



Über
die Feuersteine im Kreide-Gebirge *,

von
Hrn. Dr. AUG. BENSBACH
in London.

Hiezu Taf. X.

Die Kieselerde in ihren verschiedenen chemischen Verbindungen macht einen bedeutenden Theil der Erd-Masse aus. Quarz, Berg-Krystall, Chalcedon u. s. w. sind Kieselerde in krystallisirter Form, der Opal ist ein Hydrat derselben, und der bekannte Feuerstein ist fast reine Kieselerde — er enthält 0,98 davon — in nicht krystallisirter Form. Dieser Feuerstein hat seit einiger Zeit die Aufmerksamkeit der Geologen in Anspruch genommen, und man hat sich bestrebt die verschiedenen Schwierigkeiten, die er darbietet, genügend zu erklären.

Wenn wir nämlich die Kreide-Formation untersuchen, so finden wir in der obern Kreide das Vorkommen des Feuersteins

* Diese Darstellung der Ansichten SMITH's über einen dem Leser schon durch unsere Auszüge bekannten Gegenstand (Jb. 1847, 602, 604) haben wir um so lieber nachträglich aufgenommen, weil es jetzt möglich wird, einige eben das Eigenthümliche jener Ansicht zunächst begründende Verhältnisse mittelst der beigegebenen (von Hrn. SMITH's Original-Stahlplatte abgezogenen) Tafel zu erläutern und zu verstehen, von denen wir früher bemerkten, dass wir sie in Ermangelung einer Abbildung übergehen müssten.

von zweierlei Art, nämlich 1) in Knollen von der Grösse einer Erbse bis zu der eines Kopfes und mehr, und 2) in Tafeln oder horizontalen Schichten von ungefähr 1" Dicke.

Die Knollen liegen in horizontalen Ebenen und sind an einem Theile derselben $\frac{1}{2}'$ dick und an einem andern Theile viel kleiner, so dass der gewöhnliche Beobachter glaubt an einem Ende mehre Feuersteine auf einander geschichtet zu sehen und nur einzelne Knollen an einem andern. Diese Täuschung wird dadurch verursacht, dass diese Knollen oft viele Fortsätze haben und zuweilen nur einzelne derselben dem Auge sichtbar sind, während der Körper oder die grössere Masse weiter zurückliegt. Diese Feuerstein-Lagen erscheinen in den Kreide-Felsen in Zwischenräumen von etwa 2'—4'.

Man fragte nun: wie haben sich die Feuersteine hieher gefunden und sich gebildet? und um diese Frage gehörig zu lösen, war man genöthigt, die Massen auf verschiedene Weise zu erforschen.

EHRENBERG gibt (POGGEND. Annal. XXXVIII, 455) folgende Auskunft über das Vorkommen der Feuersteine.

„Es war sehr natürlich, dass ich nun die schon oft von mir untersuchten Feuersteine der Kreide nochmals prüfte. Es geschah diessmal mit mehr Intensität und daher mit mehr Erfolg. Die schwarzen und in kleinen Theilen durchsichtigen Feuersteine zeigen keine deutliche Spuren eines Einschlusses von mikroskopischen Infusorien; wohl aber sieht man dergleichen viele in den undurchsichtigen weisslichen und gelblichen. Die seltneren horizontal gestreiften Exemplare verhalten sich den gestreiften Halbopalen sehr ähnlich. Sie enthalten alle sphärische oft nadelartige Körper, zuweilen mit Öffnungen, was keine optische Täuschung seyn kann, und sie sind mit einer durchsichtigen Kiesel-Materie überzogen. Oft werden in der letzten radiirende Streifen gesehen, welche von einem durchbohrten Zentrum gegen die Peripherie gehen u. s. w.

„Die Kreide-artige Hülle und weisse Schale der Feuersteine ist nicht Kreide, sondern Kieselerde, und ist diejenige Lage von Kieselmehl (es sind deutliche Organismen), welche bei der Bildung des Feuersteins von der auflösenden oder ver-

ändernden Flüssigkeit nur berührt, aber noch nicht vollständig durchdrungen wurde.

Es liegt demnach sehr nahe, dass die Feuersteine der Kreide sich auf eine sehr ähnliche Art, wie die Halbpale des Polirschiefers bildeten. Die Kiesel-Theile der Kreide werden sich, wie man es an den verschiedenen Bestandtheilen hoher Schutberge sieht, an gewissen Stellen angehäuft und Lagen in der Kreide gebildet haben. Drang nun eine auflösende, elastische oder tropfbare Flüssigkeit durch, so mussten sie sich in Knollen oder Nester sammeln, die schon so viel die Aufmerksamkeit auf sich zogen, deren grosse Mehrzahl aber theils des enormen Volumens, theils ihrer ganz unbestimmten Form halber für diese Deutung noch grosse Schwierigkeit geben.“

Wenn EHRENBERG ferner dafür hält, dass die Kiesel-Substanz ein Produkt der Infusorien-Gehäuse und dass das weisse Mehl an der Aussenseite der Feuersteine vielleicht die Überreste dieser Infusorien seyen, so liesse sich einfach dagegen erwidern, dass ausser Infusorien auch Massen von Ventriculiten, Korallen, Schwämmen u. s. w. im Feuerstein zuweilen in der Mitte des schwarzen gefunden werden.

Dagegen erklärt TURNER *, „dass er geneigt sey, der Meinung jener Geologen zu folgen, welche dafür halten, dass Feuersteine im Allgemeinen Zoophyten seyen, die durch Kieselerde zu Fossilien verändert worden. Bei Zersetzung der Feldspath-Gesteine war die Kieselerde der vereinten Wirkung des Wassers und Alkali's ausgesetzt und zwar gerade zu der Zeit, wo sie aus ihrer Kombination im Feldspath ausgeschieden wurde und daher leicht löslich war. Eine solche Auflösung der Kieselerde sickerte langsam in die Aushöhlungen eines porösen oder zellenreichen Gesteins. Diese flüssige Lösung wurde fest durch Ausdünstung, oder durch eine unbedeutende Affinität zwischen Kiesel und einer andern Substanz mit der sie zufällig in Verbindung kam, oder drittens, indem das Alkali, das bisher zu seiner Löslichkeit beigetragen, dazu minder

* *Lond. and Edinb. Philos. Magaz. 1833, Jul.*

tauglich wurde, indem es mehr Kohlensäure aufgenommen, oder endlich durch irgend eine andre Verbindung.

„Wurde auf eine dieser Weisen an einer Stelle die Kiesel-Materie fest, so zog sie auch die noch in Auflösung bestehende durch die Anziehungs-Kraft an sich. So konnten sich Höhlungen von grossem Umfang allmählich mit Chalzedon, Feuerstein oder Berg-Krystall anfüllen.

„Es ist schwer die genauen Umstände anzugeben, welche die Form der Feuersteine bestimmten; aber nach den Gesetzen der Krystallisation ist es wahrscheinlich, dass regelmässige Krystalle da entstanden, wo das Ganze ausserordentlich langsam vor sich ging, und wo Diess weniger langsam geschah, wurden die Gebilde nicht krystallisirt (amorph).

„Bei der Bildung des Chalzedons und Feuersteins war es sehr wahrscheinlich, wie BRONGNIART vermuthete, dass die Kieselerde in Gallert-artiger Form abgesetzt wurde und allmählich durch Ausdünstung und kohäsive Attraktion ihrer Atome erhärtete.

„Kieselerde - Auflösungen, wenn sie solche organische Massen durchdrangen, die gerade verfaulten, konnten leicht zersetzt werden durch die Affinität, welche die Kieselerde oder die damit verbundenen Theile mit den Gasen und andern Produkten hatten, die sich während der langsamen Fäulniss erzeugten. Nothwendig musste in jedem Falle ein Absatz von Kieselerde erfolgen.

„Mit dieser Ansicht übereinstimmend ist es schon lange bekannt, dass die Feuersteine Spuren von Bitumen oder einer ähnlichen Substanz von organischem Ursprunge enthalten. Ist diese Substanz zugegen, so ist der Feuerstein schwarz, und finden wir keine und ist sie zerstört, so sehen wir die Weisse des gleichsam gerösteten und gebleichten Feuersteins“.

Dr. BUCKLAND vermuthet, dass sich Kieselerde und Kreide in einem viscosen Zustande zusammenlagerten und, als die Theile erhärteten, sich diese zwei Substanzen durch kohäsive und attraktive Kräfte von einander trennten.

BOWERBANK * verwirft die eben mitgetheilten Hypothesen

* *Geolog. Transact.* 1840, VI, 181.

und erklärt, der gewöhnliche Feuerstein sey ein zum Fossil gewordener Schwamm. Sowohl Tafel- als Knollen-Feuersteine seyen frühere Schwamm-Gebilde. Xanthidien und durchlöcherete Muscheln seyen in der genannten Substanz gleich häufig verbreitet. Der obere Theil des Tafel-Feuersteins sey in jeder Beziehung dem Knollen-Feuerstein gleich, der untere zeige noch deutlicher, dass Schwämme sein Ursprung gewesen.

„Der einzige Unterschied zwischen Tafel- und Knollen-Feuerstein scheint der zu seyn, dass zur Zeit der Bildung des ersten der ursprüngliche Schwamm auf einer aussergewöhnlich festen Oberfläche aufsass, die weniger geneigt war sich zu verrücken, und dass er, wie der heutige frische Wasser-Schwamm die Masse, auf welcher er sass, überzog.

„Hatte sich der Schwamm auf eine Muschel oder einen Echinus gesetzt, welche ein wenig in dem Schlamme eingesenkt waren, so finden wir, dass nur die Hälfte oder zwei Drittel der Oberfläche von ihm umfasst sind.

Mit einigen Worten erklärt er (S. 186), „dass der gewöhnliche Knoten- und der horizontale Tafel-Feuerstein, so wie auch die senkrecht oder schief-gelagerten Adern desselben alle auf gleiche Weise gebildet wurden.“

Dieses sind die verschiedenen Theorie'n, die bis vor Kurzem über den Gegenstand bekannt waren; aber jede einzeln genommen hat Mängel, die wir hier in Kürze bezeichnen wollen.

Wenn nach EHRENBURG die Infusorien umkommen mussten, um durch ihre Gehäuse die Feuersteine zu bilden, wie kommt es, dass wir in denselben noch Infusorien in vollkommenem Zustande (Xanthidia), Polythalamien und viele grössere Thiere (Ventriculites, Choanites u. s. w.) finden? Ausser der genannten Schwierigkeit bietet diese Ansicht noch eine andre, nämlich die Erklärung der Gestalt und Grösse der Feuersteine, und diese räumt EHRENBURG selbst ein.

BUCKLAND gibt uns eigentlich keine Theorie; wir werden jedoch später auf ihn zurückkommen. TURNER'S Idee'n in Bezug auf den chemischen Ursprung der Kiesel-Flüssigkeit verdienen grosse Beachtung, da sie sich auf genaue Beobachtung zu gründen scheinen; anders ist es jedoch mit seinen

geologischen Ansichten. Hier treffen wir auf Schwierigkeiten, wie z. B. die porösen oder durchlöcherten Massen; er erklärt auch nicht die verschiedenen Formen und Schichten-artige Lagerung des Feuersteins.

Hr. BOWERBANK scheint auf verhältnissmäßig wenige That- sachen, deren er in seiner Schrift erwähnt, viel zu schnell ein ganzes System gründen zu wollen. Wenn die Feuersteine den Raum der Schwämme in allen Fällen ausfüllten, wie kommt es denn, dass wir die Überreste des Schwamm-Gewebes nur an einzelnen Stellen und nicht gleichmäßig durch den ganzen Feuerstein erblicken? Warum finden wir Körper, die eben so zerstörbar wie der Schwamm sind, in einem voll- kommenen Zustande erhalten, während wir auch keine Spur von Schwamm - Gewebe in dem umschliessenden Feuerstein, der doch nach BOWERBANK'S Hypothese ganz aus parasitischem Schwamme bestand, vorfinden? Diese und manche andre Schwierigkeiten veranlassten TOULMIN SMITH sich nach einer andern und bessern Erklärungs - Weise über das Vorkommen und die Formen der Feuersteine umzusehen. Nach vielfälti- gen Untersuchungen nahm er die Ansichten TURNER'S so weit an, als sich diese auf den Ursprung der Kiesel - Flüssig- keit beziehen, soferne er sagt, dass die Kiesel - Flüssigkeit ihren Ursprung in der Zersetzung des Feldspathes habe, wel- chem die Kieselerde durch Wasser entzogen worden seye, und dass diese Kiesel-Flüssigkeit in ihrem aufgelösten Zustande unter gewissen Bedingungen leicht eine feste Form angenommen habe. TOULMIN SMITH fährt nun fort die Verhältnisse ausein- anderzusetzen, unter welchen die Kiesel - Flüssigkeit solche Formen, wie wir sie jetzt in den Kreide - Felsen vorfinden, annahm. Seine Ansicht ist *, dass die flüssige Kieselerde während der Bildung der Kreide in Zwischenräumen durch den Ozean verbreitet war; diese Kieselerde hatte durch ihr spezifisches Gewicht eine Neigung auf denjenigen Boden des Ozcans zu sinken, der sich der Reihe nach bildete. Hier angekommen hätte die Anwesenheit irgend eines organischen Körpers, sey dieser ein Schwamm, Ventrikulit u. s. w., nach

* *Ann. Mag. Nat. Hist.* 1847, May.

den bekannten Gesetzen der Affinität — wie TURNER lehrt — die Erstarrung der Flüssigkeit hervorgerufen, so bald die letzte den Körper berührte; die erstarrte Masse würde gleichsam einen Kern gebildet haben, um welchen sich durch Attraktion der einzelnen Theile der Kiesel-Flüssigkeit eine Masse von grösserem oder kleinerem Umfang sammelte, je nachdem eine grössere oder geringere Menge der Flüssigkeit zufällig zugegen war. Gewöhnlich war es ein organischer Körper, der den Kern für den Feuerstein abgab; in einigen Fällen jedoch genügte schon (hierüber geben die zwei genannten Aufsätze ein Näheres) eine bloss mechanische Einwirkung, um die Erstarrung der Kiesel-Feuchtigkeit zu veranlassen.

SMITH zeigt uns auch — und Dieses ist von grosser Wichtigkeit in Betreff der oben gegebenen Ansicht BUCKLAND'S — dass die Kiesel-Flüssigkeit nie in einem Gallert-artigen Zustande gewesen, dass vielmehr die Erstarrung der Feuersteine ausserordentlich schnell geschehen seyn muss. Sie habe in dem Augenblicke stattgefunden, wo irgend ein organischer Körper sich als Mittelpunkt der Anziehung darbot. Wir sehen Dieses unter Anderem in der vollkommenen Erhaltung der äussern Form von solchen im Feuerstein eingeschlossenen Thieren, die gewöhnlich schnell verwesen. Die drei Exemplare, von welchen wir die Abbildungen geben (die Originale sind in der Sammlung des Hrn. TOULMIN SMITH), gewähren jedes in seiner Art einen bestimmten Beweis über die Art und Weise, wie die Flüssigkeit zu Feuerstein wurde.

Figur I ist ganz mit stark markirten Streifen bedeckt, welche sich gegenseitig überdecken. Die Ränder dieser Streifen sind alle scharf und gleichen sehr einer Eis-Masse, die sich durch die plötzliche Erstarrung des Wassers gebildet hat. Die Streifen laufen in verschiedenen Richtungen, wie Diess nothwendig durch die Einwirkung einer plötzlich entstandenen Bewegung geschehen musste, einer Bewegung, welche die Erstarrung der Masse bewirkte. Dieses Exemplar zeigt auch durch die scharfe Begrenzung der Ränder, dass hier nie ein gallertartiger Zustand stattgefunden haben konnte, sondern dass die Erstarrung vielmehr plötzlich erfolgte.

Figur II a und b sind zwei verschiedene Stücke Feuer-

stein, die in einer Kreide-Masse liegen und von einander etwa 4^{'''} weit entfernt sind. Vergleicht man jedoch die zwei abgebrochenen Oberflächen, so findet man, dass sie genau zusammenpassen. Diess beweist also, dass der Feuerstein schon gebildet war, während die Kreide, in welcher er sich jetzt vorfindet, noch weich war. Der Bruch des Steins erfolgte, und die Kreide füllte den entstandenen Zwischenraum aus. Feuerstein und Kreide waren daher nicht, wie BUCKLAND meint, in einem gallertartigen Zustande beisammen, sondern der Feuerstein war bereits erhärtet, während die Kreide noch bildsam und weich war.

Figur III c ist eine Feuerstein-Masse mit scharfen und abgebrochenen Rändern, die mit andern Fragmenten um sich auf und über der Oberfläche eines andern Feuersteins liegt. Hier muss also der Feuerstein, wovon c ein Stück ist, schon fest gewesen, dann in Stücke zerbrochen und durch die weiche Kreide-Masse auf eine andere Kiesel-Flüssigkeit gefallen seyn; diese erhärtete wahrscheinlich gerade durch diese mechanische Einwirkung der Splitter und hielt dieselben auf ihrer Oberfläche fest. Die plötzliche Erstarrung der Kiesel-Flüssigkeit, bedingt entweder durch Bewegung oder die Anwesenheit organischer Körper, hatte die unkrystallisirten Feuerstein-Massen auf jedem neuen Boden des Ozeans zur Folge, und die verschiedenen organischen Körper, die dort waren, gaben der Flüssigkeit bei ihrer Erhärtung jene sonderbaren Formen, die wir im Feuerstein sehen. Zwei oder mehr organische Körper lagen oft beisammen, wurden bei der Erhärtung vereint und bildeten so den Feuerstein-Knollen.

Den Tafel-Feuerstein hielt man bisher für eine einzelne Schicht. SMITH zeigt jedoch in dem oben erwähnten Aufsätze, S. 308, dass derselbe aus zwei Tafeln, die an wenigen Stellen verbunden sind, besteht. Zwischen diesen zwei Tafeln ist, ganz getrennt von der Kreide-Masse darüber und darunter, eine Schicht einer Pulver-artigen Substanz, die, obgleich zuweilen verkieselt, sehr häufig in Pulver-Form vorhanden ist. Untersucht man sie mit dem Mikroskope, so findet man, dass das Ganze aus kleinen Organismen besteht, und zwar sind diese so klein, dass man sie nur durch eine starke Vergrösse-

rung erkennen kann. Wir sehen darin ausserordentlich viele und kleine Gallionellen, eine kleine Navicula und einige andere mehr. Interessant ist hier zu bemerken, dass diese Organismen ganz verschieden von denen sind, die wir gewöhnlich in den Kreide-Lagern finden, welche die beiden Tafeln sowohl oben als unten umgeben.

Der Knoten-Feuerstein bildet sich, wie bereits erwähnt, indem ein oder mehre organische Körper zum Kerne dienten; der Tafel-Feuerstein entstand wahrscheinlich, indem eine ganze Schicht sehr kleiner Körper als Kerne zur Anziehung der Kiesel-Feuchtigkeit wirkten. Auf diese Weise bildete sich eine dünne ausgebreitete Feuerstein-Lage, und die Überreste der organischen Körper liegen dazwischen.

Wir haben aus dem Vorhergehenden gesehen, dass die Kiesel-Flüssigkeit, wenn ein fester Körper als Anziehungspunkt auf sie wirkte, plötzlich um denselben erstarrte, und da Dieses plötzlich geschah, so umfasste sie denselben auch dann, wenn derselbe weich war, und erhielt auf diese Weise einen genauen Abdruck von seiner vergänglichen äussern Form, wie sich Diess deutlich bei Durchschneidung eines Feuersteins zeigt. Wurden nun die weichen Theile eines solchen eingeschlossenen Thieres zersetzt, so blieb ein leerer Raum innerhalb des festen Feuersteins zurück. Waren aber Theile dieser Körper Gallert-artig und wieder andre faserig, so blieben wohl die letzten zurück, während die ersten zersetzt wurden. In den so entstandenen Aushöhlungen musste sich ein Theil der Kiesel-Feuchtigkeit, wenn sie nämlich noch als solche vorhanden war, langsam um das Faser-Gewebe sammeln, allmählich in Form eines Nadel-artigen Krystalls erstarren und auf diese Weise den sogenannten Chalzedon bilden.

Den eben beschriebenen Hergang zeigen uns viele hübsche Feuersteine in der Sammlung TOULMIN SMITH's; einige haben die ganze Höhle mit Chalzedon ausgefüllt, während andre nur eine Art Chalzedon-Netz an der Stelle haben, an welcher das Thier früher war.

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: 1847

Band/Volume: [1847](#)

Autor(en)/Author(s): Bensbach August

Artikel/Article: [Über die Feuersteine im Kreide-Gebirge 769-777](#)