Über

die Kalktuff-Bildung und den Einfluss der Gyps-Quellen in dem Thale zwischen *Elm* und *Asse*,

von

Herrn Karl Märtens.

Der *Elm* und die *Asse* mit ihrer Verlängerung über *Berklingen* und *Ührde* bis zum *Hasenberge* hin bilden zwei dem nördlichen *Harz-Rande* parallel laufende Höhen-Züge, zwischen denen in einem breiten Thale *Schöppenstedt* liegt. Die Umgegend dieser Stadt und besonders die Ränder der beiden Höhen-Züge geben die Quellen her, aus deren Untersuchung ich meine Ansichten über Kalktuff-Bildung geschöpft habe. Die Schichten, aus welchen unsere Quellen fliessen, wurden von dem *Elme* und der *Asse* aus gehoben; dabei zeigte der *Elm* den Muschelkalk, die *Asse* aber den Buntsandstein als unterste Schicht. Dann folgt bei beiden auf dem Muschelkalk der Keuper, darauf der Lias und, bei Überspringung der späteren Jura-Schichten, der Hils mit jüngeren Gliedern der Kreide-Formation.

In dem durch diese verschiedenen Formationen Wellenförmig gestreiften Thale finden sich als Ausfüllung der tiefer gelegenen Stellen in geringer Menge die tertiäre Formation und in grösserem Umfange Diluvial- und Alluvial-Gebilde, welche von einer mächtigen Dammerde-Schicht bedeckt sind. Lias und Hils zeichnen sich durch einen starken Eisen-Gehalt aus. Aus ihnen erhielt das Diluvium und Alluvium die Eisen-Verbindungen, die zu Kalktuff-Bildung durchaus nothwendig sind.

Die von mir untersuchten Kalktuff-bildenden Quellen entspringen aus der Dammerde am Fusse eines Gyps-Stockes, enthalten eine ziemlich konzentrirte Lösung Gyps: in 3000 Theilen Wasser nämlich 4—5 Theile Gyps, ½—1 Theil kohlensauren Kalkes, etwas weniger kohlensaures Eisen-Oxydul, Spuren von Kieselerde, die mit einer organischen Substanz verbunden zu seyn scheint, und an der *Elm*-Seite etwas Kochsalz und Bittersalz.

Der Kohlensäure-Gehalt ist nie sehr bedeutend, und scheint mit dem kohlensauren Kalke und Eisenoxydul im Verhältnisse zu stehen *.

Das Wasser der Quelle setzt auf seinem ganzen Laufe zwischen lebenden Pflanzen und organischen Substanzen Schwefeleisen und Kalktuff ab und verliert sich in einem Moor-Boden.

Sowohl in dem Quellen-Laufe als auch in dem Moore war die grösste organische Thätigkeit sichtbar. Lebend schon trug zur Ausscheidung des kohlensauren Kalks ein Moos, Hypnum tamariscinum, bei, das wahrscheinlich eine so grosse Menge von Kohlensäure aufnimmt, dass der dadurch gelöste Kalk an den Blättern sich ausscheiden muss.

Meiner Ansicht nach ist dieses Moos eine Pflanze, welche die kohlensauren Kalk enthaltenden Quellen aufsucht, aber nicht durchaus zur Kalktuff-Bildung nothwendig ist. Wichtiger sind die sich zersetzenden organischen Substanzen. Sie zerlegen mit den Eisenoxydul-Verbindungen und von der athmosphärischen Luft abgeschlossen den Gyps, bilden Schwefeleisen, Kohlensäure und kohlensauren Kalk **.

Dieser letzte löst sich im Quellwasser vermittelst der Kohlensäure auf, wird aber von den Eisenoxydul-Verbindungen, wenn diese nicht ganz zu Schwefeleisen wurden, wie-

---

* Die Bekanntmachung meiner Analysen über diese Gyps-Quellen behalte ich mir zu einer späteren Arbeit vor, in der ich die *Elm*- und *Asse*-Quellen mit denen anderer Gegenden vergleichen will.

** Nach mehren von mir angestellten Versuchen zerlegt die organische Substanz den Gyps nicht in Schwefelwasserstoff, Kohlensäure und kohlensauren Kalk. Zur Zerlegung des Gypses muss ein Eisenoxydul-Salz, das, wie Bischof beobachtet, Schwefeleisen erzeugt, zugegen seyn.

der ausgeschieden und, indem sich Eisenoxydul löst, an dessen Stelle gesetzt.

Die Quelle hat schon bei ihrem Hervortreten mehr oder weniger kohlensauren Kalk. Dieser wurde von ihr in der Eisenoxydul und organische Substanz enthaltenden Dammerde aus dem Gypse gebildet, wobei sie Schwefeleisen in der Erde zurückliess.

Es lässt sich, obgleich später eine grosse Menge von Schwefeleisen gebildet wird, auch nicht eine Spur von Schwefeleisen und Schwefelwasserstoff in dem Quellwasser beim Ausfliessen entdecken; im Gegentheil, es ist kohlensaures Eisenoxydul in demselben gelöst.

Das Schwefeleisen, welches die Quelle später aus sich bildet, zeigt sich als ein schwarzer Niederschlag, der den ganzen Lauf der Quelle verfolgt und da, wo er durch den Einfluss des Winters oder durch andere Umstände der Luft ausgesetzt wird, sich oxydirt und Eisenoxydul-Hydrat absetzt, welches wieder mit organischen Substanzen gemischt sich desoxydirt, Gyps zerlegt und kohlensauren Kalk abscheidet. Daher findet man die Kalktuff-Bildung am Ausflusse der Quelle und in der ganzen Länge des Laufs, selbst wenn an vielen Stellen die lebenden Pflanzen fehlen.

Zwischen *Gross-* und *Klein-Vahlberg* am *Asse-Rande* und bei *Eitzum*, wo die *Altenau* den *Elm* verlässt, sind nicht ganz unbedeutende Kalktuff-Ablagerungen. Die Quellen, welche dort zu finden, sind Gyps-Quellen, setzen auf ihrem ganzen Laufe Kalktuff ab und verlieren sich in einer Moor-Gegend.

Sobald die Quelle den Moor erreicht, verschwindet vor unsern Augen die Kalktuff-Bildung. Eine starke Ablagerung von Schwefeleisen schliesst alles Nachforschen ab. Und doch muss in diesem Moore die Kalktuff Bildung sich fortsetzen. Der Quellen-Lauf allein kann die Kalktuff-Lager, die in dieser Gegend vorhanden sind, nicht gebildet haben; er hat ja seit vielen Jahren nicht einmal so viel abgesetzt, dass seine Richtung merklich verändert erscheint.

Die Lager müssen in dem Moore, der ja in sich alle Bedingungen zu Kalktuff-Bildung hat, entstanden seyn und noch entstehen. Und in der That, einige Schritte weiter fin-

det man an einer jetzt trocken liegenden Stelle etwas höher am Berge hinauf unter der Dammerde Kalktuff, und zwar so mächtig und gleichmässig ausgedehnt, dass er zum Bau-Material hat gebrochen werden können. Von einer darauf liegenden Schicht von Schwefeleisen ist nichts zu sehen. Der Kalktuff liegt unter der schwarzen Dammerde. Das Schwefeleisen muss hier nach dem Austrocknen des Moors sich oxydirt und den Kalktuff, der auch jetzt sehr Eisen-haltig ist, durchdrungen haben. Dann muss das Eisenoxyd, durch die noch vorhandene organische Substanz zum Oxydul umgesetzt, fähig gemacht worden seyn, auch jetzt noch zum inneren Ausbau des Kalk-Lagers beizutragen. Die Oxydation des Schwefeleisens, wie wir sie eben betrachtet, kann im Moore selbst nicht stattfinden, auch wird kein anderes Eisensalz als Schwefeleisen an der Oberfläche durch den freien Schwefelwasserstoff geduldet. Es muss also, da es im Moor das einzige sich ablagernde Eisensalz ist, beim Abschluss der Luft durch organische Substanzen sich in Oxydul umwandeln können.

Bei dem chemischen Prozesse, den der Gyps mit organischen Substanzen und Eisenoxydul eingeht, bildet sich, wie wir oben gesehen, kein Schwefelwasserstoff, sondern Schwefeleisen, und doch finden wir überall da, wo viel Schwefeleisen längere Zeit mit organischen Substanzen gemischt und der Luft abgeschlossen war, einen starken Geruch nach Schwefelwasserstoff.

Der Schwefelwasserstoff kann hier nur ein Zersetzungs-Produkt des Schwefeleisens durch organische Substanz seyn, und zwar werden sich dabei erst niedere Stufen des Schwefeleisens bis zum metallischen Eisen hinbilden. Dann wird das reduzirte Eisen, sobald aller Schwefelwasserstoff, als Gas nach oben dringend, verschwunden ist, in den tiefsten Schichten durch Wasser-Zerlegung zu Eisenoxydul werden und nun der Kalktuff-Bildung den besten und mächtigsten Boden darbieten.

Die Beobachtungen von Bornemann, der im Kohlenletten der Keuper-Formation Schwefelkies-Knollen und unter diesen von ähnlicher Form metallische Eisen- und Rotheisenstein-

Knollen fand, und die Mittheilungen von N. Jäger, dass einer dieser Rotheisenstein-Knollen einen Kern von metallischem Eisen hatte, sprechen für eine Reduktion des Schwefeleisens durch organische Substanzen *.

Natürlich muss bei der Kalktuff-Bildung, wo das Eisen fein vertheilt ist, eine sofortige Oxydation des kaum gebildeten Metalls eintreten.

Der Steinbruch bei *Lucklum*, anderthalb Stunden von *Schöppenstedt* am *Elme* gelegen, gibt uns den besten Beweis, dass der Kalktuff eine Moor-Bildung ist. Bohr-Versuche haben hier gezeigt, dass eine Fläche von circa 100 Morgen überall ein Kalktuff-Lager unter sich hat.

Dicht vor dem Dorfe ist das Lager durch einen grossen Steinbruch aufgedeckt. Hier liegen unter der ungefähr 1′ starken Dammerde mächtige Kalk-Lager, die theils aus geschichteten unzusammenhängenden körnigen Kalk-Massen, theils aus Schichten von festen Bausteinen zusammengesetzt sind.

Die unzusammenhängenden Schichten folgen unmittelbar der Dammerde, sind 4′—5′ mächtig und haben ein paar Mal, einige Zoll stark, eine schwarze Schicht zwischen sich, die sehr Kohlen-haltig ist und wohl aus dem früheren Moore übergeblieben seyn muss.

Dann kommt in der Lagerung ein 3′—4′ mächtiger fester Kalkstein, der hier gebrochen und unter dem Namen Duckstein als ein trockenes festes Bau-Material sehr bekannt ist. In ihm findet man zuweilen leere Räume, deren Wände mit den bekannten Moos-artigen zelligen und Schilf-artigen Formen des Ducksteins ausgeschmückt sind.

Bis zu dieser festen Schicht ist der Steinbruch aufgedeckt; man kann nur noch sehen, dass der Kalkstein auf ähnlichen losen Schichten ruht, wie diejenigen, welche er über sich hat. Will man nun dazu noch die Aussage der Arbeiter nehmen, so kommt 4′—5′ tief in dieser losen Kalk-Schicht wieder eine feste Schicht vor, die aber nicht sehr stark ist.

---

* Liebig Jahres-Bericht *1853*, S. 775.

Der ziemlich weit ausgebreitete Steinbruch gibt ein schönes Bild der Schichtungen. Hier kann von keiner Quellen-Bildung mehr die Rede seyn. Die Schichten liegen fast wagrecht und sind die Reste eines grossen See- oder Moor-Grundes, dessen Durchschnitt sich vor uns hier ausbreitet, und dessen Kalktuff-Schichten bei ihrer Mächtigkeit und Ausbreitung nicht nur dem seitwärts gelegenen Gyps-Stock ihr Entstehen verdanken, sondern sicher an vielen Stellen auch Gyps zur Unterlage haben.

Mit diesem Moor-Grunde ist die Lage desselben allerdings wenig verträglich. Das Kalktuff-Lager liegt auf einer ziemlich wagrechten Terrassen-förmigen Anhöhe des *Elm*-Randes, wird an der einen Seite von den Anhöhen des *Ems* überragt und hat nach der *Asse* zu ein breites Thal vor sich liegen, müsste also erst gleichmässig in die Tiefe dieses Thals herabsinken, um im Moor-Boden zu entstehen. Auch kann hier keine Hebung seyn, wie diejenige, welche die älteren Schichten aufgerichtet hat. Es muss sich vielmehr der ganze *Elm* in Masse mit seinen Rändern, und was darauf liegt, an der West-Seite gehoben haben.

Und in der That finden wir an der Nord-Seite des *Elms*, gleichfalls an der West-Spitze bei *Königslutter*, mächtige Kalktuff-Lager durch Hebung aufgedeckt *; und untersuchen wir nun die Verhältnisse bei *Eitzum* und gehen dann hinüber zur *Asse* nach der Strecke zwischen *Klein-* und *Gross-Vahlberg*, so ist auch hier der Kalktuff gehoben, aber weniger und nur so, dass ein Theil noch im Moore steht, während der andere trocken gelegt ist. Ich bin nicht der erste, der in unserer Gegend noch eine spätere Hebung als diejenige, welche die älteren Formationen bis zur Kreide hin gehoben hat, nachzuweisen versucht; schon der durch seine werthvollen Arbeiten bekannte Hr. v. Strombeck hat früher in der Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch., Bd. III, S. 361 gezeigt, dass in eben diesem Thale die Braunkohlen-Lager

* Leider habe ich die Verhältnisse der Kalktuff-Lager bei *Königslutter* nicht mit eigenen Augen gesehen. Die Lager sollen aber dort noch viel ausgebreiteter und mächtiger als bei *Lucklum* seyn, wofür auch die grosse Menge Bau-Material, die von dort aus verschickt wird, spricht.

aufgerichtet erscheinen. Ob aber diese Hebung von der Gyps-Masse, welche der *Elm* und die *Asse* in sich schliessen, zu Wege gebracht sey, Das ist wohl nicht leicht nachzuweisen; jedenfalls bilden hier keine vulkanischen Kräfte die Ursache der Hebung.

Die Kalktuff-Bildung, wie wir sie eben am *Elm*- und *Asse*-Rande gesehen, ist in unserer Gegend, nachdem alle grossen Moore und See'n verschwunden sind und die schönsten Korn-Felder die tiefsten Stellen des Thals bedecken, sehr in den Hintergrund gedrängt; aber damit hat nicht der Einfluss des Gypses aufgehört.

Durchstechen wir die Dammerde, so kommen wir auf eine Lehm-Schicht und unter dieser meist auf eine lehmige Sand-Schicht, beide von Eisenoxyd-Hydrat stark gelb gefärbt. Diese Schichten waren früher Dammerde und sind durch den Einfluss des Gyps-haltigen Wassers zu dieser Form umgeschaffen. Wie in dem Moore die organische Substanz dem Schwefeleisen und dieses schliesslich dem Kalke und Eisenoxyde Platz macht, so ist es auch mit der Dammerde.

So lange die organische Substanz in der Dammerde ist, ist ein Desoxydations-Prozess vorhanden. Eisenoxyd wird zum Oxydul; Gyps zersetzt sich; es bildet sich Schwefeleisen und kohlensaurer Kalk, der in Kohlensäure gelöst theils fortgeführt wird, theils zurückbleibt, indem sich an dessen Stelle Eisenoxydul auflöst. Das Schwefeleisen, beim Pflügen an die Luft gebracht, oxydirt sich, oder im Innern vergraben reduzirt es sich durch die organische Substanz, um wieder Eisenoxydul zu bilden.

Beim Verschwinden der organischen Substanz nimmt aber diese Thätigkeit ab. Es bildet sich keine Kohlensäure mehr, die den athmosphärischen Sauerstoff zurückdrängte. Es tritt ein Oxydations-Prozess ein; dabei färbt Eisenoxyd-Hydrat die ganze Masse gelb, und das Gyps-Wasser mit dem gelösten kohlensauren Kalke, nachdem sich alles schwefelsaure Eisensalz mit kohlensaurem Kalk in Gyps umgesetzt hat und das Eisenoxydul zum Eisenoxyde geworden ist, fliesst unverändert hindurch.

Der Gyps ist der Verzehrer der Dammerde, aber auch

zugleich der Körper, der die Lebens-Thätigkeit derselben erhöht und dadurch die Mittel bietet, das Verlorene doppelt zu ersetzen.

Er ist aber auch der Feind der Brücher; er verzehrt ihren Torf und füllt die Untiefen mit Kalkstein aus.

Wo er ist und wo das Eisensalz nicht fehlt, liegt er stets mit den Mooren und Brüchern in einem Kampfe auf Vernichtung.

Unterliegt er, so bilden sich Torf-Lager; siegt er, dann füllt er Alles mit Kalk-Lagern aus und macht der Dammerde zum Fortbauen Platz, die dann, wie wir oben gesehen, über ihn mächtige Alluvial-Schichten häuft und uns alles Nachforschen nach Kalk-Lagern abschneidet, wenn nicht eine Hebung die Kalk-Lager aufdeckt.

Die Leichtigkeit, womit sich die organische Substanz, der Gyps und das Eisensalz finden und verändern, so dass man in dieser Gegend sich kaum bei der Aufbewahrung grosser Wasser-Massen vor Zersetzungs-Prozessen zu schützen weiss, bürgt dafür, dass auch überall in der Erd-Oberfläche diese Zersetzung mit Leichtigkeit vor sich geht, und dass das Meer bei einer gewissen Tiefe (und zwar mehr den Küsten zu, oder auf mächtigen Gyps-Stöcken, wo diese drei Substanzen sich finden müssen,) dieselben chemischen Prozesse erleidet, wie wir sie in Moor und Dammerde beobachtet haben.

Nachträglich füge ich dieser Abhandlung noch ein paar Beobachtungen bei. Sie sollen als Beleg zu meiner vorhin aufgestellten Behauptung, dass Eisenoxydul die Ablagerung von kohlensaurem Kalk bewirkt, anzusehen seyn.

Am Abhange des *Asse*-Rückens bei *Gross-Vahlberg*, an einem Gyps-Stocke gelegen, findet sich rings von Kalktuff-Quellen umgeben ein ehemaliger Teich, der mit Schwefeleisen ausgefüllt ist und dessen Wasser sich von dem der Quellen nur dadurch unterscheidet, dass es bei einer geringeren Menge Gyps stark nach Schwefelwasserstoff riecht. Das Wasser enthält wie das der Quelle als freie Säure nur Kohlensäure und darin gelöst, fast eben so viel als die Quellen, kohlensauren Kalk.

In dem sumpfigen Theile dieses halb ausgetrockneten Teiches ist an der Oberfläche, obgleich hier auch das Hypnum tamariscinum die Blätter mit kohlensaurem Kalk belegt, die Kalktuff-Bildung vollständig verschwunden, und die Quellen, die hineinfliessen, hören sofort auf Kalktuff abzusetzen.

Eben so stört das abfliessende Teich-Wasser die Kalktuff-Bildung verschiedener zufliessender Quellen, wird aber zuletzt von einer Eisen-Quelle alles freien Schwefelwasserstoffs beraubt und setzt dann selbst Kalktuff ab.

Hier nahm Schwefelwasserstoff das Eisenoxydul in Beschlag und der kohlensaure Kalk musste gelöst bleiben. Ein zweiter Fall, in welchem Eisenoxydul einen kohlensauren Kalk-Absatz bewirkt, habe ich aus dem Hilse bei *Berklingen.* Diese sehr Eisen-reiche Formation, die an vielen Stellen durch Steinbrüche aufgedeckt ist, zeigt in ihrem unmittelbar unter der Dammerde liegenden Theile an den Steinen einen weissen Überzug von kohlensaurem Kalk, der Schaum-artig darüber gelegt ist, aber nie in das Innere der Stein-Masse eindringt und einige Fuss tief unter der Oberfläche verschwindet.

Dabei erscheint in dieser Region der Hils in allen seinen Schichten durcheinander geworfen und mischt sich allmählich mit der Dammerde.

Der Gyps-Gehalt des Wassers, der hier nie fehlt, besonders da man nicht selten in den durcheinander geworfenen Hils-Schichten Gyps-Stücke findet, bildet in der Dammerde kohlensauren Kalk und Kohlensäure.

Diese lösen sich im Wasser, und kohlensaurer Kalk setzt sich an den mit Dammerde in Berührung gekommenen Eisenhaltigen Steinen ab.

Das Eisenoxyd-Hydrat, das die Steine hier überzieht, war durch die Dammerde zu einer Oxydul-Verbindung desoxydirt, und gegen das Oxydul tauschte sich der gelöste kohlensaure Kalk um.

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: 1855

Band/Volume: 1855

Autor(en)/Author(s): Märtens Karl

Artikel/Article: Über die Kalktuff-Bildung und den Einfluss der Gyps-Quellen in dem Thale zwischen Elm und Asse 33-41