

2. Ueber geriefte Geschiebe von Muschelkalkstein der Göttinger Gegend.

Von Herrn OTTO LANG in Osterode a. H.

Hierzu Tafel XIV u. XV.

Geriefte Geschiebe werden bekanntlich vorzugsweise in Beziehung zu Gletschern gebracht und bei der Bedeutung, welche die Glacialtheorie zur Zeit erlangt hat, nur von dem Gesichtspunkte aus betrachtet, ob sie Gletscherproducte sind oder nicht; das spricht sich z. B. in der Bezeichnung „stries pseudoglaciaires“ aus, mit welcher EBRAY an jurassischen Geschieben die Streifen letzterer Art belegt hat.

Meiner Meinung nach aber verdienen geriefte und geritzte Geschiebe von der nachbeschriebenen Ausbildung schon an sich, in rein morphologischer Beziehung, Interesse, welches sich allerdings steigert im Rückblick auf die Glacialtheorie; letztere Rücksicht kann mich jedoch nicht bewegen, für jene einen ähnlichen Namen wie den von EBRAY gebrauchten zu wünschen.

Gletscherproducte dürften allerdings die Riefen, Streifen und Ritze dieser Geschiebe keinesfalls sein; dagegen sprechen schon die geographische Lage und die örtlichen Verhältnisse ihres Fundpunktes.

Dieser liegt nämlich ausserhalb des Gebietes, welches von Glacialtheoretikern für die skandinavisch - baltisch - norddeutsche Inlandeisdecke beansprucht wird, und die orographischen Verhältnisse desselben sowie seiner Umgebung widersprechen auch der Annahme einer in grösserer oder geringerer Ausdehnung stattgehabten örtlichen Vergletscherung; selbst für einen „Ferner“ fehlt das entsprechende Firnbecken.

Der Fundpunkt ist der „Weinberg“ bei Gladebeck, Kr. Göttingen, ein Randberg des das Leinethalgebiet westlich begrenzenden „Horstes“; er ist von NNW nach SSO gestreckt und erhebt sich steil über die 100 m tiefere östliche Thalsenke; im Südwesten und Westen wird er von der Hochebene durch ein ziemlich tiefes, einer Verwerfung folgendes Thälchen, im Nordwesten durch eine flache, in Lettenkohlen - Schichten ausgetiefte

Erosionsmulde getrennt. Seine Form ist auf der Generalstabskarte (1 : 25000, Bl. Nörten) nicht richtig dargestellt; er ist nämlich nicht ein-, sondern zweigipflig, da sich etwa 400 m südlich von dem 256 m hohen (auf der Karte ist, wohl in Folge eines Druckfehlers, 236 angegeben) Gipfel und getrennt durch eine nach barometrischer Messung nur 237 m erreichende Einsenkung der Berg nochmals zu 247 m Höhe erhebt. — Die Höhen bestehen aus oberem Muschelkalk.

Die gerieften und geritzten Geschiebe wurden auf der Nordwest- bis Westseite des Nordgipfels und zwar in einer Entfernung von 100—150 m von diesem gefunden; sie entstammen alle dem oberen Muschelkalk und zwar wohl meist der oberen (Nodosenschichten), weniger der unteren (Trochitenschichten) Abtheilung desselben; auch lagern sie fast ausschliesslich noch auf Nodosenschichten, seltener auf den bergabwärts folgenden Lettenkohlschichten.

Als typische Exemplare habe ich die nachbeschriebenen sechs Stück ausgewählt; mit Ausnahme von No. 4 und möglicher Weise auch No. 6, welche wohl aus Trochitenschichten stammen, dürften alle diese Geschiebe in den Nodosenschichten („Glasplatten“) ihren Ursprung gehabt haben.

Zuerst führe ich an (No. 1) ein fünfseitiges, keilförmiges Geschiebe mit ziemlich rechteckiger, im Mittel 6.3 cm langer und 4.5 cm breiter Oberfläche (a) und nach einer Schmalseite abnehmender Dicke von 3 cm (vergl. Taf. XIV, Fig. 1).

Die Unterfläche und die Schmalseitenfläche, welche letztere man als „Keilbahn“-Fläche bezeichnen kann, sind rau und uneben; wo sie sich schneiden, ist der gewöhnliche flachmuschlig-splitttrige Gesteinsbruch erkennbar.

Am ebensten ist eine (b) von den dreieckigen Längsseitenflächen, während deren Gegenfläche gerade die unebenste und mit einer 0.5 cm tiefen, flach geböschten Ausbuchtung versehen ist, zu deren Entstehung ein alter, in 5 mm Entfernung von der Aussenfläche, zu dieser parallel hinziehender, von Brauneisen und Kalkspath erfüllter Spaltriss den Anlass geboten haben dürfte; von dergleichen Spaltrissen, welche möglicher Weise älter sind als das Geschiebe als solches, ist nur noch ein ganz regellos verlaufender am Gesteinsstücke zu erkennen.

Die Oberfläche (a) ist, wie angedeutet, nicht eben, sondern etwas wulstig, und verlaufen die Wülste im Allgemeinen quer von einer Längskante zur andern, überdies aber ziehen ihnen ziemlich parallel, d. h. genau oder angenähert senkrecht auf der Längskante, 51 feine bis feinste Rillen oder Riefen; die Querschnittform der Rillen, soweit solche genauer erkennbar, entspricht meist

der eines mehr oder weniger spitzen Winkel- oder Wurzelzeichens, fast immer mit gerundet endigenden Schenkeln (∇) und nicht selten unsymmetrischer Neigung derselben. Diese Riefen sind unter einander nicht alle genau parallel, sondern schneiden sich in Winkeln bis zu 15° , sie verlaufen auch nicht in gleichen Abständen, sondern sind oft dichter geschaart, während 3—8 mm breite Zonen zwischen ihnen ungerieft hinziehen können; manche Riefen erstrecken sich nicht über die ganze Fläche, auch bleiben sie nicht von gleicher Tiefe, indem einzelne sich allmählich bis zu 1 mm vertiefen und dabei entsprechend an Breite zunehmen; diese Riefen-Vertiefungen finden sich sowohl auf den Sätteln wie in den Mulden der wellig-wulstigen Oberfläche.

Von der Oberfläche (a) setzen diese Riefen auch auf die dreieckigen Seitenflächen fort, auf beiden aber nur noch streckenweise, nicht über die volle Flächenbreite (abgesehen vom keilförmigen Geschiebe-Ende, wo sich die Spuren sogar bis auf die Unterfläche verfolgen lassen), auf der „unebenen“ selten bis zu 0,5 cm Länge erreichend, auf der „ebenen“ (b) zwar länger, hier jedoch nicht mehr als Riefen ausgebildet, sondern als Bleistift-Strichen ähnliche Linien; dabei stehen sie in diesen Flächen nicht senkrecht auf der Geschiebekante, sondern unter Winkeln von $50 - 80^{\circ}$, und schneiden sich also auch unter einander vielfach.

Stellt man nun das Geschiebe so aufrecht, dass die meisten Riefen horizontal verlaufen, wie dies in der Skizze darzustellen versucht wurde (die linke untere Ecke des mit der stumpfen Schneide nach oben gestellten Keils ist mit dem Hammer abgesprengt und zeigt den frischen, muschlig-splittrigen Bruch), so erhält man den Eindruck eines Querbruches von einem versteckschiefrigen oder feingeschichteten Gesteine, an welchem jedoch auffallen:

1. die auf eine wechselnde Discordanz der Schieferung zurückzuführenden Erscheinungen (auf der Seitenfläche b);

2. der Umstand, dass sich jene Structur nur an und in der Nähe der einen Fläche (Oberfläche) offenbart, im übrigen Gesteinsstücke aber nicht verräth; man könnte dies allerdings durch einseitige Einwirkung von Verwitterungseinflüssen zu erklären versuchen, doch dürfte schon nach makroskopischer Beobachtung nur die Behauptung Wahrscheinlichkeit erlangen, dass dieselben an der Ausbildung der Riefen zu solchen wesentlich mitgewirkt haben; aber weiter dürfte sich ihre Thätigkeit nicht erstreckt haben und bleibt mithin noch dunkel, welcher Art die erste Bedingung und Veranlassung der Riefen-Entstehung gewesen ist. Andererseits spricht das Herumgreifen der Riefen

um die Geschiebekanten, wenn sie auch auf den Seitenflächen nicht mehr als Riefen, sondern nur als Linien ausgebildet sind, entschieden gegen eine den Gletscher - Schrammen entsprechende Bildung derselben.

In dem, behufs Herstellung eines Dünnschliffes zur mikroskopischen Untersuchung ausgeführten und polirten Querschnitte erkennt man mit blossen Auge oder der Lupe, dass von der Kante zur Fläche a aus den Oberflächen - Rillen entsprechende feine, meist mit dunklem, dendritischem Erz-Belag ausgestattete Spaltrisse in das Gestein hinein verlaufen; dieselben sind zwar alle nach einer Seite geneigt, wie dies schon an den Seitenflächen des Geschiebes beobachtet wurde, aber unter sehr verschiedenen Winkeln; sie sind auch von sehr verschiedener Erstreckung; meist erreichen sie nur wenige Millimeter, einzelne jedoch über 1 cm Länge; geradlinigen Verlauf besitzen fast nur die ganz kurzen, während bei den übrigen staffelförmige Auslösungen, Biegungen und selbst Gabelungen nicht selten vorkommen.

Die mikroskopische Untersuchung lehrt, dass das Gestein vorwiegend aus Organismenresten besteht, welche fast alle gleich gross (etwa 0,1 mm) sind und durch feinkörnige Kalksteinmasse verkittet werden; die Zahl der erwähnten, schon im Anschnitt beobachteten Spaltrisse wird durch die mikroskopische Untersuchung durchaus nicht erheblich vermehrt, doch findet man da, dass der dunkle Erzbelag durchaus nicht das wesentliche Füllmaterial der Spaltrisse ist; vorzugsweise sind nämlich letztere zu durchschnittlich 0,01 mm breiten Adern von farblosen, meist ebenfalls 0,01 mm grossen Körnern ausgebildet, welche aller Wahrscheinlichkeit zufolge dem Kalkspath zugehören; diese ziemlich wasserhellen Adern erstrecken sich hier bis zur Geschiebe-Unterfläche oder wenigstens bis in deren Nähe.

No. 2 ist nur ein Spaltstück von einem Geschiebe, welches eine gebogene, einem Kranz - Ausschnitt ähnliche Form besessen haben mag; senkrecht zu der „Kranzlinie“ spaltete das Gestein sehr eben; das vorliegende kleine Spaltstück ist 3 cm breit, im Mittel 3 cm hoch und an der einen Spaltfläche 7 cm, längs der anderen aber nur 6 cm lang, da sich nach dieser Seite das Stück verjüngt (vergl Taf. XIV, Fig. 2, a — c).

Der Spaltrichtung entsprechen auf der Oberfläche und den beiden Schmalseiten zahlreiche Riefen, von denen besonders auf der Oberfläche einzelne sehr stark eingetieft sind; streng parallel zu einander verlaufen diese Riefen nicht, sondern schneiden sich nicht gerade selten, aber doch bei weitem nicht so häufig und unter so hohen Winkelwerthen, wie sich auf der Unter-

fläche des Geschiebes eine Menge von „Ritzen“ schneiden, welche die Riefen der anderen Flächen zu vertreten scheinen; in letzterer Beziehung fällt jedoch ungemein auf, dass die nach Zahl und Ausbildung (Tiefe und Längserstreckung) hier vorwaltenden Ritze in ihrer Richtung durchaus nicht jenen Riefen entsprechen, sondern, unter einander selbst ziemlich parallel, die Richtung jener unter Winkeln von etwa 25° schneiden.

Ausserdem erkennt man an dem Geschiebe ein Netz von Kalkspath-Adern, deren Füllmasse sich nicht selten als ein mehr oder weniger feiner Grat über die Umgebung, und zwar sowohl in der Tiefe der Riefen wie auf den zwischen diesen verlaufenden Rücken, erhebt, und deren Kalkspathfüllungen oder sie selbst demnach jünger als die Riefung selbst zu sein scheinen; von diesen Adern schneiden die beiden auffallendsten (NP und VR), 1 mm mächtigen und einander parallelen, die Riefen auf der Oberfläche unter etwa 45° .

Es erscheint mir nicht fraglich, dass an der Vertiefung und Herausarbeitung der Riefen auf Ober- und Seitenflächen die Verwitterung, also chemische Thätigkeit, auch hier hauptschuldig ist; was aber die Entstehung jener veranlasst habe, lässt sich auch hier zunächst nur in negativem Sinne ermitteln.

Dass nämlich die Schichtung nicht in Causalnexus mit der Riefung stehe, zeigen die auf den (sowohl Spalt- wie Geschiebe-) Seitenflächen vorhandenen Spuren derselben, welche ganz abweichende Richtung von derjenigen der Riefen besitzen, nämlich horizontal verlaufen; auf den Schmalseiten- (Geschiebe-) Flächen hat die Verwitterung die Schichtungsfugen zu bis 3 mm breiten, fein gerillten Bändern (YZ und AE auf c) ausgefressen.

Für die in ihrer Richtung der ausgezeichneten Spaltungsfähigkeit entsprechenden tiefen Rillen der Oberfläche bietet einmal das Uebergreifen auf die Seitenflächen wiederum den Beweis, dass sie keine Gletscherschrammen oder etwas Entsprechendes sind; weiter aber führt schon die Aehnlichkeit mit plattig abgeordneten Kalksteinstücken von Elliehausen (über welche ich in dieser Zeitschrift, 1875, p. 842 berichtete) zu der Vermuthung, dass auch für ihre Anlage secundäre Absonderung maassgebend gewesen ist.

Ihnen gegenüber wird man nun sehr geneigt sein, die Ritze der Unterfläche, welche ja mit jenen weder in der Richtung noch in der Ausbildung übereinstimmen, und ganz besonders deshalb, weil sie eben nur auf die Unterfläche beschränkt sind und nicht um die Kanten herumgreifen, als nach Art der Gletscherschrammen entstanden anzusehen und gelten zu lassen.

Diese Annahme erhält aber bei Prüfung der polirten Quer-

schnittflächen sowie des zugehörigen Dünnschliffes durchaus keine Stütze, denn schon an ersteren beobachtet man dunklere Adern, welche in ziemlich gleicher Menge einmal den Riefen der Oberfläche, dann den diese schräg schneidenden gröberen Kalkspathadern, endlich aber auch den Ritzen der Unterfläche (als Fortsetzungen) entsprechen; während erstere ziemlich geradlinig verlaufen, besitzen diejenigen der letzterwähnten Kategorien unregelmässigeren, gebrocheneren Verlauf; viele dieser Spalttrisse führen farblose, z. Th. recht grobkörnige (Kalkspath-) Füllmasse, viele andere dagegen sind nur an einem dendritischen Erzbelag kenntlich; Trumbildung, staffelförmig unterbrochener Verlauf u. s. w. ist sehr gewöhnlich.

No. 3 gehört zu den unscheinbarsten, aber trotzdem wohl interessantesten Geschieben; seine Kanten sind nur wenig abgerundet und die Aussenflächen flach wellig aus- und eingebuchtet. Es stammt das Stück ersichtlich vom Steinkerne eines Ammoniten und ist durchsetzt von ein paar rundlich gewundenen Rissen und Klüften; nur aus dem Grunde der tiefsten und mächtigsten der letzteren ragt ein von Eisenhydroxyd gefärbter (Kalkspath?) Grat hervor, während in Folge von Verschiebung mehrorts an anderen Klüften ein Rand messerähnlich und scharf über den Gegentheil hervorsteht (vergl. Taf. XIV, Fig. 3).

Mit diesen anscheinend jüngeren Rissen und Verwerfungen stehen die nachbeschriebenen Ritze oder feinen Riefen in keinem offenbarem, genetischem Verhältnisse; diese finden sich fast auf eine einzige Geschiebeseite (Oberfläche) beschränkt, indem nur wenige von ihnen an einer Ecke des Geschiebes auf die Seitenfläche fortsetzen; dieselbe Geschiebe-Ecke ist aber gewissermaassen der Radiationspunkt der Ritze, von dem aus ihre Mehrzahl eng fächerförmig ausstrahlt; nur die Minderzahl setzt an anderen Stellen der beiden, sich in jener Ecke schneidenden Oberflächenkanten ein und zieht Ritzen aus jenem Bündel parallel; auch erreichen nur die Ritze dieses Bündels ziemlich die gegenüberliegende Ecke oder Kante, während die daneben einsetzenden Ritze meist nach sehr kurzem Verlaufe endigen. Diese Convergence der meisten und längsten Ritze, welche sich ja zuweilen auch bei echten Gletscherschrammen findet, widerspricht nicht der Annahme, dass sie nach Art der letzteren entstanden seien, und gewinnt diese Annahme eben sehr durch den Gegensatz, in welchem diese nur wenig eingetieften und wesentlich nur auf eine Geschiebefläche beschränkten Ritze zu den an den vorbeschriebenen Geschieben gefundenen Riefen stehen; das Uebergreifen der Ritze an der einen Geschiebeecke kann man auch leicht erklären mit dem Hinweise, dass das geritzte Geschiebe

dem beim Ritzen ausgeübten Drucke nachgebend sich etwas gesenkt oder gehoben oder überhaupt gewendet habe, sobald der ritzende Körper auf die vorragende Kante, resp. Ecke drückte; eine solche einseitige Senkung bemerken wir ja thatsächlich, wenn wir an einem entsprechend geformten, lose liegenden Geschiebe den Ritzungsvorgang nachahmen.

Diese Annahme, welche sich ja. was nochmals betont werden muss, wesentlich nur auf die so abweichende Erscheinungsweise dieser Ritze gegenüber den anderen Riefen gründet, verliert jedoch allen Boden bei näherer Untersuchung der Querschnittflächen, denn da (u. d. M.) erkennt man zahlreiche feine, farblose (Kalkspath?) Adern, welche ersichtlich den Ritzen der Oberfläche entsprechen und alle steil geneigt auf der Kante des Querschnittes mit der geritzten Oberfläche stehen; dieselben laufen einander z. Th. parallel, z. Th. schneiden sie sich unter spitzen Winkeln; nur die wenigsten von ihnen erreichen die Unterseite des Geschiebes, die meisten endigen kurz vorher.

Besassen die bisher betrachteten Geschiebe Riefen oder Ritze, welche für je eine Geschiebefläche oder auch für mehrere einheitliche Systeme bildeten oder wenigstens nicht als offenbar verschiedenen und nothwendig getrennt zu haltenden Systemen angehörig zu betrachten waren, so bieten dagegen die im Folgenden beschriebenen Geschiebe der Beobachtung verschieden gerichtete Riefensysteme auf ein und derselben Fläche.

No. 4 ist ein angenähert dreieckiges, nur 1,5 bis 2 cm dickes Geschiebe, welches aus zwei einander innig (jedoch bei unebener und nicht ganz horizontaler Grenzfläche) verwachsenen, in der Structur deutlich und scharf von einander verschiedenen Schichtlagen besteht. Wie ich schon bei früherer Gelegenheit¹⁾ hervorhob, sind Kalkstein - Schichten und -Bänke von fast ausschliesslich organogener Bildung regelmässig an den Schicht-Ober- und Unterflächen mit einer meist nur 1 cm mächtigen Lage gemeinen, compacten, sogen. „dichten“ Kalksteins ausgestattet; einer derartigen Schicht entstammt das Geschiebe, dessen rauhe, organogene, 1 — 0,1 cm mächtige Lage wesentlich aus Brachiopoden - Schalen und einigen Trochiten besteht, dabei bräunlich gefärbt ist, während die scharf von ihr unterscheidbare, obere Schicht gemeinen Kalksteines licht grau ist und geglättete Oberflächen zeigt. Nur diese Schichtlage ist gerieft und gefurcht, allerdings nicht in örtlich ganz gleichmässiger Weise.

Unter den Riefen und Furchen kann man nach ihrer Richtung

¹⁾ Diese Zeitschrift, 1881, p. 255, sowie 1888, p. 126, Anm.

verschiedene Systeme unterscheiden, welche sich nach ihrer Bildung auch zeitlich ordnen lassen (s. Schema Taf. XIV, Fig. 4).

Die Riefen des jüngsten Systems sind zumeist sehr tief eingegraben, doch stellen sich einzelne Riefen des nächst älteren Systems als noch tiefere (bis 3 mm tiefe) Furchen dar; ausser diesen gehören aber zum älteren Systeme (II) noch viele flache Riefen und ist es das überhaupt riefenreichste unter allen. Die Riefen dieser beiden Systeme schneiden sich unter etwa 70° und setzen meist über die ganze Oberfläche und an den Seiten bis zur Grenzlinie der organogenen Schicht fort; in letztere hinein kann man nur die Ausläufer der tiefsten Furchen verfolgen und auf der Unterfläche fehlt jede Spur von Riefung; gleichwohl durchsetzen, nach mikroskopischem Befunde an Querschnitten, die den Oberflächen-Riefen entsprechenden feinen Adern auch die organogene, grobstruierte Schichtlage.

Von einem dritten, noch älteren Riefensysteme (III) setzen die Riefen nur selten auf längere Erstreckung fort; sie schneiden diejenigen des nächst jüngeren Systems unter ungefähr 20° , die des jüngsten unter 50° .

In Richtung aller 3 Systeme spaltet das Gestein leicht; diese durch die Riefen legbaren Spaltflächen stehen beim jüngsten Systeme auf der Oberfläche senkrecht, bei den anderen steil geneigt, sodass sie sich an der einen Randfläche unter etwa 20° schneiden.

Größere Adern und Trümer, etwa von Kalkspath, sind hier nicht vorhanden, jedoch von ganz feinen, flach gewellten Adern und entsprechenden riefenförmigen Vertiefungen eine ziemliche Anzahl, und ordnet sich auch die Mehrzahl dieser zu einem Parallelsysteme, dessen mittlere Richtung die Riefen des jüngsten Systemes unter ca. 150° , diejenigen des nächst jüngeren unter 80° schneidet; nach der Beschaffenheit der feinen Kalkspath-Grate, mit welchem diese Adern ausgestattet sind, erscheinen sie z. Th. älter, z. Th. jünger als die Riefen.

Von No. 5, einem flach spatelförmigen Geschiebe (längste Kante 13 cm), giebt Taf. XV, Fig. 1 eine Skizze; auch hier sind 3 Riefensysteme zu unterscheiden, welche aber auf beiden Flachseiten des Geschiebes, von der einen oft ununterbrochen um den Rand zur andern fortsetzend, in gleicher Weise auftreten; die Riefen sind nicht gerade sehr zahlreich, jedoch meist ziemlich tief.

Dasjenige Riefensystem, welches die meisten Riefen enthält, scheint auch das älteste zu sein; zu ihm gehören die der Längskante (AC) parallel oder angenähert laufenden Riefen.

Nächst jünger dürften die wenig zahlreichen Riefen sein,

welche senkrecht auf der Seitenfläche AH stehen; ob zu ihnen oder zu jenen ältesten diejenigen Riefen zu rechnen sind, welche auf der rechten Seite der Skizze (von der Strecke JH ausgehend) dargestellt sind und in ihrer Richtung Mittelglieder zwischen beiden liefern, lässt sich nicht bestimmen.

Entschieden jünger, nach den Erscheinungen an den Schnittpunkten zu urtheilen, sind diejenigen, ebenfalls nur wenigen Riefen, welche der Kante AH angenähert parallel verlaufen; dieselben zeichnen sich vor den anderen durch ihre gleichmässige und meist beträchtliche Tiefe, besonders aber durch ihren stetigen Verlauf aus, während die andern oft intermittirend oder treppenförmig absetzen; dass auch sie nicht genau parallel zu einander verlaufen, zeigen gleich die beiden bedeutendsten von ihnen, welche nahe der Kante AH ziehen und sich links von J schneiden.

Neben diesen Riefen sind nun noch zahlreiche Kalkspathadern vorhanden, deren Füllmasse zuweilen und bei den mächtigeren unter ihnen sogar regelmässig gratähnlich hervortritt; die ältesten von ihnen zeigen wellig gewundenen (z. B. LM), unter einander parallelen Lauf und dürften wohl ehemaligen Kammer-scheidewänden einer Ammoniten-Schale entsprechen; sie sind älter als alle Riefen; jünger als diese erscheinen dagegen alle anderen in ganz regelloser Weise verlaufenden Adern, sowie die von J nach G ziehende, wiederum verschweisste Verwerfungskluft; nur bei den wenigen, sehr feinen, den ältesten Riefen parallel laufenden oder sich in eine von diesen fortsetzenden (z. B. die von D ausgehende) Adern ist es zweifelhaft, ob sie diesen Riefen nicht etwa gleichaltrig sind und nur ihr Kalkspath-Grat jünger ist.

Mit dem Hammer geschlagen spaltet das Geschiebe in Richtung der Riefen (siehe BC) und stehen die Spaltflächen senkrecht auf der Oberfläche.

Schon mit blossen Auge kann man am angeschliffenen Querschnitte erkennen, wie von den Schnittpunkten der Riefen mit der Schnittfläche aus feine Risse oder Adern in das Gestein hinein verlaufen; dieselben besitzen sehr verschiedene, zwischen wenigen und mehr als 10 mm schwankende Länge und erscheint letztere in keiner Abhängigkeit von der Richtung (resp. Alter) der Riefen zu stehen. Nach mikroskopischem Befunde gehen, wie es bei der Richtungsgleichheit betreffender Riefen auf beiden Geschiebeseiten zu erwarten war, einzelne Adern durch das Geschiebe hindurch. Beiläufig bemerkt zeigt der grobkörnige Kalkspath der dicken Adern fast durchweg Viellingsbildung.

No. 6 ist nicht nur das grösste der hier beschriebenen Geschiebe, sondern auch dasjenige, welches das Räthselhafte der Riefenbildung am meisten in die Augen treten lässt; es ist

ebenfalls flach spatelförmig (längste Kante BC 12,5 cm, grösste Dicke 2 cm) und auf allen Seiten gerieft. Ueber seine Form soll Taf. XV, Fig. 2a belehren, in welche das Schema der vorwaltenden Riefenrichtungen eingezeichnet ist. Diese verschiedenen Riefen treten aber nicht in gleichmässiger Anzahl und Vertheilung auf; die nach EH gerichteten sind die bei Weitem zahlreichsten, finden sich meist in ganzen Bündeln gehäuft und sind auf der Gegenfläche zu der hier abgebildeten, in verhältnissmässig ungeheurer Menge, sowie fast ausschliesslich vorhanden.

Älter als diese Riefen sind die nach den beiden anderen Richtungen ziehenden; diese bilden weitmaschigere Netze, und sind die nach FJ gerichteten fast allein auf die bei ABC gelegene Hälfte der skizzirten Fläche beschränkt; das gegenseitige Altersverhältniss dieser älteren Riefen lässt sich nicht feststellen (GK scheint jünger als FJ).

Es erscheint mir nun gerechtfertigt, die Aufmerksamkeit auf folgende Erscheinungen zu lenken:

Einmal ist darauf hinzuweisen, dass hier besonders deutlich hervortritt, wie die Riefen von der einen Fläche des Geschiebes nach der andern fortsetzen; recht auffällig zeigt sich das an der in Fig. 2b, Taf. XV, nach Photographie vorgeführten Ecke A; die daselbst abgebildeten Riefenbündel ziehen in ganz gleicher Weise nach der Gegenfläche, sodass sie wie mittels einer Drehbank hergestellt erscheinen; schon hierdurch liefern die Riefen, wie schon mehrfach betont, den Beweis, dass sie nicht in ähnlicher Weise wie Gletscherrillen entstanden sein können. Dieses Fortstreichen über mehrere Flächen zeigen übrigens in mehr oder weniger vollkommener Weise auch die Riefen der anderen Systeme.

Bemerkenswerth erachte ich ferner, dass die Riefen der Richtung FJ nicht als Riefen auf die Gegenfläche fortsetzen, sondern dass sie daselbst von feinen, z. Th. mit Grat ausgestatteten Kalkspathadern vertreten werden, welche allerdings stark convergiren (s. in Fig. 2c, Taf. XV, unten), von denen aber einzelne schliesslich wieder auf sonst ungeriefter Fläche in einem Stück Riefe endigen; es muss jedoch erwähnt werden, dass auch schon auf der Bildfläche zwischen jenen Riefen eine feine Kalkspathader hinzieht. (Anscheinend regellos orientirte Kalkspathadern [s. z. B. Taf. XV, Fig. 2c] und kleine Verwerfungsklüfte [s. bei B in Fig. 2b Taf. XV] durchziehen übrigens das Geschiebe in mässiger Zahl.)

Die Riefen selbst sind, wie dies auch aus Fig. 2b, Taf. XV zu ersehen, meist wenig vollkommen ausgebildet, oft ungleichmässig vertieft oder etwas gebogen und ähneln zuweilen sehr den Oberflächenriefen vom Geschiebe No. 1; auch verlaufen die Riefen eines und

desselben Systems durchaus nicht immer parallel zu einander. Auf der Gegenfläche von der in Fig. 2 a, Taf. XV abgerissenen Bildfläche lassen nun die dicht gestellten Riefen des Systems EH bei Kreuzung einer Kalkspathader Verhältnisse erkennen, welchen ich glaube eine eigene Skizze (Fig. 2 c, Taf. XV) widmen zu müssen: Die sonst feine und mit Kalkspath-Grat ausgestattete Ader erweitert sich nämlich allmählich zwischen L und M, zeigt klaffende Ränder und Brauneisen-Füllung; auf derselben Strecke schieben sich nun zwischen die sonst fortsetzenden Riefen ein Unzahl kleiner und feiner ein, sodass eine mandelförmige, vorwiegend feingeriefte Fläche längs LM ausgetieft ist; diese Fläche ist aber nicht eben, sondern die Ränder der Ader ragen etwa 0,5 mm empor und werden beiderseits von kleinen Thälern begleitet, welche nach der Ader zu steiler geböschet sind als auswärts.

Die Untersuchung von an- sowie von dünngeschliffenen Querschnitten liess ganz entsprechende Verhältnisse erkennen, wie bei Geschiebe No. 5.

Im Allgemeinen darf man nun auf Grund der Einzel-Untersuchungen behaupten, einmal: dass die Bildung der fraglichen Riefen und Ritze erst nach Loslösung der Geschiebestücke aus dem Verbande ihres Muttergesteins stattgefunden hat, weiter aber: dass dieselben ihre mehr oder weniger starke Eintiefung einer chemischen Thätigkeit, ihre erste Anlage jedoch, wie ihr Zusammenhang mit Spaltrissen beweist, einer mechanischen Einwirkung verdanken; auch würde die Annahme chemischer Thätigkeit allein nicht die Lage, Ordnung und Richtung der Streifen erklären; die vorgebildeten feinen Spalten eröffneten derselben vielmehr erst das Arbeitsfeld zur Vertiefung und Kantenrundung.

Die Verknüpfung der Ritze und Riefen mit Spaltrissen schliesst auch für diejenigen Fälle, in welchen nicht schon durch morphologische Verhältnisse, wie z. B. durch das Herumgreifen der Riefen um die Geschiebekanten, diese Annahme jeder Wahrscheinlichkeit beraubt ist, die Unterstellung aus, dass die Ritze nach Art der Gletscherschrammen entstanden seien; denn abgesehen von den theoretischen Schwierigkeiten, welche ein dahingehender Erklärungs-Versuch zu überwinden hätte, steht dem schon die Erfahrung gegenüber, welche Gletscherrillen an Gesteinen von entsprechendem Bestand und Structur nirgends in ähnlichem Verbande mit Spaltrissen kennt.

Solche Spalten und z. Th. weiter klaffende Risse, längs welchen nicht selten sogar Verschiebungen stattfanden, lieferte nun einmal die Torsion oder sonstige örtlich ungleichmässig ein-

wirkende Energie, aber Spalten dieser Art, obwohl sie chemischer Thätigkeit zu voller Entwicklung, insbesondere zur massigen Ablagerung neugebildeter Substanz (dickere Kalkspathadern) verhalfen, sollen doch hier weniger das Interesse fesseln, weil sie meist zu regellos verlaufen und deshalb nicht Veranlassung zur Bildung von Streifen-Systemen bieten können. Nur sei bei dieser Gelegenheit noch darauf hingewiesen, dass sich das Altersverhältniss dieser Klüfte und Adern zu den Streifen-Systemen sehr selten bestimmen lässt, weil das unversehrte Hindurchsetzen von Kalkspath-Graten durch chemisch eingetieft Riefen keineswegs das jüngere Alter jener beweist; der Kalkspath-Grat kann ja seine unversehrte Erhaltung seiner geringeren Lösungsfähigkeit, in Folge seiner (gröber-körnigen) Structur, oder chemischen Beimengungen verdanken.

Für diese Streifen kommen nur diejenigen Spalten in Betracht, welche ähnlich wie bei der Bildung secundärer Schieferung und Plattung einseitiger Druck hervorruft, der Druck, welcher in einem zwischen die Backen eines Schraubstockes geklemmten und nicht bereits von vorgebildeten Spaltrichtungen durchsetzten Körper wirkt.

Ich habe auf solchen Druck schon bei verschiedenen Veranlassungen Bezug genommen, verweise aber hier nur auf diese Zeitschrift, 1875, p. 842, wo ich in ihm die Ursache der tafelförmigen und plattigen Absonderung nachzuweisen versuchte; richtiger bezeichnet man wohl solche nach der Gesteinsverfestigung entstandene Absonderung noch speciell als secundäre zum Unterschied von der bei der Gesteinsverfestigung selbst hervorgerufenen resp. vorbereiteten, deren Formelemente die Natur von „Fugen“ und nicht von Spalten besitzen.

Auch diese Spalten sind aller Wahrscheinlichkeit zufolge erst an den Geschieben, also nach deren Lösung aus dem Verbande des Muttergesteins, entstanden. Dafür sprechen nämlich folgende Verhältnisse:

1. Es müsste anderenfalls das Muttergestein lauter, oder wenigstens vorzugsweise geriefte Geschiebe oder entsprechende Spaltstücke geliefert haben, was nach der Beobachtung am Fundorte nicht der Fall war; geriefte Geschiebe sind daselbst in der entschieden Minderheit.

2. Die Beobachtung an Schnittpunkten verschieden gerichteter Riefen lässt oft auch dort, wo keine Verwerfung der älteren Riefe bestimmbar, erkennen, wie die eine continuirlich durch die andere hindurchsetzende Riefe jünger sein muss als die geschnittene (vergl. Fig. 2b, Taf. XV); nun sind ja die Riefen nur durch chemische Thätigkeit eingetieft; da führt aber dieses deutliche

Altersverhältniss zu der Folgerung, dass solche chemische Thätigkeit eine für jedes Riefensystem zeitlich beschränkte, der Spaltrissbildung wahrscheinlich unmittelbar nachfolgende gewesen ist; man darf darnach wohl sogar schliessen, dass die gesteigerte Lösungsfähigkeit des Kalkcarbonats nur durch die das Spaltrissystem hervorrufenden Druckverhältnisse gegeben gewesen sei und mit Aufhören der entsprechenden Spannungen auch wieder endigte. Dann wären also die Spaltrisse wesentlich gleichaltrig mit den dieselben auszeichnenden Riefen und somit entschieden erst am Geschiebe entstanden. — Nur beiläufig sei bemerkt, dass gegen Annahme einer zeitlichen Fortdauer gleich intensiver, chemischer Lösungs-Thätigkeit, derzufolge also den ältesten Spaltrissen die tiefsten Riefen entsprechen müssten, noch verschiedene andere Erscheinungen sprechen, deren Darlegung ich mir aber ersparen zu dürfen glaube.

Dass die Absonderungs-Spalten keine gleichmässige Vertheilung an den Geschieben zeigen, ist wohl Ungleichmässigkeiten des Gefüges oder chemischen Bestandes der letzteren zuzuschreiben; so dürfte z. B. der in Fig. 2 c, Taf. XV, skizzirte Fall vervielfältigter Riefung am Spaltrisse auf von sonstigen abweichende Structur- und Tenacitäts-Verhältnisse betreffender Geschiebepartie zurückzuführen sein, welche sich schon in der klaffenden Erweiterung des durchquerenden Spaltrisses äusserten. Umgekehrt wird an dem Mangel gut ausgebildeter Riefen, durch welchen die organogen-struirte Schicht des Geschiebes No. 4 so auffällig von der ihr verwachsenen Schicht gemeinen Kalksteins absticht, eben nur ihre Structur die Schuld tragen.

Doch muss dabei noch ein Umstand im Auge behalten werden: es kommt nicht allein auf die durch Spannung und Gesteins-structur bedingten Modificationen der Lösungsfähigkeit an, sondern auch auf die Gegenwart des Lösungsmittels in mehr oder weniger reichlichem Maasse; war dieses nur spärlich vorhanden, so konnte die im Uebrigen der Auflösung günstigste Combination von Structur und Spannung doch keine Riefen hervorgehen lassen, sondern bestenfalls „Ritze“; solche verhältnissmässig trockene Pressung mochte demnach die Ursache gewesen sein, dass die Ritze an No. 3 nicht zu Riefen ausgebildet wurden (was sich aber noch auf andere Weise erklären lässt); der immerhin leicht mögliche Umstand jedoch, dass das Lösungsmittel das Geschiebe nur theilweise reichlich benetzte, wird die örtlichen Ungleichheiten in der Riefenausbildung oft ungezwungen erklären; so ist es ja wohl nicht unwahrscheinlich, dass die Unterfläche von Geschiebe No. 2 trocken blieb, als an den anderen Geschiebeflächen die Riefen ausgenagt wurden.

Auch die Art und Weise der „Fassung“ seitens der „Schraubstockbacken“ (um in oben angezogenen Bilde zu bleiben) musste die Vertheilung der Absonderungs-Spalten beeinflussen; eine nur theilweise, oder eine Fassung mit ganzen Backenflächen wird ja nothwendig andere Producte liefern. Auf nur theilweise Fassung, welche also nur einen mehr oder weniger grossen Theil des Geschiebes dem Drucke unterwarf, dürfte in erster Linie die so gewöhnliche Erscheinung zurückzuführen sein, dass die Spalten und die ihnen entsprechenden Riefen nur an einer Geschiebeseite entwickelt sind. Senkte sich während der Druckeinwirkung die eine Schraubstockbacke, so entstanden Spalten, welche mit den erst entstandenen zwar das Streichen, aber nicht mehr das Fallen gemein hatten (wie an Geschiebe No. 1); seitlichen Verschiebungen der Backen oder durch ältere Spaltrisse bedingten Abweichungen der Tenacitätsverhältnisse kann die nicht seltene Erscheinung der zu einem Riefensystem gehörigen Spalten-Convergenz zugeschrieben werden.

Die an einem und demselben Geschiebe unterschiedenen Spalten- und Riefensysteme erfordern natürlich die Annahme, dass jenes in verschiedenen Richtungen nach einander gedrückt worden ist, also gewissermaassen seine Lage zwischen den Schraubstockbacken gewechselt hat. Die Spaltenbildung durfte aber in solchem Falle keine so durchgängige geworden sein, dass die älteren Spalten die Spaltung des Geschiebes schon vollständig bestimmten, denn in diesem Falle wäre das Geschiebe bei erneu-tem, aber anders gerichtetem Drucke jenen entsprechend zerfallen; dem konnte jedoch vorgebeugt sein durch ihre feste Versinterung.

Die geringere Tiefe, welche die Ritze oder Riefen mancher Systeme besitzen — ich erinnere an Geschiebe No. 3 — kann ausser durch Mangel an Lösungsmittel auch so erklärt werden, dass die die Lösungsfähigkeit erhöhende mechanische Spannung nur sehr kurze Zeit gedauert hat.

Nun bleibt aber noch die Frage zu beantworten, unter welchen Verhältnissen vorbetrachtete Streifung und Riefung der Geschiebe entstehen konnte und entstanden sein mag.

EBRAX, dessen schon erwähnte „*stries pseudoglaciaires*“ der Beschreibung nach auch dieser durch Spaltrisse bedingten Riefen-Art anzugehören scheinen, ist geneigt, ihre Bildung Murengängen oder Berggrutschen zuzuschreiben (du choc torrentiel des blocs et des pierres les uns contre les autres; — le choc des blocs et des pierres de toutes dimensions qui descendent avec fracas dans les torrents sous des pentes supérieures parfois à 45°); für eine

solche „stürmische“ Bildungsart sind aber den von mir beschriebenen Geschieben die Verhältnisse gar nicht geboten gewesen, da die Oberflächen-Neigung des Weinbergs vom Gipfel bis zum Fundorte der Geschiebe 10^0 nicht übersteigt.

Die Geschiebe finden sich, wie schon angegeben, daselbst vorzugsweise in demjenigen Gebiete, dessen Untergrund von Nodosenschichten gebildet wird; diese sowie die unterteufenden Trochitenschichten zeigen den Aufschlüssen in einem Steinbruche, zahlreicheren Schurföchern und natürlichen Entblössungen zufolge etwas wechselndes Streichen und Fallen; im Allgemeinen dürfte ersteres auf SW — NO und letzteres auf 12^0 nach NW zu schätzen sein. Auf diesen Schichten lagert nun in wechselnder, meist nur geringer und oft auf wenige Decimeter beschränkter, bergabwärts nach Westen zu aber anscheinend steigender Mächtigkeit eine Lage loser Kalksteine, welche sich theils als kantenscharfer Schotter, theils als kantengerundete Geschiebe darstellen. Die Steine lagern unverkittet und auch vorzugsweise ohne Thon- oder Lehmopolster an einander, und treten deshalb in dem Niederwalde, welcher den Berggipfel bedeckt, häufig mehr oder weniger grosse, von Vegetation entblösste Stellen des steinigen Bodens hervor. Die ganze Stein-Lage kann man darnach als einen Gehänge-Schotter bezeichnen, dessen Hang aber nicht allein dem Fallen der unterteufenden Schichten, sondern auch und vielleicht noch mehr der Berges-Böschung im Streichen derselben (nach SW) folgt; mit den Schichtgesteinen der Bergeshöhe, aus deren Zerfall (Desaggregation) er hervorgegangen, ist er ohne scharfe Grenze verknüpft. — Wie angegeben, besteht das Lager wesentlich aus losen, nur mechanisch zusammengepackten Steinen, doch will ich damit nicht behaupten, dass nicht in einzelnen Partien auch etwas erdige, durch die Verwitterung producirt oder angewehrte Substanz zwischenlagere, sowie dass nicht hin und wieder mehrere Gesteine mit einander fest „versintert“ oder verkittet, wenn solches vielleicht auch nur vorübergehend, sein könnten.

Die vorgefundenen Geschiebe, welche in ihrer Form das Erforderniss einer stattgehabten Ortsveränderung erbringen, können darnach gar keinen weiten Transport erlitten haben, höchstens 100 — 150 m weit; sie finden sich allerdings, jenem Erforderniss entsprechend, ausschliesslich längs der bergabwärts gerichteten Grenze des Schotterlagers, insbesondere häufig längs eines Weges, welcher einen nördlich gerichteten Waldvorsprung westlich begleitet und in seiner südlichen Endstrecke den Muschelkalkboden von einem lehmigen trennt, welchen ich, allerdings nicht mit voller Sicherheit, der Lettenkohlenstufe zurechne; an

dieser Stelle trifft man einzelne Geschiebe auch auf letzterwähntem Boden,

Dass dieser Geschiebe-Transport an der Oberfläche des Schotter-Lagers stattgefunden habe, erscheint mir durchaus unwahrscheinlich; es ist für einen solchen gar kein locomotorisches Moment erkennbar. Einmal ist die Neigung der Bergböschung zu unbedeutend, als dass die Schwere mit Hülfe von Wind und Wetter den Transport eines Geschiebes von wenn auch nur mässigster Grösse hätte bewirken können; Rinnsale von Niederschlags-Wassern aber, welche dies zu bewerkstelligen vermochten, konnten auf dem höchst wasserdurchlässigen Schotterboden nicht entstehen.

Anders liegen die Verhältnisse für das Innere und die Grundfläche des Gehänge-Schotters: hier finden wir zwar festgepackt Stein an Stein, als ob jeder den andern in Fesseln schlage, jedoch der Druck, welchen die bergaufwärts belegenen Partien ausüben, wirkt nicht nur vertical als Schwere auf ihr unmittelbar Liegendes, sondern auch seitlich auf die bergabwärts am Gehänge lagernden Massen, diese zu einem Bergabwärts-Gleiten drängend; soweit dieselben nun nicht in Folge ihrer eigenen Schwere oder in Boden-Vertiefungen, zwischen Schichtenköpfen eingeklemmt u. s. w. gesichert ruhen, werden sie bei Gelegenheit jenem Seitendrucke nachgeben müssen.

Solche Gelegenheit tritt aber verhältnissmässig gar nicht selten ein, denn absolute Ruhe ist den Bestandtheilen eines Gehängeschotters durchaus nicht vergönnt; dafür sorgen schon die chemischen und mechanischen Einflüsse der Witterung und der Vegetation: die atmosphärischen Wasser und die Pflanzenausscheidungen zehren an den Geschieben und vermindern allmählich ihr Volumen, sodass ein Nachsinken, ein fortdauerndes „Setzen“ des Lagers stattfinden muss; das gefrierende Wasser sowie die sich verdickenden Pflanzenwurzeln drängen die Geschiebe seitwärts; erlauben endlich die Verhältnisse des Untergrundes, dass das vom Gehänge-Schotter verschluckte Wasser der Regengüsse sich zu Rinnsalen vereinige, welche mit einer ihrer Wassermenge entsprechenden Stosskraft bergabwärts streben, dabei auf die Schottersteine mechanisch einwirken, sie bewegen und z. Th. fortführen: so müssen alle diese Umstände eine andauernde Umlagerung der Bestandtheile eines solchen Lagers bewirken. Bei dieser Umlagerung werden allmählich und in allerdings nach menschlicher Auffassung sehr langen Zeiträumen die dem Untergrunde nahen Schottersteine zu kantengerundeten Geschieben umgeformt bergabwärts transportirt werden können.

Zugleich bieten die relativ feste Packung des Gesteins-

Schotter, der Mangel eines die Steine einhüllenden weicheren Materiales und die Druckvertheilung im Schotterlager die Gelegenheit zur Hervorrufung von Spaltriss-Systemen in einzelnen Schottersteinen und Geschieben. Wenn sich der Druck grösserer Schotterblöcke, einer versinterten Schotterpartie oder überhaupt einer grösseren Schottermasse auf ein einzelnes Geschiebe concentrirte, ähnlich etwa wie eine Last auf eine untergelegte Walze drückt, konnte derselbe wohl eine genügende Grösse erreichen, um Spaltriss-Systeme hervorzurufen, welche die chemische Thätigkeit der Sickerwasser dabei zu Riefen ausarbeitete.

Solchergestalt liefern, meine ich, die Verhältnisse eines Gehänge-Schotterlagers die genügende Erklärung der Bildung geriefter und geritzter Geschiebe.

Zur Zeit kenne ich letztere allerdings nur von dem genannten Fundpunkte; ich zweifle aber keineswegs daran, dass sie nicht auch noch an anderen Orten angetroffen werden sollten; dass ihr Vorkommen bis jetzt noch nicht allgemeiner bekannt und ermittelt ist, schreibe ich nur dem Umstande zu, dass man sie zu wenig beachtet oder vielleicht auch manchmal mit wirklichen Gletscherproducten verwechselt hat.

Gleichgültig erscheint mir dabei, ob der Schotter durch Zerfall des den Untergrund bildenden festen Gesteins entstanden ist, oder auf secundärer Lagerstätte ruht.

Auch meine ich nicht, dass durchaus nur Kalkstein-Schotter den Geschieben genügende Bildungsverhältnisse biete; allerdings mag nur Kalkstein und die im chemischen Verhalten ihm ähnlichen Gesteine die günstigsten Bedingungen überhaupt bieten und auch die Entwicklung der Riefen längs der Spaltrisse gestatten, aber die Hervorrufung dieser sowie unter günstigen Umständen vielleicht sogar einer eigentlichen Ritzung nach Art der Gletscherschrammung bei der Geschiebebewegung dürfte auch bei andersartigen Schotter- oder Geröll-Lagen und -Haufen nicht ganz ausgeschlossen sein, wenn nur sonst die nöthigen Bedingungen der losen Aneinanderlagerung und des Druckes gegeben sind.

Ebensowenig glaube ich, dass nothwendiger Weise ein solches Lager entblösst sein und wie dasjenige am Weinberge die Oberfläche der Berglehne bilden müsse; ich meine vielmehr, dass Geschiebe auch in mit Gehängelehm verknüpften Schottern entstehen können, wie sich solche in der Göttinger Gegend verbreitet finden; man beobachtet da einen allmählichen Uebergang von Lehm in Schotter, indem ersterer nach der Tiefe zu an Zahl und meist auch an Grösse zunehmende Steine enthält, bis am Grund die Grundwasseradern führende Schotter- und Geschiebebank auftritt. Ich denke mir solche combinirte Lager nicht

entstanden in der Weise, dass zuerst nur Schotter und darnach in besonderer Bildungsperiode die Lehmdecke abgelagert wurde, sondern glaube, dass beide aus Material von wesentlich derselben Art allmählich hervorgegangen sind. Nothwendige Voraussetzung ist allerdings dabei die, dass Art und Neigung der Grundfläche des Lagers die Bildung von Rinnsalen und Wasseradern gestattet habe.

Wenn auf solche Fläche von der Bergeshöhe Gesteinsmaterial herabstürzte, -rollte oder langsam -glitt, so mochte dieses zwar, der Gesteinsfolge des hier in Frage kommenden Muschelkalkes entsprechend, sowohl steinig als auch erdig (thonig und merglig) bei der verschiedensten Grösse der Bestandtheile und in wechselnder Mengung derselben sein, aber aus der Schutthalde wurde bald ein mehr oder weniger grosser Theil des am leichtesten ausschlämbbaren erdigen Materiales ausgespült. Dieses Wegspülen und Ausschlämmen besorgte theils das in das Schuttlager direct aufgenommene atmosphärische Niederschlagswasser, theils aber und in örtlich viel bedeutenderem Maasse und zugleich in für die Weiterentwicklung des Lagers ganz wesentlicher Weise die an der Berglehne herabfliessenden Rieselwasser. Diese berauben nur die liegendsten Theile des Schuttlagers ihres Gehaltes an erdigem und überhaupt leicht entführbarem Materiale und differenziren so das Lager in einen liegenden, nur steinigen Theil und in einen hangenden, aus steinigen und erdigen Bestandtheilen regellos gemengten. Erhält nun im Laufe der Zeit diese Decke in Folge der atmosphärischen Angriffe auf die Schichtgesteine der Bergeshöhe (ganz abgesehen von Erderschütterungen) Zuwachs, indem von dort zeitweise immer wieder Schutt der verschiedensten Art nachstürzt und herabgleitet, so verhindern doch die Rieselwasser und Grundwasseradern, dass sich der liegende Theil des Lagers mit Lehm verstopfe. Die oben gekennzeichnete „Unruhe“ im Lager, welches sich nach und nach immer mehr zu „setzen“ strebt, bringt allerdings mit sich, dass auch die zuerst an der Oberfläche belegenen Lager-Bestandmassen, vom neu hinzugekommenen Schutte gedrängt, immer tiefer sinken und schliesslich am Boden anlangen, jedoch gelingt es nur den eingemengten Steinen, welche dabei ihres grösseren Gewichtes halber früher zum Grunde gelangen, dauernd am Grundschotter theilzunehmen, denn alle erdigen, dahin gelangten Bestandtheile fallen dem „Grundwasser“ zum Opfer, welches sie, je nach der wechselnden Wassermasse, in grösserer oder geringerer Menge fortführt; so erklärt sich zunächst die Differenzirung des Lagers in zwei unter einander verschiedene, aber durch Mittelglieder verbundene Grenzsichten.

Die Verschiedenheit der Ausbildung von liegendster und Oberflächenschicht eines solchen Gehängelehmes wird aber noch durch andere Umstände gefördert; so kann atmosphärische und organische Thätigkeit auf die Zerkleinerung der Constituenten der Oberflächen-Lage hinarbeiten und in dieser die feinerdigen Bestandtheile ungemein mehren; die mineralische Beschaffenheit derselben Lage kann bewirken, dass diese bei einer Durchtränkung nach starker Austrocknung so „aufschwillt“, dass die Steine an ihrer Oberfläche „verschluckt“ und beschleunigt den Grundschichten zugeführt werden; ferner hat DARWIN in seinem letztveröffentlichten Werke darauf hingewiesen, in wie grossem Maasse Würmer ein Wieder-Emporführen erdiger Theile zur Oberfläche besorgen; endlich ist zu erwägen, eine wie bedeutende, meistens wohl sehr erhebliche Menge Staub die Oberfläche zugeweht erhält und mit Hilfe der Vegetation zu fesseln vermag. Auf diese Weise kann die Oberflächenschicht zu einem steinfreien, feinerdigen, zuweilen sogar lössartigen Culturboden werden, welcher das atmosphärische Niederschlagswasser selbst festhält und nicht mehr oder wenigstens nur zum geringsten Theile an die zu Grunde liegende Schotterbank abgiebt. Trotzdem braucht letztere noch nicht zur Ruhe zu kommen und kann die Geschiebebildung bei felsigem oder durch den Schotter selbst gepflasterten Untergrunde ihren Fortgang nehmen, so lange ihr nur nicht, etwa durch dichten Anschluss der Lehmdecke an die Berglehne, der Zufluss der Rieselwasser abgeschnitten wird.

Erklärung der Tafel XIV.

Figur 1 = Geschiebe No. 1.

- a Oberfläche,
- b Seitenfläche;

beide schneiden sich bei abgerundeter Kante unter rechtem Winkel. — Die scharfe, gerade Linie, welche die rechte obere Ecke abschneidet (NO), giebt die Lage des behufs mikroskopischer Untersuchung ausgeführten Querschnittes an.

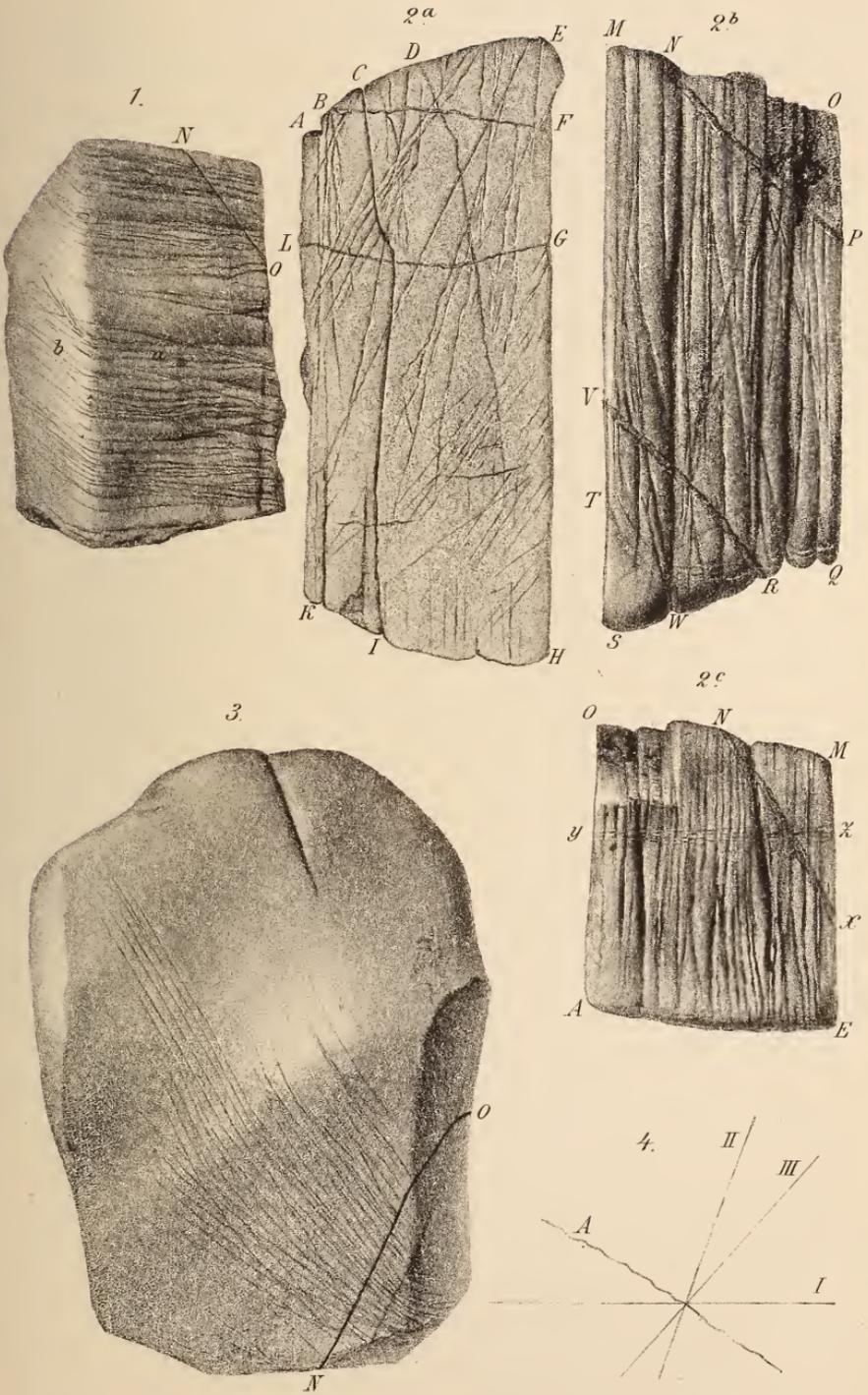
Figur 2 = Geschiebe No. 2.

- a Unterfläche,
- b Oberfläche,
- c Seitenfläche;

die gegenseitige Lage dieser Flächen ist aus der Buchstaben-Beigabe zu ersehen. An der Ecke O ist ein Stück ausgebrochen. Auf Fig. 2a entspricht CJ einem mit dem Hammer hervorgerufenen Spaltrisse, BF und LG, sowie die von D sich hinabziehende Linie feinen Kalkspathadern; gröbere solche stellen VR und NP in Fig. 2b dar; letztere ist auch in Fig. 2c als NX sichtbar. — Spuren der Schichtung verrathen sich in den Bändern YZ und AE in Fig. 2c, sowie TR in Fig. 2b.

Figur 3 = Geschiebe No. 3; die scharfe gerade Linie an der unteren rechten Ecke (NO) hat gleiche Bedeutung wie in Fig. 1.

Figur 4. Schema der Riefensysteme auf Geschiebe No. 4: I Richtung der jüngsten Riefen, II der nächstjüngeren, III der ältesten Riefen; A Richtung der Kalkspathadern.





THE HISTORY OF

THE HISTORY OF THE
CITY OF BOSTON
FROM THE FIRST SETTLEMENT
TO THE PRESENT TIME
BY
NATHANIEL PHIPPS
OF BOSTON
IN TWO VOLUMES
VOL. II
BOSTON: PUBLISHED BY
J. B. ALLEN, 1825.

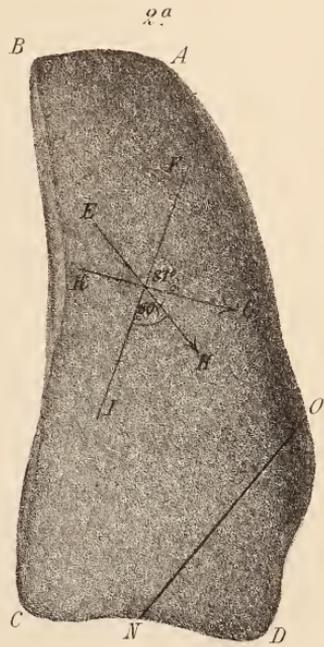
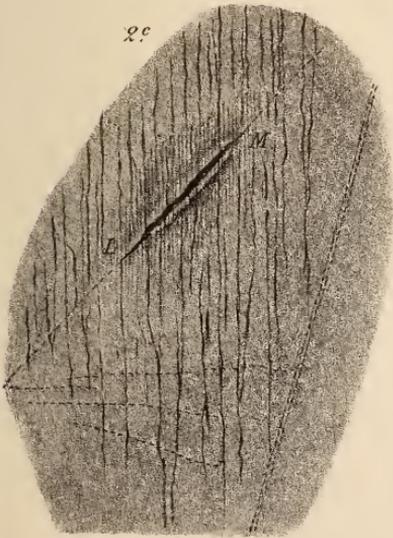
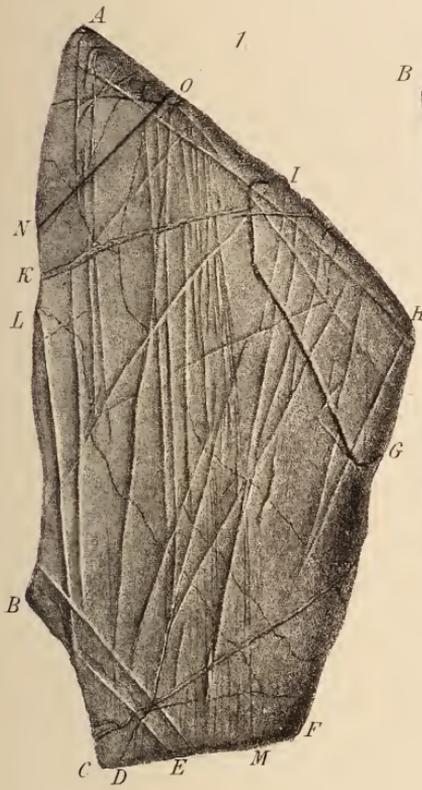


Erklärung der Tafel XV.

Figur 1 = Geschiebe No. 5. Bei BC ist eine Ecke mit dem Hammer abgeschlagen. Von J zieht nach G eine kleine Verwerfungs-kluft, an welcher das wieder fest angesinterte Eckstück etwas gehoben wurde. NO giebt die Lage des Querschnittes für mikroskopische Präparate an.

Figur 2 = Geschiebe No. 6.

- 2a giebt die äussere Form von Geschiebe No. 6 an; in dieselbe ist das Schema der zugehörigen Riefensysteme eingezeichnet; NO hat dieselbe Bedeutung wie in Fig. 1.
 - 2b giebt das nach einer Photographie entworfene Bild desselben Geschiebes; bei der photographischen Aufnahme war die Ecke A dem Objectivglase am nächsten; wegen der starken perspectivischen Verzerrung empfiehlt es sich, bei der Betrachtung die Figur quer zu nehmen, nämlich die Seite AB zur linken Grenzlinie (A oben, B unten) zu wählen.
 - 2c giebt ein Bild von der Stelle des Geschiebes No. 6, an welcher längs eines erweiterten Spaltrisses (LM) eine verstärkte Riefung stattgefunden hat; die punktirten einfachen und Doppel-Linien entsprechen Kalkspathadern.
-



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [40](#)

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

Artikel/Article: [Ueber geriefte Geschiebe von Muschelkalkstein der Göttinger Gegend. 231-249](#)