

Nachbarkraters und die Erniedrigung der Scheidewand zwischen beiden Kratern um etwa 50 m — dass ist alles, was sich feststellen lässt. Der neue Krater soll früher um etwa 100 m tiefer gewesen sein, als gegenwärtig. Wie sich früher nahe dem nordöstlichen Ende ein kleiner See befand, so hat sich auch jetzt wieder daselbst ein solcher gebildet, dessen Wasserspiegel sich zeitenweise schon ca. 2 m höher befand als gegenwärtig, wodurch — bei dem flachen Grund — etwa eine Verdoppelung der Fläche bedingt war. — Ich habe bei meiner Umwanderung des grossen Kraters eine Itineraraufnahme durchgeführt und werde daher nach meiner Rückkehr in der Lage sein, genauere Maasse für beide Krater angeben zu können.

---

**Zur Beurtheilung der Regionalmetamorphose am Harze  
und zur Kupferschieferfrage.**

Von Dr. F. Hornung in Leipzig-Kleinzschocher.

Im 10. Hefte der Zeitschrift f. prakt. Geologie hat Herr Bezirksgeolog Dr. ERICH KAISER in Berlin über meine Publikation »Die Regionalmetamorphose am Harze«, Stuttgart 1902, ein Referat veröffentlicht, welches wesentliche Theile ihres Inhaltes nicht richtig wiedergiebt.

Meine Arbeit hat zum Kernpunkte die Widerlegung der Theorie der Dynamometamorphose, so weit sie — wie das seitens der preussischen geologischen Landesanstalt in ihren bezüglichen Publicationen geschehen ist — zur Erklärung der besonderen Beschaffenheit gewisser südhärzer Gesteine geltend gemacht wurde. Hieran habe ich von vornherein keinen Zweifel aufkommen lassen. Jene war da, mit ihr hatte ich in Folge dessen zu rechnen, und nicht zum wenigsten bei der Wahl der Untersuchungsmethoden. Herr Dr. KAISER schreibt jedoch: »Das im Wesentlichen chemisch-geologische Werk wird von keiner einzigen Analyse begleitet«.

Zunächst ist das überhaupt nicht an dem. Herr Dr. KAISER hat wohl die bekannten Zahlencolumnen vermisst; trotzdem begleiten meine Arbeit Analysen in grosser Menge, ausgeführt oder verbürgt von Leuten wie v. GRODDECK und A. STRENG. Man vergleiche meine Anmerkungen 9, 22, 23, 26, 31, 33. Dass ich sie nicht noch einmal besonders abgedruckt habe, geschah, weil ich selbst die Zeitschr. d. d. geol. Ges. von 1858, wo die ältesten stehen, noch nicht der schwer erreichbaren Literatur zuzähle. Im übrigen hielt ich chemisches Analysiren nicht für die geeignete Methode um zu unzweideutigen Antworten auf die durch die Sache gestellten Fragen zu gelangen. Ueber das Vorhandensein der »magmatischen Zermalmung und molekularen Umformung bis in die kleinsten Mineralpartikel« in Gesteinen ist nichts durch eine Untersuchungsmethode

zu erfahren, deren erster Handgriff bereits darin besteht, dass das Untersuchungsobjekt in ein staubfeines Mehl verwandelt wird. —

»Die wenigen qualitativen Versuche können die Anschauungen des Verfassers nicht besonders beweiskräftig machen«, schreibt Herr Dr. KAISER.

Betreffs der »qualitativen Versuche« — gemeint sind vielleicht Experimente mit ungewogenen Substanzmengen — wird man vielfach anderer Meinung sein. Wenn man z. B. Eisenoxyd auf nassem Wege immer nur mit Wasser verbunden selber erhalten oder angetroffen hat, sei es in dem engen Raum eines Probirgläschens oder in oft ausgedehnten Ablagerungen vor Stollenmundlöchern etc., so muss man sich sagen, dass es eine besondere Bewandniss haben muss, wenn man es plötzlich wasserfrei antrifft unter Umständen, welche trotzdem an eine andere als rein hydrogene Entstehungsweise nicht zu denken gestatten. Natürlich ist es im Weiteren Sache persönlicher Veranlagung hier überhaupt nach Ursachen zu suchen. Wer das für überflüssig hält, wird allen Beobachtungen, die ein Anderer zur Aufhellung solcher Sonderbarkeiten zusammenträgt, wenig Theilnahme entgegenbringen.

»Verfasser spricht sehr häufig davon, dass schon zu permischer Zeit die Laugen, die er als Agens für die Metamorphose nöthig hat, auf Sprüngen hercynischen Systems circulirten. Dazu wäre doch vor allen Dingen erst nachzuweisen, dass derartige Sprünge schon zu dieser Zeit vorhanden waren«, sagt Herr Dr. KAISER.

Zunächst habe ich hier zu constatiren, dass ich von »Sprüngen hercynischen Systems« nie gesprochen habe. Gefällt es Herrn Dr. KAISER, gewisse Gänge »Sprünge« und »hercynisch« zu nennen, so mag er sich selber mit den hieraus etwa resultirenden Ungereimtheiten abfinden. Im Uebrigen liegt die Sache für mich ganz einfach so: Hier sind Gangspalten. Längs derselben hat Metamorphose stattgefunden, in ihnen selbst sind die charakteristischen Mineralien der Metamorphose zur Krystallisation gekommen. Ein besonderer Beweis dafür, dass die Gangräume schon da waren als dieses beides stattfand, scheint mir wirklich überflüssig zu sein, denn die Idee, eine Mineralienausscheidung — stellen wir uns einmal so eine Riesen-Schwerspathplatte mit all ihren Apophysen vor! — könne älter sein als das Klutgewirr, in dem wir sie heute genau passend finden; ein beliebiger Streifen kerngesunden Gesteines könne zu erst bis tief hinunter metamorphosirt sein und sei dann später gerade hier zerrissen zum Wohle der obigen, bis dahin obdachlosen Schwerspathplatte — — ja, wenn ich es nicht selber gelesen hätte, ich glaubte es nicht! —

Interessant hat Herr Dr. KAISER meine Kupferschiefertheorie behandelt: er hat die Hauptsache (Seite 106 bei mir) ignorirt und dafür eine Nebensache, die erst zwei Seiten später berührt ist, zur Hauptsache gemacht.

Ich habe in meiner q. Arbeit darauf hingewiesen, dass jene Laugen, deren Einwirkung ich die Metamorphose aufrechne — ursprünglich die hygroskopischeren Verdampfungsrückstände des damaligen Meerwassers, bald jedoch zugleich gesättigt mit verschiedenen Stoffen, welche aus dem dargebotenen Gesteinsmateriale in Lösung zu gehen vermochten, besonders auch mit Eisen, das unter den gegebenen Verhältnissen Eisenchlorid wurde — den Gesteinen, mit welchen sie in Berührung kamen, im Verlauf der Metamorphose (ganz vorwiegend einem Oxydationsvorgange), die Schwermetalle entzogen, Kupfer, Silber, Zink, Blei etc., wohl auch ältere Erzgänge austräumten, wenn sie zufällig mit solchen in Berührung kamen. Alle diese Metalle blieben in Lösung mit theilweiser Ausnahme des Eisens, welches gelegentlich durch kohlen-sauren Kalk ausgefällt werden musste, weil das seine Eigenschaft ist. Das hat zur Entstehung gewisser Rotheisensteinlagerstätten geführt, wo nicht der Process, wohl in Folge localen Mangels an Eisen, bei intermediären Producten: rothem Diabas, rothen Marmorarten, stehen blieb.

Der Kupferschiefer kann nun nicht durch Einbruch dieser Laugen in ein normales Meer entstanden sein, sondern umgekehrt: das Meer ist in die Laugen geflossen. Ich musste das daraus schliessen, weil der Kupferschiefer keine Spur jener zahlreichen Thiergeschlechter umschliesst, welche zu allen Zeiten die eigentlichen Stammgäste aller Meere gewesen sind bis auf den heutigen Tag; keine Anthozoen, keine Echinodermen, keine Brachiopoden, Lamellibranchiaten, Gastropoden etc., trotz der ausgezeichneten Conservirbarkeit ihrer eventuellen Ueberreste, sondern nur Fische; diese zwar in ganz ungeheurer Individuenzahl, aber in wenigen Arten, sowie ein paar Saurier. Solche Fauna erinnert an unsere Härings-, Makrelen-, Schellfischzüge, und ihr konnte es dann allerdings allein passiren gelegentlich eines Wassereinbruches auch dorthin mitgerissen zu werden, wo selbst für die Schnellsten keine Flucht möglich war, nämlich in die Laugen.

Die andersartige Beschaffenheit des englischen Kupferschiefer-äquivalentes, welches Fische führt, aber keine Metalle, beweist hiergegen nichts. Im Gegentheil!

Der Kupferschiefer führt bei Stolberg z. B. und auch anderwärts je auf verschiedenen Niveaus, bezeichnender Weise auch im unmittelbaren Liegenden, auf der Grenzzone zwischen Weissliegendem und Kupferschiefer eigentlich, eine sogenannte Tresse, das ist eine Ablagerung fast reiner Schwefelmetalle, die in der Regel über ganze Grubenreviere hin anhält und durchaus kein Lagergang ist. Sie besteht im Allgemeinen aus denjenigen Schwefelmetallen, welche den Schiefer als für das blosse Auge unsichtbare, sogenannte »Speise« erfüllen; doch kommen auch Ausnahmen vor, indem die Tresse überwiegend Kupfer, oder Blei, oder Zink, oder Eisen enthält und demzufolge verschiedene Farben zeigt (Fractionirte Fällung?). Es kommen Tressen bei reichen wie bei armen Schiefen vor, während

anderwärts armen wie reichen Schiefern die Tresse fehlt. Hieraus ergibt sich, dass das Material der Tressen mit dem Schiefer der betreffenden Gegenden nichts zu thun hat, ihm fremd ist. Es ist eingeschwemmt durch Strömungen, zum Theil schon zu einer Zeit, als es in der betreffenden Gegend noch keine Fischleichen gab, welche die Fällung der Schwefelmetalle bewirken konnten. So z. B. bei Sangerhausen, wo die Tresse zwischen Weissliegendem und Kupferschiefer, also unter letzterem, liegt. Im Uebrigen nimmt ja das Sichabsetzen solcher Sulfide, so weit, dass sie nicht mehr bei jeder geringfügigen Veranlassung wieder in die Höhe wirbeln, nur ein paar Tage in Anspruch, wonach die Schieferablagerung ihren ungestörten Verlauf nehmen konnte. Local hat sich übrigens dieser Vorgang wiederholt, so dass der Kupferschiefer aussieht, wie wenn er mit Goldblechen verschiedener Dicke durchschossen wäre.

Erkennen wir nun hier Zusammenschwemmungen, so ist es nur das unvermeidliche Negativ solchen glücklichen Ueberflusses, wenn anderwärts die Schwefelmetalle knapp sind, was verschiedene Interessenten schon am Harze zu bedauern hatten, und wenn sie in noch anderen Gegenden, wie eben in England, vollständig fehlen. In Solution dagewesen, als Chloride natürlich, sind sie dort gewiss ebenfalls; denn die oxydirende, metalextrahirende Laugenfunction war da, wie das Dasein des Rothliegenden beweist. Aber den Absatz der Schwefelmetalle verhinderte hier die Strömung, welche dieselben entweder schon als solche, oder gleich in dem ursprünglichen Lösungszustande mit sich nahm sammt den Effluven der Fischcadaver, die, selber für den Transport zu schwer, liegen blieben in einem immerhin genügend giftigen Gewässer um vor der Zerstörung durch grosse und kleine Leichenfresser sicher zu sein.

Auf S. 105 meiner »Regionalmetamorphose« hatte ich schon aus einer gewissen petrographischen Ungleichmässigkeit des Weissliegenden gefolgert, die Durchbruchsstelle der das Laugenbecken vom Ocean abtrennenden Landenge müsse westlich vom Harze gelegen haben. Die ungleichmässige Vertheilung der Schwefelmetalle legt den weiteren Schluss nahe, dass sich der Zustrom des Wassers in den Zechsteinbusen auch noch während der Kupferschieferperiode in gleicher Richtung, d. h. von Westen nach Osten bewegt habe.

Was die in den liegenden Gesteinen, unterhalb der Zechsteinschichtenfolge, also im Rothliegenden und im älteren Gebirge zunächst noch zurückgebliebenen metall- etc. haltigen Laugen betrifft, so ist es mir, wie gesagt, nicht von fern in den Sinn gekommen in ihnen die alleinige Ursache der gesammten Erzführung des Kupferschiefers zu erblicken, wie mir das Herr Dr. KAISER sonderbarer Weise unterschiebt und dann eine natürlich entsprechende Kritik daran knüpft. Man vergleiche S. 108 meiner Abhandlung mit S. 106 u. f. Jener letzte Laugenrest, der allerdings vorhanden sein musste, reicht mir gerade hin um die mancherlei Vertaubungen, Anreicherungen, Separationen, Rekrystallisationen etc. erklärlich



werden zu lassen, welche an und in den Klüften des Schieferflötzes und seines nächsten Hangenden und Liegenden bekannt sind.

Laugen habe ich also selbstverständlich auch hierzu wieder »nöthig«, weil sich solche Schwefelmetalle, gemäss den Ergebnissen »qualitativer Versuche« verpöner Weise, nun einmal durchaus nicht in reinem Wasser lösen. Desto besser lösen sie sich, chemisch allerdings, zum status quo ante, in meinen Eisenchlorid enthaltenden concentrirten Salzlaugen, wobei nebenher natürlich Alkali- resp. Erdalkalisulfate entstehen. Kommen diese Lösungsgemische dann wieder unter den Einfluss von Reduktionsmitteln, z. B. in fortgesetzte Berührung mit bituminösen, d. h. kohlenwasserstoffhaltigen Schiefen, so geht der umgekehrte Prozess vor sich: die Schwermetallchloride werden wieder zu Schwefelmetallen, wenn sie nicht, wie das Silber hie und da, noch weiter reducirt werden; und die starkbasigen Metallsulfate werden zu Chloriden, selbst der Baryt, wo dieser mit dabei war — womit gleichwohl nicht behauptet sein soll, dass all der viele Baryt, den wir im Kupferschiefer- resp. Zechsteinrevier sehen, einst unbedingt Chlorbaryum gewesen sein müsse, und dies trotz der Lautenthaler Quelle.

Also nochmals Laugen! Auch leidlich normales Meerwasser, wie es ja bald über dem Kupferschiefer gestanden haben wird, nützt hier nichts: es war, wie der Bitumengehalt der Zechsteinserie bis hoch hinauf beweist, immer noch verhältnissmässig reich an höher constituirten Kohlenstoffverbindungen, also kein Lösungs- oder auch nur Zersetzungsmittel für geschwefelte Erze, wie unser heutiges, sauerstoffbeladenes Meerwasser etwa. —

Zur Sache der Metamorphose selber möchte ich auch hier wenigstens einen Punkt kurz herausheben. Es steht zweifellos fest, dass Eisenoxyd nur unter ganz besonderen Bedingungen darauf verzichtet mit Wasser chemisch verbunden aufzutreten. Diese Bedingungen sind zweierlei: 1. sehr hohe Wärmegrade; 2. Gegenwart stark hygroskopischer Substanzen. Die ersteren kommen nicht für uns in Frage, denn — der Kürze halber nur einen Gegenbeweis — das bei Ilfeld zwischen rothen Gesteinen liegende Steinkohlenlager ist weder Anthracit noch Koks, sondern Steinkohle. Bleibt also nur No. 2, Eisenoxyd wasserfrei, wie im rothen Steinsalze etc., in das es bei dessen Krystallisation aus den überstehenden Laugen hineingefallen sein mag.

Hieraus folgt sofort, dass die soeben erwähnten rothen Gesteine eine metamorphische Bildung sind, denn Pflanzenwuchs und concentrirte Salzlaugen vertragen sich nicht mit einander. Alles Uebrige, was ich sonst noch zur Frage beigebracht habe, bleibe hier unberührt. — Und nun bitte ich, meine Angaben nicht auf Treu und Glauben hinzunehmen, sondern möglichst die Sache selber anzusehen: einige Tage in der südharzer Regionalmetamorphose um Stolberg herum; einen Tag Wanderung über Strassberg, Alexisbad, Mägdesprung bis zum Falken nahe an der Ausmündung des an

prächtigen Aufschlüssen fast überreichen Selkethals stets im normalen, nicht umgewandelten Gebirge; dann ein weiterer Tag vom Falken abwärts, wo sofort rechter Hand im grossen Steinbruche die rothen Gesteine wieder beginnen als Regionalmetamorphose des nördlichen Harzrandes — die natürlich dieselbe ist, wie die südharzer, mit ihr heute noch östlich um den Harz herum zusammenhängt, und wohl auch über den Harz quer hinweg, als derselbe damals ein mehr potentielles als wirkliches Gebirge gewesen sein mag, mit ihm als einheitliche Oberflächenzone zusammengehungen haben dürfte — bis Meisdorf, nunmehr stets von rothen Gesteinen begleitet, ebenso wieder bei Ballenstedt, wo der Denkmalsberg an seiner Westseite prächtigen Aufschluss in rothen Gesteinen bietet, die sich thalaufwärts wieder bis an eine nicht ferne Südgrenze hin verfolgen lassen.

Auf einer Tour von wenigen Tagen also — wenn man eben keine Wochen und Monate aufzuwenden hat — kann man sich über das Phänomen unterrichten, um alle den vielen Vorkommnissen rother und entkohler Sedimente auf unserem Planeten, so vieler umgewandelter Eruptivgesteine dazu, ihrer Befreiung von Schwefelmetallen, der Entstehung metamorphischer Rotheisensteinlagerstätten aus Diabasen oder Kalksteinen, wobei benachbarte oder benachbart gewesene Steinkohlenflötze das Eisen lieferten, vielen krystallinen Ausscheidungen von Eisenglanz, rothem Glaskopf etc. auf Gängen, der Vertaubung edler Erzgänge und ganzer Steinkohlenlager im rothen oder »bunten« Gebirge u. dergl. m. im befriedigenden Bewusstsein ihres so einfachen, gemeinsamen Causalzusammenhanges gegenüber zu stehen. Es ist alles Laugenarbeit, am Harze zweifellos permischen Alters.

Und wer Gelegenheit hat die so leicht zu identificirenden Analoga anderwärts aufzufinden, wenn auch maskirt vielleicht durch aufdringliche Pressungsphänomene, der möge einstweilen erst einmal an dem unbestreitbaren Satze festhalten, dass verquetschte, verstauchte Gesteine und allerlei Ruschelreviere mindestens ebenso geeignet waren den Laugen von oben her den Weg und ein Wirkungsfeld darzubieten, wie den Mineralquellen von unten her. Man wird sich meistens gut dabei stehen, denn was Salzlaugen sind, weiss man; wenn nöthig, kann man sie sich sogar aus eben so originalein Meerwasser, wie es schon das älteste Palaeozoicum umbrandete, täglich selber machen. Was Mineralquellen sind, ist dagegen noch heute ziemlich räthselhaft, geschweige dass sich über solche Näheres bestimmen liesse, deren theoretischer Hauptvorzug grade darin bestehen mag, dass sie eben nicht mehr da sind.

---

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [1903](#)

Autor(en)/Author(s): Hornung Ferdinand

Artikel/Article: [Zur Beurtheilung der Regionalmetamorphose am Harze und zur Kupferschieferfrage. 258-263](#)