppung des sedimentären Gesteines beim Bearbeiten der Felder oder durch rinnendes Wasser usw. ist gerade hier nicht gut anzunehmen, denn die Kulmgesteinsbrocken müßten dann an einem steilen Gehänge weit hinaufgewandert sein. So bleibt nur übrig, daß die Grauwacken dicht unter der Oberfläche anstehen. Dasselbe gilt für die Südwestseite des hohen Rautenberges, wo das Sedimentgestein sich etwa bis zur Hälfte der dort übrigens recht unansehnlichen Berghöhe nachweisen läßt.

Man könnte über die Auswürflingsnatur der Lapilli der Westabdachung des hohen Rautenberges Zweifel hegen und somit das Vorhandensein loser Auswurfsprodukte bestreiten. Daß letztere indessen trotzdem in typischer, nicht zu verkennender Gestalt vorhanden sind, lehren einige in letzter Zeit zwecks Bausandgewinnung eröffnete Gruben. Dieselben befinden sich (beide ungefähr in gleicher Höhe) zirka 25 *m* tiefer als der Berggipfel, und zwar auf der Südwestseite. Die südöstlicher gelegene Grube ist bedeutend größer wie die nordwestlichere, dabei ist letztere nur zirka 3—4 *m* tief, erstere zirka 8 *m*. Der Abstand beider voneinander mag 40 *m* betragen. Das durch sie entblößte Gestein ist eine lockere Tuffanhäufung, ganz ähnlich den Tuffen des Venus- und Köhlerberges. Die Größe der einzelnen Bestandteile ist in der südöstlicheren Grube durchschnittlich geringer (etwa $\frac{1}{2}$ *cm*) als in der nordwestlicheren (etwa 1 *cm*). Jedoch schwankt die Größe sehr, denn von vulkanischem Staub bis Bomben mit 80 *cm* Durchmesser kommen alle Übergänge vor.

Die größeren Stücke sind selten, und zwar sind sie regellos in der aus kleineren Bestandteilen zusammengesetzten Ablagerung zerstreut. Sie haben oft eine ausgezeichnet schalige Absonderung; die Schalen springen beim Anklopfen mit dem Hammer ab, und der zurückbleibende Gesteinsblock weist eine rundliche Form auf. Die Blöcke haben manchmal, zumal in der kleineren Grube, ganz das Aussehen von dichtem, also nicht blasig erstarrtem Basalt. Den Untergrund der Tuffablagerung hat keine der beiden Gruben erreicht.

An einer andern Stelle, welche oberhalb der größeren Grube in zirka 4 m höherem Niveau gelegen ist, hat man ebenfalls zu schürfen begonnen, aber den Versuch bald aufgegeben, da gerade hier zahlreiche größere Blöcke im Tuff auftreten.

Die Beschaffenheit der Äcker läßt erkennen, daß die gleiche Tuffablagerung, namentlich gegen den Gipfel und gegen NW zu, noch eine ziemliche Strecke anhält.

Der Einblick, den uns die beiden eben beschriebenen Gruben gewähren, zeigt, im Vereine mit den mutmaßlichen Lapillianhäufungen der West- und Nordseite des hohen Rautenberges, daß auch hier die vulkanische Tätigkeit mit der Ausschleuderung loser Massen abschloß.

Im engsten Zusammenhang mit den Ausbrüchen der Freudentaler Gegend stehen die Tuffvorkommnisse von Raase und Karlsberg. Bei ersterem Orte erlangt der Tuff jedoch größere Wichtigkeit, weshalb dieses Vorkommen zuerst besprochen sei.

Der Raaser Basalttuff steht schon seit Jahrhunderten in Verwendung, namentlich als Baustein, wozu er sich sehr gut eignet, da er sich leicht zu ebenflächigen Quadern behauen läßt. Die besten Stücke werden zu Futtertrögen, Rinnsteinen, Türeinfassungen usw. verarbeitet, das übrige wird zur Beschotterung verwendet. Auf den harten Grauwacken- oder Basaltschotter aufgeschüttet, verfestigt er das Ganze und gibt eine ausgezeichnete Fahrstraße. Als Schotter für sich würde er wegen seiner geringen Festigkeit nicht taugen.

Der westlich des südlichen Endes der Ortschaft Raase gelegene Tuff befindet sich auf der Höhe eines Grauwackenrückens, nur an der Stelle des nördlichsten Steinbruches, es befinden sich deren drei in ihm, ist er dem westlichen Gehänge des Rückens angelagert. Von einer Schichtung ist nicht viel zu sehen, und es kann von einer solchen nicht eigentlich gesprochen werden. Nichtsdestoweniger scheint es aus der Entfernung, als wäre eine Schichtung vorhanden: Man sieht in den unteren Partien hellere oder dunklere Bänder horizontal in der ganzen Ausdehnung des Tuffes verlaufen, während nach oben zu sich wirkliche, meist horizontale Trennungsfugen einstellen. Bei näherer Betrachtung aber ergibt sich, daß diese scheinbare Schichtung nur aus Schichten verschiedener Zusammensetzung gebildet wird, bald feinkörnige vulkanische Asche, bald größere Basaltstückchen, bald mehr Lehm, bald weniger, bald mehr Grauwackenbeimengung, bald minder. Namentlich ist die Lehmbeimengung von Bedeutung. Infolge des verschiedenen Materials sind die Schichten verschieden widerstandsfähig. Die leichter zerstör-

baren Partien saugen sich am Ausgehenden mit Wasser an und erscheinen naß und dunkel, nach oben zu verwittern sie und erzeugen die Trennungsfugen. Man sieht nach oben die Abstände zwischen den einzelnen Trennungsfugen immer geringer werden, schließlich haben wir lauter förmliche Platten und endlich bloße Erde. Hand in Hand damit geht eine Entfärbung des Gesteines. Dieses ist im frischen Zustand bläulichgrau bis schwärzlich, bei der Verwitterung aber wird es durch Entstehung von Eisenhydroxyd gelb und zerfällt schließlich. Übrigens kann man nicht nur horizontale Trennungsfugen beobachten, sondern auch vertikale und schief gestellte Klüfte und Sprünge, eine horizontale Fuge hört an einer vertikalen plötzlich auf u. dgl. Auch können die im allgemeinen horizontalen Trennungsfugen im einzelnen lokal kleine Krümmungen erleiden, was besonders im mittleren Raaser Steinbruch, an der Westseite desselben, hervortritt. Für das Ganze freilich sind solche minimale Abweichungen ohne Belang.

Die horizontale Bankung spricht gegen eine Entstehung aus einem Schlammstrom, wie sie Tietze¹⁾ nicht für unmöglich hält. Ein Schlammstrom bringt das Material völlig durcheinander, eine horizontale Bankung kann er nie erzeugen. Dazu kommt folgendes: Der Tuff wird nicht nur durch Basaltstückchen gebildet, sondern auch Grauwackenstücke nehmen an ihm einen bedeutenden Anteil. Die Verteilung der letzteren ist keine unregelmäßige, vielmehr kann man bestimmte Horizonte unterscheiden, die an Grauwacken besonders reich sind. Ja die letztere Gesteinsart kann den Basalt ausnahmsweise ganz verdrängen. Solche Grauwackenhorizonte sind indessen nicht zahlreich und durchschnittlich nur etwa 1 dm mächtig. In den übrigen Teilen wechseln fein- und grobkörnige Schichten, die mehr oder minder aus Basaltstückchen bestehen, miteinander ab. Die feinkörnigen Bänke sind fast frei von beigemengten Grauwacken, die grobkörnigen aber reicher daran. Allerdings gilt dieses Verhältnis nur im allgemeinen, denn auch in den feinkörnigen Bänken können größere Grauwackenstückchen vorkommen und umgekehrt. Doch ist dies selten.

Wo die Grauwacke allein vorherrscht, ist die Größe der einzelnen Stücke eine bedeutende (durchschnittlich Faustgröße). So große Basaltbrocken kommen im Raaser Tuff überhaupt nicht vor, daher fehlt der Basalt in solchen Horizonten. Wird nun die Korngröße geringer, so sind beide Gesteinsarten zu treffen, mit annähernd gleicher Größe. Wird die

¹⁾ Erläuterungen usw., S. 55.

Korngröße noch kleiner, zirka 5 mm, so kann die Grauwacke mit dem Basalt schon schwer Schritt halten. Ihre Größe ist ebenfalls gering, aber sie ist selten. Bei der geringsten Korngröße (unter 1 mm) ist die Grauwacke ganz verschwunden (abgesehen von sozusagen versprengten Stückchen), denn so kleine Bruchteile dieses Gesteines kommen im Tuff überhaupt nicht vor. Kämen sie vor, dann wären sie hier ebenfalls vorhanden.

In den Grauwackenhorizonten ist zwar die allgemeine Korngröße die einer Faust, aber manche Stücke erreichen die Größe von 3—4 Köpfen, ja an der Ostseite des südlichsten Steinbruches konnte ich im Tuff einen Block von über 1 m Länge und $\frac{1}{2}$ m Dicke beobachten. Das sind aber nur Ausnahmefälle. Wo nicht gerade ein Grauwackenhorizont vorliegt, ist die gewöhnliche Größe nur die eines Fingernagels. Auch die in den feinkörnigsten Partien versprengten Kulmgesteinsbrocken haben dieselbe Größe.

Die beschriebene Sortierung der Bestandteile nach der Größe ist ebenfalls ein Beweis gegen die Entstehung des Tuffes aus einem Schlammstrom, denn ein solcher hätte das Material so sehr durcheinanderbringen müssen, daß eine so fein abgegrenzte Sortierung unmöglich gewesen wäre.

Die Grauwackenstückchen sind ferner kantenbestoßen, so wie es bei dem Gerölle eines Flusses der Fall ist. Auch in letzterem Falle erfährt die Grauwacke nur höchst selten eine vollkommene Abrundung. Die größten Kulmgesteinsblöcke des Tuffes sind dagegen eckig, wie aus einem Felsen eben losgebrochen.

Die Rundung der Grauwackenstückchen spricht gegen die Entstehung aus einem Schlammstrom.

Da die Grauwackenstückchen Geröllnatur zeigen, die Basaltstückchen aber eckig und kantig sind, müssen diese beiden Hauptbestandteile des Tuffes jedenfalls verschiedener Herkunft sein.

Beinahe sämtliche Grauwackenstückchen und -stücke liegen mit der Längsachse horizontal. Diese Tatsache weist mit Bestimmtheit auf einen Absatz aus Wasser, bei einem Schlammstrom wäre sie unerklärlich. Nur ganz wenige und dann kleine Stückchen machen von der horizontalen Lagerung eine Ausnahme. Man kann dann gewöhnlich das Hindernis für ihre ungewöhnliche Lage finden, so daß etwa ein nach rechts aufwärts liegendes Stückchen auf der rechten Seite einem andern aufruht.

Ein allgemeines Bindemittel des Tuffes ist Schlamm, der meist durch Beimengung feinsten vulkanischer Asche schwärzlich erscheint,

manchmal aber ist der Schlamm frei von Beimengungen. Wenn man nun Schlamm aus einem Teiche im Grauwackengebiet trocknet, so bekommt man ungefähr dasselbe Produkt wie das angeführte Bindemittel. Wo jedoch das letztere mit den Basaltstückchen in Berührung kommt, erscheint es gelb, genau so wie das getrocknete Verwitterungsprodukt der Grauwacke, der Gehängelehm, nur etwas dunkler. Das beschriebene Bindemittel besteht demnach jedenfalls aus durch fließendes Wasser eingeschwemmtem Schlamm, der jedoch eine starke Beimengung von Lehm aufweist. Er würde wahrscheinlich das allgemeine Bindemittel abgeben, wenn nicht die Masse der eingeschleuderten vulkanischen Produkte so groß wäre, daß er darin förmlich verschwindet.

Die horizontale Bankung, die fein abgegrenzte Sortierung nach der Korngröße, die Geröllnatur der eingeschlossenen Grauwackestückchen, die Natur des schlammigen Bindemittels sprechen gegen die Entstehung des Tuffes aus einem Schlammstrom und für den Absatz aus Wasser. Bei Zugrundelegung der ersteren Hypothese könnte man sich die horizontale Bankung höchstens so erklären, daß man ein Gleiten, nicht ein Fließen des Stromes annimmt. Aber auch dies ist unmöglich, denn man findet den Tuff von unten bis oben mit Grauwackengeröll förmlich durchspickt. Man müßte daher annehmen, daß letzteres nach seiner Einverleibung in den Strom durch eine innige Durchknetung des letzteren bis oben gekommen sei. Mit einer solchen Durchknetung aber ist wieder die horizontale Bankung unvereinbar. Es bleibt so nur übrig, einen Absatz aus Wasser anzunehmen.

Fließendes Wasser kann den Tuff nicht abgesetzt haben, dagegen spricht ebenfalls die weithin sich erstreckende, ungestörte horizontale Bankung. Da aber trotzdem kleine Unregelmäßigkeiten derselben vorkommen und ferner die Größe der eingeschwemmten Kulmsandsteintrümmer über Metergröße steigen kann, so muß die Ablagerung eine ufernahe Bildung sein. Man wird demnach an einen kleinen See denken müssen. Man kann diese Annahme als gesichert betrachten, und wenn die heutigen Terrainverhältnisse jener Gegend damit nicht recht in Einklang stehen, so beweist das nur, daß dieselben seit der Entstehung des Tuffes sich bereits einigermaßen geändert haben.

Das Tuffvorkommen östlich Karlsberg, am linken Gehänge des Mohraflusses, stimmt in allen wesentlichen Zügen mit dem Raaser Tuff überein. Die Korngröße ist jedoch im allgemeinen weit geringer, wie bei Raase. Daher kommt es, daß eingeschlossene Grauwackestückchen sehr selten sind. Allerdings gilt dies nur im allgemeinen, denn es

kommen Horizonte vor, wo die einzelnen Stücke ganz bedeutende Größe erreichen.

Wenn der Raaser und Karlsberger Tuff Absätze eines Sees sind, kann man erwarten, auch an anderen Stellen der dortigen Gegend Spuren desselben zu finden. Ob von früheren Autoren Nachforschungen in dieser Richtung angestellt wurden, ist nicht bekannt. Tatsächlich findet man folgendes: Unterhalb des Waldes, der sich vom Fibichberg (an dessen Westgehänge der Karlsberger Tuff liegt) her erstreckt, befindet sich eine Steinrücke. Auf den Feldern südlich derselben finden sich einzelne Brocken schwärzlichen Tuffes herumliegen. Diese Stelle befindet sich etwa in der Mitte zwischen dem Raaser und Karlsberger Vorkommnis.¹⁾ Es scheint so, als ob der Tuff einst eine zusammenhängende Decke zwischen beiden Partien gebildet hätte.

Ferner sieht man beim Karlsberger Tuff, daß er sich einst weiter erstreckte, denn er bildet nur eine dem Grauwackengehänge angelagerte Erhebung, die für sich nicht gut allein hätte zum Absatz kommen können. Auch läßt sich in seinem Umkreise die einstige weitere Erstreckung aus herumliegenden Tuffstücken nachweisen.

Wenn man von dem nordöstlich Karlsberg gelegenen „Niederwald“ gegen Osten das Gehänge hinansteigt, so trifft man auf der Höhe des Berges einen kleinen Wald. Unterhalb desselben und noch oberhalb einer langgedehnten Steinrücke findet man auf den Feldern vereinzelte Tuffbrocken herumliegen. Die Höhe ist hier dieselbe, wie beim großen Karlsberger Vorkommnis.

Es scheint also, daß der Tuff sich einst vom südlichsten Raase links der Mohra bis östlich des Niederwaldes erstreckte. Wie vorsichtig man aber bei derartigen Schlüssen sein muß, beweist der Fall, daß ein Bauer in der Nähe des Karlsberger Vorkommnisses Tuff auf sein Feld geführt und ihn auf ein allerdings nur kleines Fleckchen geschüttet hatte. Der Tuff zerfällt nämlich leicht und verbessert dadurch den Ackerboden. Indessen handelt es sich in solchen Fällen nur um den gelben oder sonst schon verwitterten, leicht zerfallenden Karlsberger Tuff, nicht aber um das schwarze, harte Gestein, wie man es an den angeführten Stellen findet und welches höchstens als Schotter, nicht aber als eine Art Dünger zu brauchen ist.

Schließlich konnte ich mehrere Tuffblöcke (etwa von vierfacher Kopfgröße) dort beobachten, wo der von der Karlsberger Brücke gegen

¹⁾ Dieser Ausdruck gilt eigentlich nur für die Lage in der Nähe Karlsbergs, denn eigentlich gehört alles links der Mohra gelegene Terrain Raaser Besitzern.

den Niederwald heraufführende Weg eine Wendung gegen links macht. Sie liegen teils neben dem Wege auf der nördlichen Seite desselben, teils ragen sie aus dem Straßenuntergrund heraus. Daß diese Blöcke zwecks Beschotterung des Weges hierher gebracht worden seien, ist kaum anzunehmen.

Geht man vom untern Ende des Karlsberger großen Vorkommnisses gegen Norden vor, so kommt man nach einigen hundert Metern zu einer kleinen Steinrücke. Auf dieser fand ich einen Block von mittel- bis feinkörnigem Quarzsandstein von geringer Festigkeit und sicherlich nicht hohem Alter. Zwischen den Quarzkörnchen kommt ein gelbes Bindemittel vor, das große Ähnlichkeit mit den verwitterten Stellen im Karlsberger Tuff hat. Dieses Gestein ist jedenfalls auch ein Absatz jenes in dieser Gegend einst vorhanden gewesenen Sees. Die Existenz des letzteren wird dadurch um vieles sicherer.

Die Basaltstückchen, aus denen der Tuff besteht, werden von schwarzem, dichtem, nur meist etwas porösem bis blasigem Gestein gebildet und sind ganz eckig. Man kann sie daher keineswegs als gewöhnliche lose Auswürflinge (Lapilli) bezeichnen, obwohl auch solche im Tuff vorkommen, denn Lapilli sind stets schlackig, da sie nicht Zeit haben, gleichmäßig dicht zu erstarren. Die Basaltbrocken des Raaser und Karlsberger Tuffes müssen vielmehr ihre Entstehung der Zertrümmerung einer festen Basaltmasse verdanken. Man kann sich dies nur so vorstellen, daß der hohe Rautenberg, von dem als nächstem Eruptionspunkt wir den Tuff ableiten müssen, zwei Ausbrüche hatte: Nach dem ersten erstarrte das geförderte Material in und über dem Eruptionskanal und verstopfte ihn; dann kam es zu einem zweiten Ausbruch, durch welchen ein Teil des früher geförderten, inzwischen erstarrten Materials zertrümmert und in die Luft geblasen wurde. Daraus ergibt sich ferner, daß der hohe Rautenberg als Stratovulkan bezeichnet werden muß, denn der zweite Ausbruch bestand, wenigstens im Anfang, nur im Ausschleudern von Gasen und zertrümmerten Basaltstückchen.

Es ist möglich, daß glückliche Funde im Tuff einst das Alter desselben werden erkennen lassen, denn, wie mir der im Raaser Steinbruch beschäftigte Arbeiter Janusch aus Raase mitteilte, wurde einst ein Stück Braunkohle in dem Gestein gefunden. Freilich ist es zweifelhaft, ob das betreffende Stück organische Einschlüsse enthalten hätte, die eine nähere paläontologische Bestimmung zugelassen hätten.

Die in den angenommenen See einmündenden Gewässer müssen eine enorme Wasserkraft entfaltet haben, da in den Grauwacken-

horizonten die Größe der einzelnen Geröllstücke durchschnittlich die einer Faust ist, ausnahmsweise aber bis 1 m Durchmesser wächst. Man möchte für diese größten, stets eckigen Trümer lieber einen andern Ursprung annehmen, etwa daß sie direkt vom Rautenberg ausgeworfen wurden (analog den Apenninenkalkblöcken des Monte Somma). Dem steht aber entgegen, daß sie sich immer in den aus großen Geröllstücken bestehenden Grauwackenhorizonten finden, die sicher durch Wasser zusammengeschwemmt wurden.

Die eigentümliche Sortierung nach der Korngröße, verbunden mit dem Vorherrschen von Basalt- oder aber Grauwackenstückchen und -Stücken könnte folgende Deutung erfahren: Man könnte annehmen, die Basaltstückchen seien von oben in den See gefallen, und zugleich hätten die Flüsse in denselben ihr aus Grauwacken bestehendes Geröll gebracht. Das Hineinfallen der Basaltstückchen habe zuzeiten fast ausgesetzt, und zu solchen Momenten hätten sich die nur aus Grauwacken gebildeten Horizonte entwickelt, da die Flüsse nach wie vor ihr Geröll herbeibrachten. Dann wäre indes nicht verständlich, warum die Flüsse gerade in solchen Zeitpunkten so großes, sonst aber so kleines Geröll brachten.

Man könnte ferner meinen, die Flüsse seien zu gewissen Zeiten besonders stark angeschwollen und hätten zu solchen Momenten so viel Geröll in den See gebracht, daß der Basalt dagegen ganz verschwand und die Grauwackenhorizonte gebildet wurden. Auch die bedeutende Größe des Gerölles in diesen Horizonten wäre damit erklärt. Indes kann die Ausräumung des verstopften Eruptionskanales des hohen Rautenberges keineswegs lange ange dauert haben, ja sie währte vielleicht nur wenige Stunden. Die explosive Gewalt der Dämpfe mußte sich bald einen ungehinderten Austritt schaffen. Damit aber hörte auch alsbald das Hineinfallen der Basaltstückchen in den See auf. In so kurzer Zeit so wesentliche Schwankungen in der Wasserführung der Flüsse anzunehmen, ist unzulässig.

Somit fällt die von Makowsky¹⁾ aufgestellte Hypothese, es wäre der Basalt direkt von oben in den See gefallen, die Grauwacke aber eingeschwemmt worden.

Es bleibt zur Erklärung nur übrig, daß beide Gesteinsarten zugleich von Flüssen eingeschwemmt wurden. Die eckige Beschaffenheit der Basaltbrocken steht dem wegen des ganz kurzen Trans-

¹⁾ „Die erloschenen Vulkane“ usw., S. 84.

portes nicht im Wege. Man kann annehmen, die Gegend im Nordwesten des hohen Rautenberges sei weithin (bis nördlich Karlsberg) mit den Basaltstückchen überschüttet worden. Theoretisch ist dies ganz gut möglich, und auch die Hypothese Makowskys nimmt an, die Gesteinsbrocken seien noch bei Karlsberg niedergefallen. Damals schollen auch die Flüsse und Bäche jener Gegend stark an, was schon durch die oft enorme Größe der Gesteinsstücke in den Grauwackenhorizonten des Tuffes bewiesen wird, denn Alluvionen von solcher Korngröße könnten die heutigen Flüsse der dortigen Gegend nicht transportieren. Ob dieses Anschwellen der Wasserläufe etwa durch die Regengüsse infolge des Ausbruches bedingt war, entzieht sich der Erkenntnis; jedenfalls müssen wir annehmen, daß große Dampfmassen ausgeschleudert wurden, denn selbst wenn Windströmungen bei der Verfrachtung Anteil hatten, so ist doch die Entfernung, bis wohin die Basaltstückchen kamen, immer noch eine beträchtliche.

Die angeschwellenen Wasserläufe brachten nicht nur ihr Geröll in den See, sondern auch die in sie hineingeschwemmten Basaltstückchen. Infolge der Wasserströmungen, die besonders an ihrer Mündung im See entstanden, wurde in letzterem an dieser Stelle gröberes, an jener feineres Material abgelagert. Die Strömungen aber blieben nicht die gleichen, wie das in jedem andern bewegten Wasser ebenso der Fall zu sein pflegt. Vermehrten sie sich an einer Stelle, so wurde über grobem feineres Material abgelagert, da nun das grobe weiter in den See geschoben wurde, und umgekehrt; daher: die Bankung des Gesteins und die Sonderung nach der Korngröße. Wo sehr grobes Material abgelagert wurde, war es nur Grauwacke, denn so große Basaltstücke gibt es überhaupt nicht, und umgekehrt.

Die Basaltbrocken wurden nicht von weit her gebracht, daher sind sie eckig, die Grauwacken sind meist Flußgeröll, daher kantengerundet. Ein Teil mag wie der Basalt ebenfalls aus der Nähe stammen, weshalb die Rundung an vielen Grauwackenstückchen fast gar nicht zu erkennen ist.

Zum Schlusse erscheint es angebracht, die im vorhergehenden gezogenen Schlüsse anzuführen und, wenn nötig, näher zu begründen. Zunächst tritt die Frage entgegen, ob die beschriebenen Basaltberge als Strato- oder Massenvulkane aufzufassen sind. In unserem Falle kann jedoch von einem absoluten Unterschied dieser beiden Vulkantypen nicht gesprochen werden. Ob der eine oder der andere Typus entsteht,

hängt¹⁾ besonders von drei Ursachen ab: Gasgehalt, Masse der geförderten Produkte und Abflußmöglichkeit für das Magma. Von diesem Gesichtspunkt aus wären alle vorher beschriebenen Vulkane (abgesehen vom Friedländer Vorkommen) wohl Quellkuppen geblieben, wenn das Magma nicht hätte abfließen können. Letzterer Fall trat bei den ähnlichen Basaltbergen der Horka bei Stremplowitz und des Steinberges bei Ottendorf ein, das Magma verstopfte daher förmlich die Eruptionsöffnung, über der es sich aufkuppelte, und es kam nicht zum Auswurf von Lapilli.

Die größere Masse des geförderten Materiales vermag insofern einen Massenvulkan zu schaffen, als der Gasreichtum nicht genügt, sie zu durchbrechen und einen Krater zu schaffen. Dieser Umstand hat im Verein mit der Abflußmöglichkeit für das Magma bewirkt, den Venusberg und wohl auch den Köhlerberg aus einem Massenerguß zu einem Stratovulkan zu machen. Als am ersteren Berge auf der von Kulmschichten gebildeten schiefen Ebene ein Austritt von Lava stattfand und letztere ruhig den Abhang hinunterfloß, hätte man das Ganze als Deckenerguß bezeichnen müssen, und solche werden allgemein zu den Massenergüssen gerechnet. Es hätte nun die Lava langsam kälter und zähflüssiger werden und schließlich erstarren können. Dann wäre der Berg ein Massenvulkan geblieben. Da aber schließlich die Zufuhr an Magma nachließ und das schon Geförderte, über der Ausbruchsöffnung liegende größtenteils am Abhang abfloß, so konnten nun die Gase die über der Austrittsöffnung gelegenen Lavamassen durchbrechen. Es kam damit zur Aufschüttung loser Auswurfsprodukte, und der Berg wurde so zu einem Stratovulkan. Der Beweis ergibt sich, wie schon ausgeführt, aus den zahlreichen mitgerissenen Teilchen des Grundgebirges, die man in den losen Aufschüttungen des Berges findet. Sie zeigen nämlich, daß die Rapilli (zugleich mit den Grauwackenstückchen) direkt aus dem vulkanischen Schlot herausgefördert wurden. Ein ganz ähnlicher Vorgang scheint sich am Köhlerberg vollzogen zu haben. Der Unterschied zwischen Strato- und Massenvulkan ist also in diesen Fällen kein absoluter.

Auch die beiden Rautenberge sind wegen der ihren Tuffen beige-mengten Grauwackenstückchen Stratovulkane.

Bei den betrachteten Vulkanen schloß die Eruptionstätigkeit mit der Ausschleuderung loser Auswurfsprodukte ab, nachdem die Förderung

¹⁾ Abgesehen vom Flüssigkeitsgrad der Lava usw.

fester Lavamassen vorangegangen war, denn die Rapilli liegen überall als jüngstes Glied der zutage gebrachten Massen über dem festen Basalt. Beim Venusberg scheint sicher nur ein einmaliger Ausbruch stattgefunden zu haben, beim Köhlerberg wahrscheinlich auch, beim kleinen Rautenberg bleibt dieser Punkt zweifelhaft. Dagegen hatte der große Rautenberg mindestens zwei Ausbrüche. Das ergibt sich aus der Zusammensetzung des an seinem Fuße gelegenen Raaser und Karlsberger Tuffes, welcher aus eckigen Stücken dichten, schwarzen Basaltes besteht; dieselben sind nämlich aus der Zertrümmerung einer schon ganz erstarrten Basaltmasse hervorgegangen.

Die Masse der im besprochenen Gebiet aus dem Erdinnern emporgebrachten Massen ist früher entschieden überschätzt worden. Zunächst besteht der Venus- und Köhlerberg nicht in seiner Gänze aus Basalt, sondern letzterer bildet nur einen verhältnismäßig dünnen Überzug über den Kulmschichten, welche durch ihn am Köhlerberg gewissermaßen durchschimmern. Teilweise gilt dies auch für den hohen Rautenberg, da man an dessen Südwest- und Nordseite bis zu bedeutender Höhe auf den Feldern überall den Basalt mit Grauwacken gemischt findet. Damit ist nicht gesagt, daß die Gesteine des Kulm überall bis nahe an die Tagesoberfläche herankommen, sondern an vielen Stellen mag das Eruptivgestein sogar eine bedeutende Mächtigkeit erreichen. In dieser Weise müssen wohl auch die Tatsachen gedeutet werden, die man beim Bau der neuen Wasserleitung für die Stadt Freudental in den Jahren 1898/9 getroffen hat.¹⁾ Herr Ingenieur Sieger, der den Bau leitete, hatte die Güte, mir folgendes mitzuteilen: Die Tiefquellenfassungen am Köhlerseifen, einem Berge südlich des Köhlerberges, stehen durchaus in Kulmschiefern. Von dort wird das Wasser in Zuleitungsrohren in das am Köhlerberg stehende Hochreservoir gebracht. Dasselbe ist 3 m tief und befindet sich ganz in Basalt. Die Gräben, in denen die Zuleitungsrohre liegen, sind 2 m tief. Von dort an, wo sie das basaltische Terrain betreten, bis zum Hochreservoir befinden sie sich ebenfalls in Basalt, so daß also bei den Arbeiten zwecks Herstellung der Freudentaler Wasserleitung die Unterlage des Eruptivgesteins nirgends angetroffen wurde.

Die Ausbrüche der beschriebenen Vulkane sind allem Anscheine nach zu verschiedenen Zeiten erfolgt. Dafür spricht erstens das ganz frische Aussehen des Venusberges mit seinem so lockeren Tuffkegel an der Spitze, gegenüber dem bereits sehr stark denudierten kleinen

¹⁾ Ausgeführt von der Firma Rumpel und Waldek.¹⁾

Rautenberg, bei dem nicht nur die Tuffmassen fast vollständig beseitigt sind, sondern auch bereits eine großer Teil der festen Basaltströme. Ferner spricht dafür, daß am großen Rautenberg zwei Ausbrüche zu verschiedener Zeit nachzuweisen sind, so daß also in dieser Gegend tatsächlich mehrmals Eruptionen vorkamen. Endlich kommt dazu die Analogie mit den nahe verwandten Vulkangebieten der Eifel, der Auvergne, Böhmens usw., wo die Eruptionen zu verschiedenen Zeiten erfolgten.

Als erwiesen kann gelten, daß das Flußsystem der Freudentaler Gegend bereits zur Zeit der Ausbrüche des Venus- und großen Rautenberges vorgebildet war und daß seitdem ein tieferes Einschneiden stattgefunden hat; ebenso, daß dieses Einschneiden am großen Rautenberg ein tieferes gewesen ist, als am Venusberg, da der Basalt des letzteren an der Uferböschung des Schwarzbaches tiefer herabreicht, als der nördliche Lavastrom des ersteren am Ufergehänge der Mohra. Ihren vollen Wert bekäme diese Erkenntnis freilich erst dann, wenn die Zeit der einzelnen Ausbrüche bekannt wäre, was bisher nicht der Fall ist.

Während die Lage des Raaser Tuffes auf einem Bergrücken eine ziemlich bedeutende Veränderung der Terrainverhältnisse seit seiner Entstehung verlangt, scheint sich seit dem Ausbruch des Venusberges die Oberflächengestaltung wenig geändert zu haben.

Unbekannt sind die Ursachen der Verteilung der Ausbruchspunkte. Die Meinung Scharizers,¹⁾ daß alle im vorhergehenden beschriebenen Eruptionsstellen auf einer einzigen Spalte lägen, wurde von Tietze²⁾ widerlegt. Besonders wegen der ganz unregelmäßigen Verteilung der übrigen Ausbruchspunkte in Mähren, Österr.- und Preuß.-Schlesien bleibt die Ursache der Anordnung völlig dunkel.

Schließlich wäre noch auf die heutigen Überreste der vulkanischen Tätigkeit in der Freudentaler Gegend hinzuweisen. Es sind hier nur die beiden eisenhaltigen Sauerlinge am Fuße des hohen Rautenberges (bei der Heroldmühle und gleich nordwestlich des sogenannten Freihofes) zu erwähnen. Trotzdem diese Annahme noch bestritten wird, ist es doch am natürlichsten, die Sauerlinge als Nachklang der ehemaligen eruptiven Tätigkeit anzusehen.³⁾

¹⁾ Jahrb. d. k. k. g. R., 1882.

²⁾ Erläuterungen usw., S. 85.

³⁾ Tietze, Erläut. usw., S. 70. Derartige Sauerlinge kommen, was bei einem vulkanischen Gebiet nichts Auffälliges ist, östlich des Altvatergebirges gar nicht selten vor, z. B. bei Meltsch, bei Andersdorf, bei Tscheschedorf usw.

Ob der von Makowsky¹⁾ erwähnte Schwefelbrunnen nördlich des vom Basalt des Köhlerberges eingenommenen Terrains wirklich mit vulkanischen Erscheinungen zusammenhängt, ist ungewiß. Das Wasser dieses Brunnens ist schwach schwefelwasserstoffhaltig.

Nachtrag.

Erst nach der 1906 erfolgten Vollendung der vorliegenden Arbeit wurde mir die Publikation von Herrn Professor Jahn über denselben Gegenstand²⁾ bekannt, die jedoch das Problem von ganz anderem Gesichtspunkt aus betrachtet. Erfreulich ist, daß auch Herr Professor Jahn, freilich auf Grund anderer Überlegungen (symmetrische Gestalt der Bomben,³⁾ antiklinaler Aufbau der Tuffschichten⁴⁾ zu dem Schluß kommt, es handle sich bei den Basaltbergen der Freudentaler Gegend um echte Stratovulkane.

Dagegen weicht die Jahnsche Arbeit von der vorliegenden darin ab, daß sie die Existenz der Flußläufe zur Zeit der Ausbrüche verwirft und für die Erklärung des Raaser Tuffes einen Schlammstrom annimmt. Prof. Jahn hält dafür, daß das Oligozän, die mutmaßliche Zeit der Eruptionen, doch schon zu weit zurückliege, um anzunehmen, die Flüsse hätten schon damals bestanden. Es ist indes nicht erwiesen, daß die Ausbrüche wirklich sämtlich im Oligozän stattgefunden hätten. Wie bereits ausgeführt, haben in der Freudentaler Gegend wirklich zu verschiedenen Zeiten vulkanische Eruptionen stattgefunden und scheint der Venusberg sicher jünger zu sein wie etwa der stark denudierte kleine Rautenberg. Ferner ist hier anzuführen, daß am Gehänge des Schwarzbaches unter dem Basalt die Kulmgrauwacken anstehen. Dasselbe ist am Mohraflusse der Fall, doch ist hier zwischen Flußspiegel und Basalt ein weit größerer Abstand. Man muß also annehmen, daß seit dem Ausbruch des großen Rautenberges ein tieferes Einschneiden des Flusses erfolgt ist, als seit dem des Venusberges. Daher werden wohl die beiden

¹⁾ Verhandl. d. Naturforsch. Vereines usw., S. 88.

²⁾ Erschienen unter dem Titel „Přispěvek k seznání vzniku nesouvislých vyvrženin sopečných“ in der „Časopis Moravského musea zemského“ im 6. Jahrg., 1906. Den wesentlichen Inhalt hat Prof. Jahn in den Verh. d. k. k. geol. R.-A., 1906 (S. 113—124) veröffentlicht.

³⁾ Jahn, S. 118 der Verh.

⁴⁾ Ebenda, S. 120.

Ausbrüche nicht zur gleichen Zeit stattgefunden haben. Damit stimmt überein, daß wir am Venusberg keine bedeutenden Terrainveränderungen seit der Eruption wahrnehmen, wohl aber am hohen Rautenberg: der Tuff von Raase liegt heute auf einem Bergrücken, neben welchem der Raaser Dorfbach tief eingeschnitten ist. Auf einer Anhöhe isoliert ist jedoch der Tuff sicher nicht zum Absatz gekommen, ob er nun einem Schlammstrom oder einem See seine Entstehung verdankt.

Wenn wir also den Ausbrüchen ein verschiedenes Alter zuschreiben, so ist jedenfalls der Venusberg der jüngste Eruptionspunkt der dortigen Gegend, und alles spricht dafür, daß er viel jünger ist wie das Oligozän. Daher ist es durchaus nicht verwunderlich, daß zur Zeit seines Entstehens die heutigen Täler schon im großen ganzen bestanden.

Ob die jetzigen Flüsse auch zur Zeit des Ausbruches am kleinen Rautenberg schon vorgebildet waren, entzieht sich der Erkenntnis, da dieser Eruptionspunkt an keinem größeren Wasserlauf gelegen ist. Zur Zeit des Entstehens des hohen Rautenberges hingegen bestand das Mohratal sicher schon.¹⁾ Das ergibt sich aus derselben Ursache, die bereits beim Venusberg des näheren dargelegt wurde; denn auch der hohe Rautenberg steht auf einer breiten Fläche, welche gegen die Mohra zu geneigt ist und quer zum Schichtstreichen verläuft. Wegen des letzteren Umstandes ist diese schiefe Fläche nur durch die Erosion der Mohra zu erklären und daher als Uferböschung aufzufassen. Es bestand also die Mohrauferböschung schon beim Ausbruch des hohen Rautenberges, weil letzterer auf ihr aufgeschüttet wurde. Wo aber die Uferböschung sich findet, muß auch der Fluß schon bestanden haben. Das Profil, das Prof. Jahn durch den Berg legt, ist daher nicht ganz richtig: Makowsky gibt an,²⁾ daß die Einsenkung zwischen hohem und niederem Rautenberg wenigstens 120 m tief sei. Wenn wir dieser Angabe folgen, so bekommen wir für diese Stelle eine Meereshöhe von zirka 660 m. Dort dagegen, wo der Basalt an die Mohra herantritt, nimmt er nach der geologischen Spezialkarte überall eine Höhe von etwa 490 m ein, ja westlich von den Niederhütten reicht er bis zirka 470 m herab. Daß es sich hier wirklich um eine stetige Neigung handelt, sieht man deutlich, wenn man den Blick nach Westen wendet, wo noch bis jenseits des Dorfes Karlsberg dieselbe Terrainneigung zu beobachten ist.

Wie bereits ausgeführt, schimmert im Gebiet südlich der Mohra bis

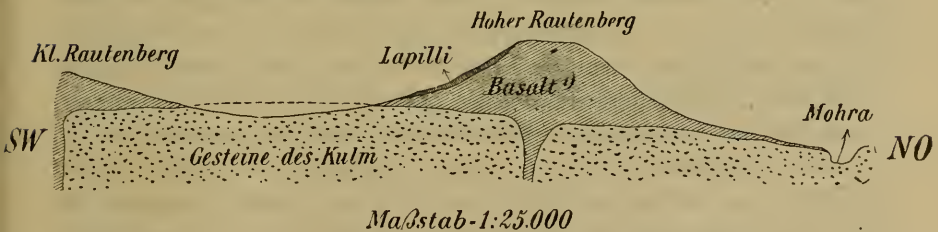
¹⁾ Das heißt, nur im großen ganzen, die Einzelheiten mögen immerhin später herausgebildet worden sein.

²⁾ S. 79.

etwas oberhalb der von Rautenberg nach Heidenpiltsch führenden Straße noch überall die Grauwacke durch den Basalt durch, sie ist hier noch bei zirka 530—550 *m* anstehend, so daß hier der Anstieg des Kulmterrains unter dem Basalt direkt zu beobachten ist.

Das Jahnsche Profil ist daher insofern nicht ganz richtig, als der vulkanische Ausbruch nicht auf einer Ebene, sondern auf einer geneigten Fläche erfolgte. Erst als der Basalt durch seine Aufstauung selbst eine Terrainerhöhung bildete, konnte das Magma gegen Osten und Süden abfließen. Auch besteht der Berg im Innern gewiß nicht ganz aus losen Auswürflingen. Wenn es auch nicht zweifelhaft ist, daß wir es hier mit einem echten Stratovulkan zu tun haben, so wird doch der Nordabhang des Berges, der Ostabhang und die Kuppe selbst aus anstehendem, festem Basalt gebildet. Darin waren auch fast alle früheren Beobachter einig (Schmidt im Jahrbuch, 1858, S. 11/12; Melion im Lotos, 1864, S. 149; Jeittles in den Verhandlungen, 1858, S. 35/36). Nur Makowsky (S. 79) schrieb merkwürdigerweise, daß der Gipfel „aus lockeren Massen“ bestehe. Es ist indes nicht zweifelhaft, daß der Gipfel samt Nord- und Ostabhang von anstehendem, wenn auch meist etwas blasigem Basalt besteht. Besonders, wenn man den Berg von der Mohra aus besteigt, findet man nahe dem Gipfel überall die Lavafelsen auf das deutlichste anstehen.

Demgemäß möchte ich das Profil durch den Gipfel des hohen Rautenberges folgendermaßen wiedergeben (dasselbe ist parallel der Längserstreckung des heutigen Dorfes Rautenberg gelegt):



Bezüglich des Raaser Tuffes wird man an der Entstehung aus einem See auch weiterhin festhalten müssen. Die im vorhergehenden dargelegten Gründe machen die Annahme Tietzes, ein Schlammstrom habe sich auf dem Wege das Geröll eines Flusses inkorporiert, unmöglich. Es hat nun Prof. Jahn die Ansicht ausgesprochen, der Ausbruch habe

¹⁾ Die Zusammensetzung des Berginnern ist ganz unsicher.

enorme Wasserdampfmassen entwickelt, welche, sich zu Regengüssen verdichtend, niederfielen und mit den Lapillis einen Schlammstrom bildeten. Die im Tuff enthaltenen Stückchen von Kulm- und kristallinen Gesteinen seien ebenfalls nichts anderes als Auswürflinge, welche beim Passieren des Schlot'es zum Teil eine Abrundung erfuhren.

Gegen diese Ansicht spricht zunächst das Vorkommen der im Tuff nicht seltenen, scharf begrenzten Grauwackenhorizonte und die Sortierung nach der Korngröße. Jahn meint,¹⁾ der Schlammstrom sei den Abhang des Berges hinabgeflossen. Dann wäre kaum eine so weithin sich erstreckende, scharf begrenzte Schichtung zustande gekommen, denn beim Hinabfließen des zähen Materials am Berge hätten die dünnen Bänder der Grauwackenhorizonte gewiß an manchen Stellen zerrissen, an anderen verwischt werden müssen. Noch mehr spricht gegen die Jahnsche Erklärung, daß die Grauwackenstückchen fast ausnahmslos horizontal liegen. Nehmen wir an, dieselben seien von oben her in das zähe Material des Schlammstromes hineingefallen, so hätten sie keinen Grund gehabt, sich horizontal zu stellen, sie wären so liegen geblieben, wie sie hineinfielen. Besonders auffällig wird dies bei den größten, im Tuff eingeschlossenen Blöcken. Auch diese liegen ganz horizontal, und zwar stets in einem der dünnen Grauwackenhorizonte. Ich kann mir nicht vorstellen, daß die schweren Blöcke in einem breiigen Schlammstrom diese sehr regelmäßige Lagerung behalten hätten. Schon ihre Schwere hätte verursacht, daß sie in dem Brei tiefer einsanken, wie die übrigen kleineren Grauwackenstücke, die mit ihnen heute in demselben Niveau liegen. Mindestens aber hätten sie mit ihrem Schwerpunkt, der doch bei den meisten nicht in der Mitte liegt, tiefer einsinken müssen, wie an dem leichteren Ende, so daß eine schiefe Stellung resultiert hätte. Überhaupt ist das rasche Abwechseln der Grauwackenhorizonte mit den feinkörnigeren Basaltbänken durch die Jahnsche Ansicht schwer zu erklären, da man doch nicht annehmen kann, die Auswurfsprodukte des Vulkans hätten sich so oft und so gründlich geändert. Mit der im vorhergehenden dargelegten Anschauung der Ablagerung in einem See hingegen lassen sich diese Verhältnisse leicht verstehen.

Was die Grauwackenstückchen im Tuffe betrifft, so sind sie wirklich zum größten Teil kantengerundet. Jahn meint, die unvollkommene Rundung spreche gegen ihre Natur als Flußgeröll.²⁾ Wenn man jedoch

¹⁾ Verh., S. 122.

²⁾ Verh., S. 121.

das Geröll der heutigen Flüsse im Grauwackengebiet studiert, so findet man, daß dasselbe fast nie völlig gerundet ist. Das hängt mit der Natur der stark schiefrigen Grauwacke zusammen. Die Stückchen bleiben fast immer länglich, nur an den Kanten sind sie mehr oder weniger gerundet. In dieser Hinsicht entsprechen die Grauwackeneinschlüsse im Tuff völlig dem heutigen Geröll in allen Flüssen und Bächen der dortigen Gegend. Es ist allerdings richtig, daß ein großer Teil der Grauwackeneinschlüsse eckig ist, das ist indes natürlich, denn die gewaltigen Fluten, die wir als Begleiterscheinung des Ausbruches wegen der Größe gewisser eingeschwemmter Grauwackenblöcke im Tuff annehmen müssen, brachten nicht nur das Geröll der Flüsse in den See, sondern zum größten Teil auch die eckigen Gesteinstrümmer, die sie auf ihrem Wege fanden. Daß daher bei vielen der letzteren die Abrundung infolge des oft nur kurzen Transportes eine unvollkommene war, ist verständlich. Der allgemeine Eindruck aber, den die zum größten Teil kantengerundeten Grauwackeneinschlüsse machen, ist durchaus der eines Fluß- oder besser Bachgerölles. Wenn, wie Jahn meint, Basalt und Grauwackenstückchen desselben Ursprunges sind, dann ist unerklärlich, warum die einen scharfkantig, die anderen kantengerundet sind. Die Basaltauswürflinge hätten ja doch auch gerundet werden müssen, zumal da viele Kulmgesteinsstückchen fast vollkommen rund sind. Dieser verschiedene Habitus der beiden Gesteinssorten ist auch den früheren Autoren aufgefallen.

Für den Absatz aus einem See spricht ferner der von mir in der Nähe des Karlsberger Tuffes gefundene Block eines lockeren Quarzsandsteines, dessen Bindemittel ganz übereinstimmt mit den zersetzten feinkörnigen Teilen des Tuffes von Karlsberg. Dieser Quarzsandstein verdankt zweifellos einem aquatilen Absatz seine Entstehung. Leider fand sich bisher von dem betreffenden Gestein nur dieser eine Block.

Alle diese Tatsachen sprechen für den Absatz des Tuffes in einem See. Freilich, wie dieser See entstand, ob etwa durch Absperrung der Mohra durch einen Lavastrom,¹⁾ ist eine Frage für sich und nicht so leicht zu entscheiden. Das ist jedoch kein Grund gegen die Existenz des einstigen Sees, denn die Schwierigkeit dieser Frage wird nur hervorgerufen durch die bereits im vorhergehenden besprochenen, ziemlich bedeutenden Terrainveränderungen am Nordfuß des hohen Rautenberges seit der Zeit des vulkanischen Ausbruches.

¹⁾ Makowsky, S. 84.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift des Mährischen Landesmuseums](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Jüttner Karl

Artikel/Article: [Die Basaltergüsse der Gegend von Freudental in Schlesien 179-219](#)