

Über Kalkstein-Geschiebe mit Eindrücken

von

Herrn **H. C. Sorby.**

Mitglied der K. Gesellschaft zu *London.*

Über die Eindrücke von Geschieben in Geschieben enthält das Jahrbuch für Mineralogie eine reiche Literatur, sowohl an Original-Abhandlungen, als an Auszügen. Um nicht zu weitläufig zu werden, erlaube ich mir, auf solche im Allgemeinen zu verweisen*, und im Besonderen auf den wichtigen Aufsatz NÖGGERATH'S**, in welchem Alles hierher gehörige, bis zum Jahre 1853 bekannte, zusammengestellt ist.

Auffallender Weise hat man bisher dem Gegenstand in meinem Vaterland nur geringe Aufmerksamkeit geschenkt; denn ausser einer kurzen Notiz über Quarz-Geschiebe mit Quetschungen und Rissen*** hat erst in letzter Zeit RAMSAY Beobachtungen mitgetheilt, über tiefe Eindrücke in den Geschieben eines permischen Conglomerates auf der südlichen Seite des südlichen Kohlen-Feldes von *Staffordshire.*

Die verschiedenen Theorien, welche aufgestellt wurden, um besonders die tiefen Eindrücke in den Kalk-Geschieben

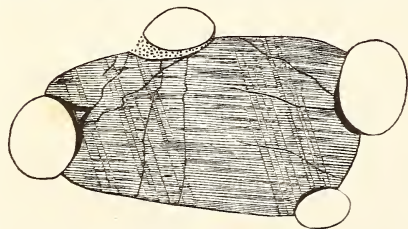
* Jahrb. f. Min. LORTET, 1836, S. 196 & 339; 1843, 296. BLUM, 1840, 525. ESCHER VON DER LINTH, 1841, 450; 1848, 611. DEIKE, 1853, 797; 1857, 400. NÖGGERATH, 1854, 836. ROEMER & v. DECHEN, 1855, 82. BISCHOF, 1855, 838. KÖCHLIN-SCHLUMBERGER, 1856, 63. DAUBRÉE, 1856, 106. WÜRTTEMBERGER, 1859, 153. REICH & COTTA, 1859, 813. GURLT, 1861, 225.

** Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, IV, S. 667 ff.

*** TREVELYAN, *Quart. Journ. of the Geol. Soc.* I, S. 147. NICOL, XI, S. 545.

der Nagelflue zu erklären, in denen manchmal auch nicht der feinste Riss wahrnehmbar, schreiben solche entweder nur einer mechanischen, oder einzig einer chemischen Einwirkung zu. Keine dieser Theorien scheint mir aber genügend, um alle Zweifel zu beseitigen, am wenigsten besonders Thatsachen, deren Besprechung in Nachfolgendem versucht werden soll.

Seit einer Reihe von Jahren habe ich mich mit der Anfertigung sogenannter Dünnschliffe von Mineralien und Felsarten und deren Untersuchung, mittelst des Microscopes beschäftigt. Die Resultate, zu welchen ich bis jetzt gelangte, haben — wie man wohl nicht in Abrede stellen kann — zu einer neuen Anschauungs- und Auffassungs-Weise verschiedener geologischer Erscheinungen geführt.* Im Verlaufe meiner Forschungen begegnete ich einigen ganz eigenthümlichen Thatsachen, welche weder durch bekannte mechanische noch durch chemische Gesetze erklärbar schienen; zu diesen gehören auch die viel besprochenen Eindrücke von Geschieben in Geschieben. Der Güte des Herrn Professor BLUM danke ich einige lehrreiche Handstücke der Nagelflue mit Eindrücken von *St. Gallen*. Mit grösster Sorgfalt fertigte ich einige Dünnschliffe an, deren microscopische Untersuchung einige Thatsachen zeigte, die wohl geeignet seyn dürften, manche Zweifel hinsichtlich der Entstehung der Eindrücke zu beseitigen. Nachfolgende Schilderung bezieht sich auf eben diese Handstücke, und wird durch beistehende Abbildung hoffentlich noch deutlicher werden. Dieselbe ist etwas



idealisirt, denn das grössere der Geschiebe besitzt die vier Eindrücke kleinerer Geschiebe in Wirklichkeit nicht alle auf der nämlichen Seite. Die äussere Oberfläche der Eindrücke ist meist eben und glatt; sie war mit einer Hülle von Quarz-

* Über die Anwendung des Microscops zum Studium der physikalischen Geologie. Jahrb. f. Min. 1861, S. 769 ff.

Sand bedeckt, ähnlich jenem, welcher den Raum zwischen den Geschieben erfüllt, und auch das Bindemittel des Conglomerates bildet. Diese Sand-Hülle ist stellenweise sehr dünn, aber auf dem oberen Theil des grösseren Geschiebes ziemlich dick, und unterhalb dieser dickeren Lage haben sich auch Eindrücke gebildet. Unter dem Quarz-Sand befindet sich zunächst eine schwarze, bituminöse Substanz, die in der Mitte des Eindrucks am dicksten, gegen die Ränder hin dünner wird, wie die schwarzen Streifen der Abbildung zeigen. Das Geschiebe mit den Eindrücken besteht aus einem unreinen, fein-körnigen Kalkstein, dessen Schichtung durch zarte Streifen angedeutet ist; er enthält ausserdem viele kleine, einander oft parallele Adern von Calcit, wie man solche an Dünnschliffen so oft beobachtet; sie sind auf der Abbildung durch die parallelen Striche angedeutet. Die Struktur unter den Eindrücken zeigt ganz deutlich, dass diese in dem festen Gestein ausgeweitet wurden, und dass die Geschiebe in solches nicht einzig vermöge mechanischer Thätigkeit eindringen. Denn in diesem Falle, und selbst hätte das Gestein sich in einem gewissen Zustande der Weichheit befunden, wären die, die Schichtung andeutenden Streifen und die kleinen Calcit-Adern verschoben, und von den eindringenden Geschieben durchsetzt worden, und es wären bei festem Zustande des Gesteins kleine Spalten und Sprünge entstanden. Allerdings sind auch einige Sprünge vorhanden, hervorgerufen durch den mechanischen Druck bei Bildung der Eindrücke, wie aus der Abbildung zu ersehen, wo die breiteren und unregelmässigen schwarzen Linien die feineren parallelen (d. h. die Calcit-Äderchen) durchkreuzen. Die weitere Untersuchung zeigt aber, dass die Eindrücke durch eine wirkliche Fortschaffung von Kalkstein, und nicht in einer plastischen Masse ausgeweitet wurden, und zwar vermittelt chemischer Lösung, und keineswegs durch mechanische aushöhlende Thätigkeit; dafür spricht die Gegenwart der oben erwähnten schwarzen Substanz, und die Art und Weise ihrer Anhäufung unterhalb der Eindrücke. Denn die chemische Untersuchung derselben ergiebt, dass es eine feine, bituminöse Masse ist, und kein abgesonderter Kalk, durch die mechanische Aushöhlung ge-

bildet, auch kein Quarz-Sand, wie solcher das Bindemittel des Conglomerats zusammensetzt. Eine weitere Untersuchung aber lehrt, dass die fragliche Substanz in hohem Grade mit den unreinen Theilchen übereinstimmt, welche das Kalkstein-Geschiebe mit den Eindrücken enthält, gerade so beschaffen, wie der Rückstand des in schwacher Salzsäure aufgelösten Gesteins.

Dieser Umstand und die Thatsache, dass zwischen der bituminösen Substanz und dem darunter befindlichen Gestein durchaus keine scharfe Abgrenzung wahrzunehmen, sprechen entschieden dafür: dass jene aus dem Kalkstein selbst abstammt, und der unlösliche Rückstand ist, als die Kalkstein-Masse sich in dem Zustande der Auflösung befand, der die Eindrücke hervorbrachte. Da aber diese Entfernung von Kohlen-saurem Kalk nur da stattfand, wo ein anderes Geschiebe eindrückte, während an anderen Stellen der Absatz von Kohlen-saurem Kalk in der Form kleiner Calcit-Krystalle zu beobachten ist, so wird es sehr wahrscheinlich, dass die Lösung mehr oder weniger abhängig vom Drucke war. Auf einer Versammlung der chemischen Gesellschaft zu *Sheffield* (19. November 1861) habe ich bereits darauf hingewiesen, wie unter dem Einfluss mechanischen Druckes die Löslichkeit von Salzen gesteigert wird, ebenso die Schmelzbarkeit von Substanzen, welche beim Übergang in den festen Zustand sich ausdehnen. Nach den Untersuchungen von W. THOMSON wird aber der Schmelzpunkt des Eises in Folge von Druck vermindert* und nach MOUSSON** dringt eine Substanz unter beträchtlichem Druck — selbst wenn die Temperatur viel niedriger als der Schmelzpunkt — in das Eis ein, und ruft Schmelzung hervor, da wo der Druck am stärksten. Ganz unabhängig von den angeführten Thatsachen hat JAMES THOMSON beobachtet,*** dass auf ähnliche Weise Krystalle, umgeben von einer gesättigten Lösung des nämlichen Materials, sich auflösen werden, wenn durch mechanische Kräfte ein

* *Trans. of the R. Soc. of Edinburgh*, XVI, pg. 575; *Phil. Mag.* 3. Ser. XXXVII, pg. 123.

** POGGENDORFF'S *Annalen* CV, S. 161.

*** *Proceedings* XI, pg. 473.

starker Druck ausgeübt wird. Derartige Forschungen, insbesondere in Bezug auf geologische Erscheinungen, haben mich vielfach beschäftigt; ich habe Untersuchungen über den Einfluss des Druckes auf Auflöslichkeit und chemische Thätigkeit angestellt, und in einer der königlichen Gesellschaft vorgelegten Schrift „über den unmittelbaren Zusammenhang zwischen mechanischen und chemischen Kräften“, die bald in den „*Proceedings*“ erscheinen wird, gezeigt: dass auf dem nämlichen Wege, wie chemische Einwirkung mechanische Thätigkeit bedingt, ebenso durch mechanische Gewalt chemische Wirksamkeit hervorgerufen wird, und dass unter geeigneten Bedingungen mechanische Kraft in chemische Thätigkeit verwandelt wird, wie solche auf gleiche Weise unter anderen Umständen in Hitze oder Electricität umgewandelt wird. Es liegt ausserhalb des Planes dieser Mittheilung, weiter auf die obwaltenden chemischen Gesetze bei solchen Erscheinungen einzugehen; für unseren Fall genügt es zu wissen, dass nach den oben genannten Principien die Möglichkeit geboten ist, dass in Folge mechanischen Druckes der Kalkstein ganz umgeben und durchdrungen von mit Kohlen-saurem Kalk gesättigtem Wasser aufgelöst wird, da wo der Druck am grössten, und krystallisiren, da wo solcher am geringsten. Dass derartige Vorgänge sehr langsam von statten gehen, unterliegt keinem Zweifel; aber dass sie in der That statt hatten, wird durch verschiedene Phänomene bewiesen, ganz unabhängig von den Eigenthümlichkeiten der Eindrücke, wie z. B. durch gewisse gewundene Schichten des Kalksteins, aus denen einzelne Lagen, da wo der Druck am grössten war, gänzlich entfernt wurden.

Nach diesen Annahmen erlauben die Eindrücke in den Geschieben eine einfache Erklärung; denn wenn zwei von einigermassen verschiedener Beschaffenheit gegen einander mit grosser Gewalt gedrückt werden, wird das eine da, wo der Druck am stärksten einwirkt, sich auflösen, während an anderen Stellen, wo der Druck ein viel geringerer, der Kohlen-saure Kalk krystallisiren wird. Wenn nun der lösliche Theil des Kalksteins entfernt wird, und die unlösliche bituminöse Substanz zurückbleibt, so bildet diese die feinen, schwarzen,

oben erwähnten Lagen in den Eindrücken. Alles dieses stimmt ganz gut mit den beobachteten Thatsachen in unserem Fall. Meine sorgfältigen Untersuchungen belehrten mich: dass in den verschiedenen Eindrücken in dem nämlichen Geschiebe das Verhältniss zwischen der Menge des entfernten Kalksteins und der zurückgelassenen bituminösen Substanz das nämliche war, ob nun der Eindruck ein grosser oder ein kleiner, und dass eben dieses Verhältniss das ähnliche war, wie zwischen dem in verdünnter Salzsäure aufgelösten Kalk, und dem unlöslichen Rückstand. Ja, es zeigte die microscopische Untersuchung der fraglichen schwarzen, bituminösen Substanz, dass sie vollständig mit dem durch künstliche Mittel erhaltenen unlöslichen Rückstand übereinstimmt. Alles spricht ganz entschieden dafür, dass solche der unlösliche Rückstand des Kalksteines ist, welcher bei der Bildung der Eindrücke entfernt wurde. Die Gegenwart kleiner Krystalle von Calcit auf der Oberfläche der Geschiebe, sowie in Spalten derselben lässt sich erklären, dass sie in Folge geringeren Druckes entstanden, und ist bei der microscopischen Betrachtung gewisser Kalksteine mit Schiefer-Struktur deutlich zu sehen.

Noch bleibt eine wichtige Thatsache zu erklären übrig: warum in der Regel nur vereinzelte Geschiebe aufgelöst wurden; andere nachbarliche wenig oder gar nicht. In unserem, durch obenstehenden Holzschnitt erläuterten Beispiel, welches deutlich das den Eindruck hervorbringende, und das eingedrückte Geschiebe zeigt, sind die zwei Geschiebe, obwohl beide aus Kalkstein bestehend, dennoch so verschiedenartig in ihrer Struktur, dass eine verschiedene Einwirkung nicht überraschen darf. Man möge nur die Art und Weise betrachten, wie zuweilen die Fragmente von Muscheln und Eucriniten in manchen Kalksteinen sich gegenseitig durchdringen, um daraus zu ersehen, dass sicherlich die Form auch nicht ohne Einfluss auf die Resultate ist. Wie dem aber auch sey, die von mir versuchte Erklärung scheint mit allen an den Eindrücken zu beobachtenden Erscheinungen wohl vereinbar, jedenfalls besser, als wenn man einzig eine mechanische oder eine chemische Thätigkeit annimmt. Einer gegenseitigen Wirkung beider Kräfte müssen also die Ein-

drücke zugeschrieben werden. Diese Grundsätze dienen uns — wie ich erst kürzlich gezeigt habe — zur Beseitigung mancher Schwierigkeiten auf dem Felde der chemischen und physischen Geologie; mit ihrer Hilfe, und durch Versuche unterstützt, werden wohl noch manche Räthsel gelöst werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1863

Band/Volume: [1863](#)

Autor(en)/Author(s): Sorby Henry Clifton

Artikel/Article: [Über Kalkstein-Geschiebe mit Eindrücken 801-807](#)