

#### 4. Ueber die Absonderung des Kalksteins von Elliehausen bei Göttingen.

Von Herrn HEINR. OTTO LANG in Göttingen.

Hierzu Tafel XXIV.

Vom dichten Kalksteine wird in den Lehrbüchern der Gesteinskunde zwar seine häufige Zerklüftung erwähnt, die oft auch parallelepipedische, quaderförmige oder unregelmässig polyëdrische Formen resultiren lässt; bis jetzt ist aber meines Wissens noch nirgends eine säulenförmige Absonderung vom Kalksteine gefunden oder beschrieben worden und erscheint es mir daher geboten, die säulenförmige Absonderung des Kalksteins der Ceratiten - Schichten von Elliehausen bei Göttingen in ihren Verhältnissen näher darzulegen.

Mit Stylolithen oder sogen. Stängelkalke, an die bei Erwähnung säulenförmig abgesonderten Kalksteins gedacht werden könnte, haben die zu beschreibenden Säulen in ihren Formverhältnissen weiter nichts gemein, als das Vorwalten der Längen-Dimension über die beiden anderen.

Die durch die Absonderung resultirten Säulen des Kalksteins sind zwar im Verhältnisse zu denen eruptiver Gesteine von winzigen Dimensionen, stehen aber in morphologischer Beziehung, d. h. betreffs der Glätte ihrer Flächen und betreffs der Proportion der Dimensionen, ihrer Schlankheit, denselben näher, als den bei thonigen Concretionen bekannten Septarien. Sie erscheinen mit allen ihren Unregelmässigkeiten wie Basaltsäulen en miniature; wenigstens sind sie den etwas unregelmässig ausgebildeten Basalt - Säulen vom Hohenhagen bei Dransfeld sehr ähnlich, wenn auch in verjüngtem Massstabe.

Ihre Dimensionen schwanken zwischen 10 Cm. in der Länge bei circa 13 Mm. grösstem Durchmesser bis weniger als 3 Cm. Länge und weniger als 3 Mm. Durchmesser.

Als Mittel der Dimensionsverhältnisse lässt sich 1:6 annehmen, so dass die Länge dem 6fachen Durchmesser ent-

spricht. Der Querschnitt ist z. Th. sehr unregelmässig und wechselnd, es kommen 6- und 7seitige Säulen vor; die Mehrzahl derselben ist jedoch 4seitig und zwar bei einem deutlichen Streben nach Rechteckigkeit des Querschnitts oder wenigstens nach Parallelität der Seiten. So unregelmässig wie nun auch andere, von diesem 4seitigen Typus abweichende Säulen sein mögen, so sind doch die Abweichungen keine anderen, als sie von einem bestimmten localen Typus auch bei Basalt-Säulen gefunden werden.

Die Säulenflächen sind eben oder gebogen; auf denselben ist meist Eisenoxydhydrat, der dunklen Färbung nach zu urtheilen z. Th. auch Manganoxyd (Dendriten), und durch jenes gefärbte thonige Masse abgelagert; diese Ablagerungen, wahrscheinlich secundäre Infiltrationen, sind nicht gleichmässig über die Flächen vertheilt, sondern auf einzelne Partien beschränkt und da in zur Längsrichtung der Säule senkrecht verlaufenden, z. Th. etwas gebogenen, z. Th. auch netzförmig mit einander verbundenen, oft äusserst feinen Wülsten und Querlinien abgelagert; dieselben bedingen stellenweise eine deutliche Querstreifung der Säulen. Diese Querstreifung hat aber ihren Grund weniger in einer Intermittenz bei der Infiltration, als vielmehr in einer feinen Querrunzelung der Säulen selbst; es treten stellenweise in regelmässigen, 1 Mm. und darüber weiten Abständen auf ihren Seitenflächen feine erhabene Querwülste hervor; diese Querwülste verlaufen nicht continuirlich um die ganze Säule, sondern meist nur auf kurze Strecken, indem sie dann von anderen etwas höher oder niedriger stehenden abgelöst werden; diese gegenseitige Ablösung der Wülste findet auf den Seitenflächen, meist in der Mitte derselben statt; um die Kanten gehen sie continuirlich herum.

Ausser dieser Querwulstung zeigen manche Säulen auch eine Gliederung durch z. Th. unregelmässig verlaufende Querklüfte; diese Quergliederung ist verhältnissmässig selten; in Figur 1 ist sie nach der Natur dargestellt; ob dieselbe einer verhüllten Schieferung des Kalksteins entspreche, ist zweifelhaft; an demselben Handstücke des Kalksteins nämlich, und zwar an dem grösseren, hier nicht mit abgebildeten Theile desselben sind an Stelle von Querklüften Querwülste beobachtbar, die allerdings wohl von einer Einlagerung thoniger Masse herrühren könnten.

Mit den Säulen der Basalt-Decken haben diese Kalkstein-Säulchen die Anordnung gemein; sie stehen alle einander parallel und zwar senkrecht auf den Schichtungsflächen. Seitlich schliessen sie meist dicht aneinander an und lassen nicht etwa, wie die Septarien, bedeutende und unregelmässig geformte Zwischenräume erkennen; oft sind sie nur mit Anwendung verhältnissmässig bedeutender Gewalt von einander zu trennen, selbst wenn eine Fuge die Lage ihrer Seitenflächen andeutet. Auf den Schichtungsflächen zeigen sie entweder eine gemeinsame, ebene oder wellig gebogene Oberfläche, auf der das System der Säulenflächen als ein Fugennetz mehr oder weniger fein eingegraben ist, oder eine jede Säule zeigt eine eigene, gewöhnlich von den benachbarten im Niveau verschiedene, meist convex gerundete Endfläche; concave Endflächen, wie sie bei Basalten öfters vorkommen, sind nicht erkennbar. Diese individuelle in Figur 1 dargestellte Endigung findet sich dann nur auf der einen Schichtfläche, während die andere die überhaupt häufigere Endigung der Säulen in einer gemeinsamen Schichtfläche zeigt. Das dann vorhandene Netzwerk auf der Schichtfläche (Fig. 1a. und b.) ist zuweilen das einzige Kennzeichen vorhandener Absonderung; einzelne Stücke von Kalkstein nämlich zeigen die Absonderung nicht mehr durch den ganzen Stein, durch die ganze Schicht hindurch, sondern nur noch nahe einer Schichtfläche, d. h. sie spalten nicht durch die ganze Schicht den Absonderungsklüften nach, sondern zum grösseren oder geringeren Theile muschlig-splittig, wie es der dichte Kalkstein gewöhnlich thut; einen dergleichen Fall stellt Figur 2 dar, wo nach der unteren Fläche hin der Stein Absonderung zeigt, nach oben aber muschlig-splittigen Bruch. Zwischen in lauter dünne Säulen zerfallendem und gewöhnlichem dichten Kalkstein lässt sich so ein vollständiger Uebergang finden und man darf behaupten, dass ein auf der Schichtfläche beobachtbares Netz von Absonderungsfugen die erste Spur vorhandener Absonderung ist. Dergleichen Netze von Absonderungs-Fugen, die nur die einzigen Anzeigen von Absonderung am betreffenden Kalksteinstücke sind, sind z. Th. auch sehr feinmaschig, indem der Abstand der Klüfte theilweise bis zu 1,5 und 2,0 Mm. herabsinkt.

Das Gesteins-Material ist der gewöhnliche dichte,

graue Kalkstein der Schichten mit *Ammonites (Ceratites) nodosus* und *semipartitus*, der sogen. Thonplatten.

Diese Thonplatten finden sich im SW von Elliehausen, auf dem dem Ochsenberge vorgelagerten Höhenzuge; da dieses Terrain grösstentheils in Cultur genommen ist, so bieten sich nur wenige Aufschlüsse über die näheren Lagerungsverhältnisse. Nach den auf den Feldern umherliegenden und an den Feldrändern zusammengehäuften Steinen zu urtheilen, bilden die Thonplatten die ganze Oberfläche dieses Höhenzuges; nach denselben Steinen zu urtheilen, ist das Vorkommen von abgesondertem Kalkstein auf eine Partie beschränkt, welche die östliche Abdachung des Hügels oder vielmehr die Oberfläche eines nach Osten strebenden Hügelvorsprungs darstellt, auf welcher der Weg Elliehausen - Barterode ansteigt; diese Partie ist durch den Weg mit seinen Gräben, der auf den Kalkplatten wie auf einer natürlichen Pflasterung ansteigt, sowie durch Wildwasserrinnen südlich des Weges aufgeschlossen; es zeigt dieselbe in ihrem Haupttheile, der sich in west-östlicher Richtung über 200 Schritt verfolgen lässt, ein etwas variables Streichen von NW nach SO (hor. 8, in der oberen Partie hor. 7, in der unteren hor. 10) bei circa  $8^{\circ}$  Einfallen nach NO.

Die erwähnten Wasserrinnen ziehen sich ziemlich auf dem Kamme dieses vom Haupthügelzuge nach Osten hervortretenden und sich abdachenden Vorsprungs hin; ziemlich im Streichen der Schichten und nicht weit von dem Kamme des Vorsprungs entfernt steigt der Weg an; der südliche wie der nördliche Abhang des Hügelvorsprungs sind unter Cultur und geben keinen weiteren Aufschluss über den Schichtenbau. Der Culturboden ist wesentlich thonig und führt Kalk-Schotter aus diesen Schichten; am Nordost-Fusse dieses Hügelvorsprungs, also in der Fallrichtung der betreffenden Schichten liegt das Dorf Elliehausen auf Keuper-Boden. In der Thal-Mulde, zu welcher der Süd-Abhang abfällt, befindet sich ebenfalls ein Wildwasser-Riss; in demselben finden sich die Thonplatten wieder, wenn auch ohne Absonderung; sie zeigen aber entgegengesetztes Fallen, nämlich mit  $25^{\circ}$  nach SW (Str. hor. 7); daraus geht hervor, dass ersterwähnte Schichten mit diesen einen Sattel bilden, der ziemlich OW streicht; die Sattellinie ist dabei etwas nach Ost geneigt und entspricht dem Kamme des erwähnten Hügelvorsprungs. Oestlich von den abgesonderten Kalkstein führen-

den Schichten, also dem Falle des Hügels folgend, und unter gleichen Verhältnissen wie jene aufgeschlossen, lassen sich die Thonplatten noch auf circa 80 Schritt längs dem erwähnten Wasserrisse und Wege verfolgen; diese letztere Partie zeigt aber im Einzelnen verschiedenes Fallen und scheint der Schichtencomplex hier nur noch in Schollen vorhanden zu sein. Säulenförmige Absonderung wurde dabei hier nicht anstehend beobachtet. Diese letztere Partie wird wiederum östlich (bergabwärts) begrenzt oder abgeschnitten durch NS streichende und fast senkrecht stehende ( $80^{\circ}$  nach Ost, fallende) Schichten grauen, äusserst dünn geschichteten Schiefermergels, der einzelne dünne Kalkplatten in sich einschliesst, und der wohl auch noch zu den Thonplatten gerechnet werden muss. Diese Schiefermergel sind in ungefährer Mächtigkeit von 1 M. aufgeschlossen; ihr unmittelbarer Contact mit den weniger geneigten Thonplatten lässt sich nicht beobachten; in dem Graben südlich des chausvirten Weges sind die Thonplatten erst 12 Schritt von den Schiefen anstehend zu beobachten (mit einer Gervillien-Bank), nördlich der Strasse beträgt die Entfernung zwischen beiden anstehenden discordanten Schichten nur 1 M.; bei weiterem Abwärtssteigen in der Wasserrinne findet man sandig-mergliche und thonige Lettenkohlen- und Keuperschichten auf mehr als 50 Schritt westöstlicher Erstreckung hin in Schollen von verschiedener Lagerung, meist horizontal gelagert; an ihrer westlichen Endigung, gegen die Thonplatten zu, biegen sie sich etwas in die Höhe (Streichen hor. 8, Fallen  $20^{\circ}$  nach NO); durch die ziemlich horizontale Lagerung der Keuperschichten ist eine Terrasse gebildet, die nach Osten hin dann steiler abfällt und von der die Strasse nach Elliehausen in nördlicher Richtung (mit einem Knie) und als Hohlweg abbiegt. Es sind von diesen Schichten beobachtbar: die Lettenkohlethone mit eingeschalteten, z. Th. sehr mächtigen und stark verwitterten ockergelben Kalksteinbänken; darauf der hellfarbige Lettenkohlendstein und zu oberst bunte Keupermergel. Im Ganzen bietet das Terrain den Anblick, als ob die betreffenden Schichten nur in Schollen vorhanden seien. Am östlichen Abhange der Terrasse stürzen diese Schichten nach Osten ein (hor. 11 streichend), anfangs  $20^{\circ}$ , bald aber über  $60^{\circ}$  Fall zeigend; sie stellen den Flügel einer von Schotter und Humus überkleideten Mulde dar, deren

Muldenlinie ziemlich nordsüdlich verläuft; die Breite dieser Mulde beträgt ungefähr  $\frac{1}{4}$  Meile, indem sich an dem Gipfel des zwischen Elliehausen und Grone hinziehenden Hügerrückens (dem sogen. „Galbeutel“) ein entsprechender Sattel beobachten lässt, aufgeschlossen in den Encriniten-Kalken. (Streichen hor. 11, Fallen einerseits mit  $61 - 65^{\circ}$  nach W., andererseits mit  $45^{\circ}$  nach O.)

Wie aus vorstehender Schilderung hervorgeht, müssen die Thonplatten-Schichten, innerhalb deren sich die säulenförmige Absonderung zeigt, mehrseitigen mechanischen Einwirkungen ausgesetzt gewesen sein; unter diesen Druckrichtungen müssen die Streichungsrichtungen der Sattellinie des Thonplatten-Systems und der Muldenlinie der letztgenannten Nachbarschichten, oder auch die Normalen zu diesen Linien besonders im Auge behalten werden.

Die den abgesonderten Kalkstein führende Thonplatten-Partie stellt einen Schichten-Complex von wenig mehr als 2 M. Mächtigkeit dar, bedeckt von Schotter in geringer Mächtigkeit; das unterste und mächtigste (anstehende) Glied dieses Complexes ist eine Bank von welligem, anscheinend aus lauter rundlichen Concretionen zusammengesetztem Kalkstein; z. Th. ist ihre Oberfläche, wenigstens stellenweise mit Schaaren gleichartiger Petrefacten (Gervillien, Trigonien) besetzt. Diese circa 10 Cm. mächtige Bank ist stellenweise in 2 bis 3 dünnere Platten gespalten und ruht auf einem anscheinend mehrere Decimeter mächtigen Complex von Schieferthon-Schichten. Auf dieser Bank ruhen nun in Wechsellagerung dünne, höchstens bis 10 Cm. mächtige Kalksteinplatten und Schieferthon-Schichten; die einzelnen Schichten zeigen dabei wenig Constanz in ihrer Mächtigkeit und Ausbildung. Der Kalkstein erscheint vielfach in concretionären, flach linsenförmigen Gestalten, die ihre Bildung vielleicht verwesenden Ammoniten verdanken; dieselben sind den plattigen Kalkschichten gewöhnlich aufgelagert, oder oberflächlich eingelagert; in gleicher Weise sind die an diesem Punkte häufig vorkommenden noch conservirten Ammoniten den Schichten aufgelagert.

Die etwas stärkeren Schichten des Kalksteins sind wie gewöhnlich nur in Tafeln vertical zerklüftet und laufen die Kluftrichtungen bei einer hor. 10 streichenden Kalkbank der

Basis: hor. 4 und hor. 10, wobei stellenweise durch die in geringen Abständen verlaufenden und auf längere Erstreckung verfolgbaren Klüfte in der Richtung hor. 4 eine transversal-plattenförmige Absonderung resultirt; bei einer anderen (im oberen westlichen Theile erschlossenen) hor. 7 streichenden Kalksteinschicht laufen die Klüfte hor. 3 und hor.  $7\frac{3}{4}$ . Die säulenförmige Absonderung ist auf die weniger mächtigen Schichten beschränkt; aber es zeigen nicht alle Kalkschichten von geringer Mächtigkeit diese Absonderung und diejenigen, welche sie besitzen, zeigen sie nicht allerwärts oder wenigstens nicht überall in derselben Ausbildung. Es sind gewöhnlich Systeme von 2—3 durch dünne Schieferthon-Schichten getrennten Kalkstein-Schichten, die dergleichen Absonderung zeigen; solche Schichtensysteme, welche Gesamtmächtigkeiten von 10 bis 12 Cm. besitzen, haben als Liegendes und Hangendes meist gleichmächtige Schieferthon-Schichten.

Häufiger als die säulenförmige Absonderung zeigen aber dieselben Schichten eine (transversal-) plattenförmige Absonderung, die bewirkt wird durch lauter senkrecht zur Schichtfläche und in geringen Abständen unter sich parallel laufende Klüfte oder Fugen; zahlreiche Uebergänge lehren, dass die säulenförmige Absonderung nur eine Modification der transversal-plattigen ist.

Zwischen beiderlei Absonderungs-Formen lassen sich zweierlei Uebergänge beobachten; der eine stellt sich so dar, dass gewöhnlich ziemlich rechtwinklig zu den Absonderungs-Fugen der Tafeln ein zweites System von Absonderungs-Fugen verläuft; auf diese Weise resultiren dann die Säulen mit rechteckigem Querschnitte, deren Ausbildung als die vollkommenste angesehen werden darf; meist zeigt aber das zweite System von Absonderungs-Fugen Unregelmässigkeiten in seinem Verlauf, indem die Fugen nicht ganz geradlinig verlaufen; auch spalten meist die Kalksteine nach der einen Richtung besser als nach der anderen. (Siehe Fig. 1 a. und b.) Solche Stücke nun, bei denen das zweite System von Absonderung nur in Spuren vorhanden ist, stellen sich als Vermittelungsglieder der beiden Absonderungs-Formen dar.

Auf anderem Wege resultirt eine unregelmässig säulenförmige Absonderung dadurch, dass die Absonderungs-Fugen der Platten in ihrer Parallelität gestört sind, etwas conver-

giren und so auf der Schichtfläche ein breitmaschiges Netz darstellen, wie es Figur 3 darstellt. Die Form der abgesonderten Gesteinsstücke wird sich dabei umso mehr der Säule nähern, je enger die Maschen werden. Es sind gewöhnlich Concretionen, die eine derartige Absonderung zeigen und bieten dieselben, in Anbetracht der convex-rundlichen Endflächen der Absonderungsplatten, das Bild einer durch seitlichen Druck versuchten unvollkommenen Fältelung dar. Figur 3 versucht im Abriss ein derartiges Absonderungsfugen-Netz darzustellen.

Betreffs der Frage nach der Ursache der säulenförmigen Absonderung ist zuerst zu constatiren, dass sich nicht erweisen lässt, dass die Absonderung ihren Grund in besonderen Bildungs-Verhältnissen des Gesteins habe. Allerdings scheint der Umstand, dass viele der Concretionen und Petrefacten, die der Schichtfläche der abgesonderten Kalksteine aufsitzen, nicht mit an der Absonderung theilnehmen, gegen eine spätere Absonderung der Schichten, nach ihrer Gesteinsbildung, zu sprechen; dieser Einwand wird aber hinfällig, wenn man wiederum andere, gewöhnlich grössere Concretionen (Fig. 2 u. 3 stellen Stücke solcher dar) an der Absonderung theilnehmen sieht; man wird vielmehr annehmen müssen, dass erstere in Folge ihrer Form, geringen Grösse und ihrer Lagerungsweise (zum grösseren Theil von Thon umgeben) gegen die Kräfte mehr geschützt gewesen seien, welche die Absonderung bewirkt haben. Es ergibt sich also daraus keine Stütze für die Contractions - Theorie, die nach Analogie der Verhältnisse bei den Septarien die Absonderung durch ein Schwinden an Volumen, durch eine Austrocknung erklären will, demnach auf die Bildungs-Verhältnisse des Gesteins hinweist. Die Annahme einer solchen Ursache dieser säulenförmigen Absonderung wird auch sehr fraglich in Anbetracht der nahen morphologischen Verwandtschaft zwischen ihr und der transversal-plattigen Absonderung, welche letztere in ihrer Erscheinung ähnliche Ursachen zu fordern scheint, wie die transversale Schieferung.

Jene Annahme verbietet sich aber sogar in Berücksichtigung des Umstandes, dass die säulenförmige Absonderung an den Unterflächen der Schichten gewöhnlich nicht minder vollkommen ausgebildet erscheint, als an den Oberflächen, welche letztere nach jener Theorie die grösste Klaffung zeigen müssten.

Ja es findet sogar nicht selten der umgekehrte Fall statt. Bei den erwähnten Schichten - Systemen von zwei bis drei abgesonderten Schichten zeigt allerdings zuweilen die oberste Schicht an ihrer Oberfläche hochgradigere Absonderung als an ihrer Unterfläche; bei der unteren Schicht, sowie oft auch bei isolirten Schichten, ist das Umgekehrte der Fall, welchen auch die Abbildungen 1 u. 2 darstellen: in Figur 1 sieht man deutlich, dass an der Unterfläche die Säulen in isolirten, convex abgerundeten Flächen endigen, an der Oberfläche in einer ihnen gemeinsamen, auf der nur das in Figur 1 b. dargestellte Fugennetz beobachtbar ist; letztere Erscheinung ist der ersteren gegenüber wohl sicher als eine weniger vollkommene Ausbildung der betreffenden Structur zu betrachten; in Figur 2 zeigt die obere Partie gar keine Absonderung, während die untere Spuren davon aufweist. Es weisen aber diese Erscheinungen, die der Austrocknungs-Theorie entschieden widerstreiten, darauf hin, dass eine vollkommene Ausbildung der Absonderung nach derjenigen Seite (Aussen-Seite des Schichten-Complexes) hin stattgefunden habe, an welcher die betreffende Schicht durch ein verhältnissmässig mächtigeres plastisches Thonlager begrenzt wurde.

Von bedeutender Wichtigkeit für die Frage nach der Ursache der säulenförmigen Absonderung ist, wie schon erwähnt, die morphologische Verwandtschaft mit der transversal - plattigen Absonderung, die sich auch darin offenbart, dass die mehr oder weniger vollkommenen Ausbildungs-Stadien derselben in gleicher Weise auf die Schichtflächen vertheilt sind, wie bei jener; diese Verwandtschaft wird noch augenfälliger, in Anbetracht der Concordanz in der Richtung der Absonderungs-fugen dieser mit den durch vollkommene Ausbildung, nämlich geradlinige Erstreckung und deutlichere Klüftung hervorgehobenen Haupt - Absonderungs-fugen der säulenförmigen Absonderung; alle Beobachtungen zeigen nämlich ein gemeinsames Ost-West-Streichen dieser Fugen.

Diese Uebereinstimmung in den wichtigsten Eigenschaften lässt es zweifellos erscheinen, dass die Ursachen der beiderlei Absonderungsformen gleichartige sind, dass dieselben Kräfte, die die transversal - plattige Absonderung bewirkt haben, bei der Bildung der säulenförmigen wesentlich und hauptsächlich mitgewirkt haben.

Als Ursache der ersteren muss man aber, in Anbetracht der Formähnlichkeit, analoge Verhältnisse annehmen, wie für die einer transversalen Schieferung, also die Einwirkung eines Druckes. Wir werden folgerichtig gezwungen, für die Bildung der säulenförmigen Absonderung ebenfalls mechanischen Druck als Ursache anzunehmen; dabei genügt zur Erklärung der letzteren nicht die Annahme eines einseitigen Druckes, sondern es wird ein mehrseitiger, seitlicher verlangt; diesem Erforderniss aber bietet die Betrachtung der verworrenen Lagerungs-Verhältnisse, welche von heftigen Schichtenstörungen zeugen, zwanglos Genüge; es wird vor Allem der Sattelbildung an dem betreffenden Hügel selbst und der jene kreuzenden Muldenbildung des benachbarten Systems der Haupteinfluss bei der Bildung der säulenförmigen Absonderung zugeschrieben werden müssen. Die westöstliche Richtung der Haupt-Absonderungs-Fugen lässt für den mechanischen Process verschiedene Annahmen zu. Nimmt man an, dass die Absonderungs-Fugen resultirt seien in Folge eines auf ihrer Richtung rechtwinklig stehenden Druckes, in ähnlicher Weise, wie nach SORBY's Versuch (ZIRKEL, Petrogr. I. pag. 118) in plastischen Gemengen tafelförmige Bestandtheile durch Druck gelagert werden, so dürfte es am wahrscheinlichsten sein, dass bei Gelegenheit der Sattelbildung der seitliche Druck die Absonderung bewirkt habe. Die den Sattel aufbauenden Schichten mögen dabei ursprünglich ein reines OW-Streichen besessen haben und erst durch eine spätere Senkung der Sattellinie nach Osten in die jetzige Lage gekommen sein. Diese Senkung kann, ebenso wie die Ausbildung der untergeordneten Absonderungs-Fugen als durch die benachbarte Muldenbildung veranlasst angesehen werden. Andere Annahmen für den mechanischen Vorgang sind zwar nicht auszuschliessen, erscheinen mir aber weniger wahrscheinlich.

Ein ferneres Erforderniss für die Absonderung scheint einerseits ein gewisses Maass von Consistenz der Kalksteinschichten zu sein, welche die Einwirkung des Druckes über das Ganze fortpflanzt; andererseits die Einbettung der betreffenden Schichten in ein hinreichend mächtiges plastisches Thonlager, die gewissermassen dem Kalksteine selbst Plasticität nach dieser Richtung hin giebt und dem einfachen Zerklüften vorbeugt.

Wir kommen also zu der Annahme, dass die Grundursache der Absonderung des Kalksteins seitliche Compression ist und wir finden hier im einzelnen Falle dieselbe Ursache, die schon nach L. v. BUCH's Ansicht die allgemeine Ursache aller, auch an plutonischen Gesteinen beobachtbarer Absonderung ist. Mag bei dem einen abgesonderten Gesteine der Druck von Aussen einwirken, bei dem andern aber erst nach Aussen wirkender Druck zurückwirken, Druck bleibt es doch immer und ist nach der von mir mehrfach dargelegten („Bildung der Erdkruste“ 1873 und württemb. naturw. Jahreshfte 1875) und auch in diesem Falle bestätigten Hypothese\*) der

---

\*) Nach derselben ist die Bedingung der Absonderung bei plutonischen Gesteinen der Expansionsdruck des sich verfestigenden Gesteins; die Grund-Annahme ist die, dass bei der Bildung dieser Gesteine ein Moment eintrete, wo sie ebenso wie Wasser und Eisen bei ihrer Festwerdung grösseren Volumens bedürfen als vorher. Dieser Grund-Hypothese scheinen allerdings die bis jetzt experimentell gewonnenen Erfahrungen an erstarrenden Silicaten zu widersprechen. Zwar glaube ich die Ungenauigkeit, Mangelhaftigkeit und daher Bedeutungslosigkeit der diesbezüglichen BISCHOF'schen Experimente schon genügend in der „Bildung der Erdkruste“ III, Anm. 8 u. 11 dargelegt zu haben; neuerdings hat aber MALLET („Ueber vulcanische Kraft“, übers. von v. LASAULX) den BISCHOF'schen ähnliche Experimente angestellt und wenn die Resultate derselben auch für eine bedeutend geringere Contraction bei der Festwerdung geschmolzener Silicate sprechen, so sprechen sie doch überhaupt für eine stattfindende Contraction und erscheinen erdrückend für meine Hypothese. Wenn ich nun trotzdem an derselben festhalte, so geschieht es deshalb: 1. weil die Verhältnisse bei der Erstarrung der zu den Experimenten verwandten Silicatmassen nicht getreu diejenigen Verhältnisse widerspiegeln, die wir als bei der Bildung plutonischer, krystallinischer Gesteine vorhanden annehmen müssen. Es ist vor Allem keine Sicherheit gegeben, dass das Magma nicht bei der Erstarrung an die Umgebung (Form oder atmosphärische Luft) an seiner ursprünglichen chemischen oder mechanischen Zusammensetzung betheiligte Stoffe (z. B. Gase) abgebe und so auch an Masse verliere. — Dabei will ich gern die Möglichkeit zugestehen, dass die von mir auf Grund allgemein geologischer Phänomene für die Bildung krystallinischer Gesteine behauptete Erscheinung nicht auch bei der Erstarrung zu Glasflüssen eintrete. 2. Das wichtigere Experiment MALLET's mit Barrow-Schlacken giebt einerseits das Volumen zu einer dem Erstarrungspunkte der äusseren glasigen Kruste nahen Zeit und andererseits dasjenige bei gewöhnlicher Beobachtungs-Temperatur; ob nun die gefundene geringe Contraction sich auf alle zwischeninne liegenden Temperaturgrade gleich vertheile, ob nicht vielmehr die Contraction innerhalb dieser Temperatur-

seitliche Druck das wesentliche Erforderniss einer jeden Absonderungserscheinung.

---

reihe ungleichmässig stattfindet, ob nicht der Erstarrungspunkt selbst ein Punkt des Stillstandes in der Contraction oder sogar der einer Expansion sei, ist damit gar nicht erwiesen. Die geringe Contraction, die eben erlaubte, dass die eiserne Form von dem Schlacken-Kegel leicht abgehoben werden konnte, kann ebenso gut erst nach der Festwerdung ihren Anfang genommen haben. Dabei giebt die a. a. O. 160. pag. 93 angeführte Thatsache doch sehr zu denken, dass nämlich beim Aufbrechen der Schlacken-Kegel sich die inneren Theile nicht etwa durch „irgend bedeutende“ Hohlräume von der zuerst erstarrten Glaskruste getrennt zeigten, welche als ihre Gussform betrachtet werden kann, sondern sich als eine nach der Mitte zu immer mehr krystallinisch entglaste, den Raum continuirlich erfüllende Masse erwiesen. — Diese angeführten Gründe bewegen mich, den erwähnten Experimenten die Beweiskraft abzusprechen und haben mich dieselben auch abgehalten, selbst derartige Versuche anzustellen.

---

### Tafelerklärung.

#### Tafel XXIV.

##### Abgesonderter Kalkstein von Elliehausen bei Göttingen.

Figur 1. Säulenförmig abgesonderter Kalkstein, nach der Natur gezeichnet von PETERS.

Figur 1 a. Riss der Unterfläche desselben Stückes, von dem Fig. 1 einen Theil (E D) darstellt; die stärkeren Linien entsprechen den tieferen Fugen und Klüften.

Figur 1 b. Riss der Oberfläche desselben Stückes. A B C entsprechen den gleichbenannten Punkten von Fig. 1.

Figur 2. Unvollkommen abgesonderter Kalkstein; Bruchstück einer Concretion; nach der Natur gezeichnet von PETERS.

Figur 3. Riss der Schichtungsfläche von einem Bruchstück einer Concretion (Ammoniten-Wohnkammer?); unregelmässige, transversalplattige Absonderung.

---

Fig. 1.

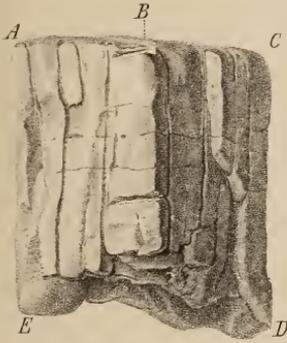


Fig. 2.

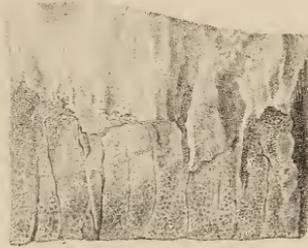


Fig. 3.



Fig. 1 a.

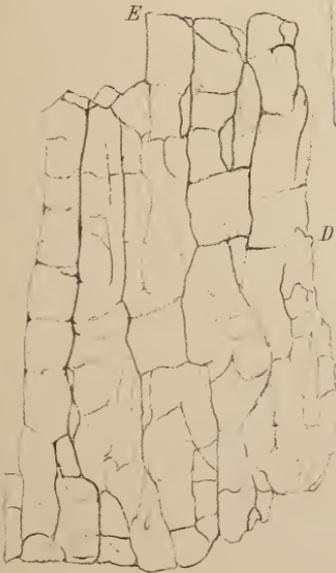
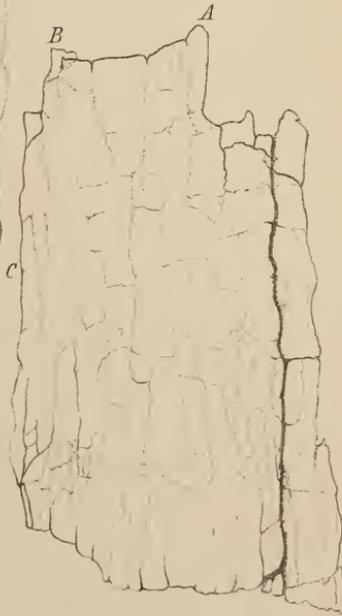


Fig. 1 b.



Lith von Laue

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1875

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Lang Heinrich Otto

Artikel/Article: [Ueber die Absonderung des Kalksteins von Elliehausen bei Göttingen. 842-853](#)