

schied in der Lichtbrechung erkennen ließen. Diese Zahl schließt sich den anderen vorhandenen Bestimmungen recht gut an. SCHWANTKE fand 1,490 und 1,494 mittelst der Prismenmethode (dies. Centralbl. 1909. 26); Dr. STARK gibt an 1,495 (Mitt. d. Wiener Min. Ges. 7. Nov. 1904. Min. petr. Mitt. 23. p. 546. Diese Bestimmung wurde in Tageslicht gemacht). Die beiden Kugeln ergaben wesentlich höhere Brechungsexponenten, und zwar die lichtere ohne Rinde 1,556, die dunklere mit Rinde 1,544.

Dabei ist zu bemerken, daß die beiden Kuttenberger Glaskugeln eine feinschlierige Beschaffenheit haben, weshalb bei möglichst übereinstimmenden Brechungsexponenten von Flüssigkeit und Kugel kein vollkommen klares Spaltbild zu erzielen war. Besonders auffallend war dieser Unterschied bei der lichteren Kugel, die auch durch den Reichtum an ziemlich großen Luftblasen sich recht auffällig von den Moldaviten unterscheidet. Das Glas der Moldavite ist dagegen sehr homogen und die Bilder des Spaltes sehr klar.

Der Unterschied im Brechungsexponenten zwischen den Kuttenberger Glaskugeln und den Moldaviten ist sehr bedeutend und was immer man über diese Körper denken mag, so sind sie jedenfalls kein Moldavit.

Unter den natürlichen Gesteinsgläsern findet man Vertreter mit ähnlichen Brechungsexponenten erst bei Andesit- und Basaltgläsern von einem SiO_2 = Gehalt von etwa 55 %¹. Ich schließe daraus, daß es sich hier überhaupt nicht um natürliche Gesteinsgläser, sondern um irgend ein Artefakt handelt².

Die Glaskugeln von Kuttenberg sind sicher keine Moldavite, sondern irgendwelche Zufallsprodukte eines Glasofens oder einer Schmelzhütte, wie sie im Schutt und auf Äckern in Böhmen und Mähren nicht selten gefunden werden³.

Ueber einen Fall von Kaolinbildung im Granit durch einen kalten Säuerling.

Von C. Gagel und H. Stremme.

(Schluß.)

II. Teil: Vergleiche.

Von H. Stremme.

Die Bedeutung des vorstehend beschriebenen Fundes für zwei Gebiete der chemischen Geologie kann meines Erachtens nicht

¹ Nach der Tabelle von Dr. STARK, l. c. p. 549.

² Den Brechungsexponenten eines samtschwarzen Billitoniten bestimmte Herr Prof. BECKE mit $n = 1,51$ für Na-Licht.

³ Vergl. die Analyse einer solchen Glaskugel, Jahrb. geol. Reichsanst. 1900, p. 235.

leicht überschätzt werden. Soweit ich hier orientiert bin, ist mir bisher kein Fall einer Gesteinszersetzung bekannt geworden, bei dem man in gleicher Weise vollständig und exakt über Temperatur, Agens und Art der Wirkung auf das Gestein und dessen wichtigstes Mineral nach den verschiedensten Richtungen hin unterrichtet wäre. Seine Hauptbedeutung hat dieser Fund zunächst für die
 Kaolinisierung.

Es ist damit zum ersten Male unzweifelhaft festgestellt, daß die Kohlensäure ein kaolinisierendes Agens ist. Vor etwa 10 Jahren noch wäre diese Feststellung durchaus der allgemeinen Überzeugung angepaßt gewesen. Seitdem aber sind in neueren Theorien neben der Kohlensäure, deren Bedeutung zurücktrat, einerseits Schwefelverbindungen, Borsäure, Salzsäure und Flußsäure, andererseits die organischen „Humussäuren“ als Kaolinbildner angesprochen worden. Der Fund von Gießhübel beweist aber klar, daß schon die Kohlensäure allein imstande ist, Kaolinit aus den Feldspäten zu bilden. Nach der oben wiedergegebenen Analyse des Sauerbrunnens beträgt dessen Salzgehalt 0,1185 % , darunter 0,107553 % Carbonate, d. h. 90,8 % des Gesamtsalzgehaltes. Von anderen Säuren sind noch Kieselsäure, Salz- und Schwefelsäure angegeben. Erstere kommt für Silikateretzungen nicht in Betracht, die letzteren müssen in Form von Salzen vorliegen, da sie ja in freiem Zustande stets die Carbonate zersetzen würden. Das gleiche gilt für etwa darin vorhandene Spuren von Flußsäure und Borsäure, die in der Analyse nicht angegeben sind. Alle diese Spuren und geringen Mengen von anderen Säuren können unmöglich die Wirksamkeit der in so hohem Grade frei vorhandenen Kohlensäure beeinträchtigen.

Neben der freien Kohlensäure ist aber selbst der geringe Salzgehalt ohne wesentliche Einwirkung auf den Gang der Zersetzung gewesen. Die Einwirkung der Salze kann so vor sich gehen, daß die Basen die im Feldspatrestmolekül¹ anzunehmende Bindung eines Teiles der Kieselsäure mit der Tonerde sprengen und den einen dieser beiden amphoteren Elektrolyte in stärkerem Grade auflösen als den anderen, oder aber daß die Basen in die Verbindung der Kieselsäure mit der Tonerde eintreten. Der letztere Fall ist nicht eingetreten, da ja die Feldspäte unter Abspaltung der Alkalien und des Kalkes zersetzt wurden. Der erstere Fall kann aber auch nicht eingetreten sein, da der Feldspatrest des Zersetzungsproduktes

¹ Die Ergebnisse von CORNU'S Forschungen über die Gele im Mineralreich verlangen, daß zwischen einem kristalloiden und einem kolloiden Feldspatreste $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ streng unterschieden wird. Nur jenem kommt die Bezeichnung „Kaolinit“ zu. Ich wähle hier die ganz neutrale Bezeichnung „Feldspatrest“, um Erörterungen über die Kristall- oder Gelnatur des Zersetzungsproduktes zu vermeiden.

dem in zahlreichen Fällen bei primären und sekundären Kaolinen gefundenen gleichsteht. Es ist ausgeschlossen, daß alle diese Kaoline durch Sauerlinge von gleichem Salzgehalte gebildet sein sollten. Der Salzgehalt des Gießhübler Sauerbrunnens ist demnach so gering, daß er bei der Kaolinbildung generell nicht mitgewirkt haben kann.

Die einzige Zersetzung, die in annähernd ähnlicher Weise bekannt geworden, ist die des Orthoklases der Granitbreccie, die die Karlsbader Thermalspalte erfüllt. TELLER¹ hat hierüber zwei Analysen zusammengestellt, von denen die eine nach BISCHOF'S Chemischer Geologie durch CRASSO, die zweite durch C. v. JOHN unternommen wurde. Es ist aber leider in beiden Fällen der genaue Herkunftsort der lichtgrünen, weichen, oft sich etwas fettig anfühlenden Substanz nicht zu ermitteln, auch nicht, ob wirklich nur der zersetzte Feldspat oder aber der zersetzte Granit analysiert ist. Ich nehme mit TELLER jenes an.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O
Zersetzter Orthoklas von Karlsbad (JOHN)	57,54	31,88	4,82	0,19	0,39	1,10	4,07		(7,10)
Zersetzter Orthoklas von Karlsbad (CRASSO)	54,72	30,34	—	5,39	0,96	—	8,59		(5,78)
Feldspatrest von Gießhübel	53,31	45,34	0,95	—	—	—	—	—	(12,76)
Feldspatrest (Kaolinit) ber.	54,17	45,83	—	—	—	—	—	—	(13,90)
Orthoklas	64,86	18,29	—	—	—	—	16,85		—

Die Karlsbader Therme hat hier eine Zersetzung hervor gebracht, die mit Kaolinbildung nichts zu tun hat. Nach dem Gehalt an Wasser und Tonerde ist die Zersetzung erst etwa halb soweit vorgeschritten, wie die Kaolinitbildung es verlangte. Aber die Kieselsäure ist schon in fast der gleichen Menge entfernt worden, wie bei der Bildung von Kaolinit zu erwarten ist. Außerdem sind von Basen Eisen, Magnesium und Calcium bezw. Eisen und Magnesium in das Zersetzungsprodukt mit eingetreten. (Wenn es sich um einen zersetzten Granit handelte, träte der gleiche Unterschied im Verhalten von Tonerde und Kieselsäure noch stärker hervor: die Zunahme der Tonerde gegenüber der Abnahme der Kieselsäure. Von den Basen wäre dann nur das Eisen auf alle Fälle vermehrt, die übrigen absolut weder vermehrt noch ver-

¹ HOCHSTETTER, Über einen neuen geologischen Aufschluß im Gebiete der Karlsbader Thermen. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1878. 39.

mindert, im Verhältnis zur Tonerde aber vermindert.) Aber so wenig man hier eine Kaolinisierung erkennen kann, so wenig ist auch eine Zersetzung in der Richtung auf Bauxit eingetreten. Selbst wenn die Zersetzung erst ein Anfangsstadium darstellen sollte und das Endstadium die gänzliche Fortführung der Kieselsäure bedeuten würde, könnte man nur dann an Bauxitbildung denken, wenn die Basen nicht weiter eingeführt, sondern nach anfänglicher Einführung schließlich fortgeführt würden. Bei gleichbleibender Temperatur und Konzentration der Lösung ist aber eine solche Verwickelung ausgeschlossen wohl kaum zu erwarten.

In der folgenden Tabelle habe ich die Agentien, die die Zersetzung in Karlsbad und in Gießhübel bewirkt haben, nebeneinander gestellt.

Die Daten über die Karlsbader Thermen sind dem Vortrage ROSIWAŁ'S „Über die Thermen von Karlsbad und den Schutz derselben“ (Verein zur Verbr. naturw. Kenntnisse, Wien 1895) entnommen.

Wir sehen hier die großen Unterschiede im Gehalte der Quellen, wie sie z. T. durch die Unterschiede in der Temperatur bedingt sind: mit steigender Temperatur die starke Steigerung im Salzgehalte und die starke Abnahme der freien Kohlensäure. Diese beiden Eigentümlichkeiten machen die Verschiedenheit in der Zersetzung der Gesteine klar: die Kaolinisierung durch den Sauerbrunnen ist der Ausdruck der Zersetzung durch die Kohlensäure allein. In dem Zersetzungsprodukt durch die Karlsbader Thermen dagegen ist die Wirkung der Salze klar ausgedrückt. Wahrscheinlich ist auch im Thermalwasser die Kohlensäure immerhin noch von Bedeutung, aber daneben sind die Salze mächtig.

Unter den einzelnen Salzbestandteilen der Quellen ist das Verhalten der Gruppe Tonerde, Eisen, Mangan auffallend. Von diesen drei Körpern ist in den heißen Quellen weniger vorhanden, von allen anderen Salzen dagegen mehr als im kalten Sauerling von Gießhübel. (Die Stephaniequelle von Karlsbad macht hier scheinbar eine Ausnahme. Möglich ist aber, daß sie schon Sprudelstein abgesetzt hat, oder daß sie durch kaltes Wasser verdünnt ist.) In Einklang damit steht wenigstens in bezug auf das Eisen, daß dieses im thermalen Zersetzungsprodukt reichlich ausgeschieden ist, während im Gießhübler Kaolin Spateisen nur in gelegentlichen Knollen vorkommt, sonst aber die Quelle das Eisenoxydul ausgelaugt hat. Der weiße Karlsbader Sprudelstein enthält auffallend viel Spateisen, so daß die Neigung des Eisencarbonates, aus heißen Lösungen auszufallen, nicht gering sein muß.

Da nach diesen Erörterungen Kohlensäure ein kaolinbildendes Agens ist, so erfolgt bei allen Prozessen, bei denen die Wirkung der Kohlensäure überwiegt, eine Zersetzung der Feldspäte in der Richtung auf den Rest

	Karlsbader					Stephanie- quelle
	Gießhübler Elisabeth- quelle	Sprudel	Schloß- brunnen	Mühl- brunnen	Therese- brunnen	
Temperatur	11,4°	73,8°	56,9°	57,8°	61°	22°
Salzgehalt	0,1185 %	0,55168 %	0,53304 %	0,54730 %	0,54384 %	0,382726 %
Freie Kohlensäure	18,5074	1,8980	5,8220	5,1960	5,1000	10,1255
Halbgebundene Kohlensäure	4,5308	7,7610	7,4930	7,6720	7,5840	5,3140
Gesamtkohlensäure	27,5690	17,3200	20,8080	20,5130	20,2680	20,7519
SO ₃	0,1330	14,4060	13,9330	14,3380	14,2720	10,0368
Cl	0,1030	6,3220	6,0970	6,2430	6,2370	4,3645
Fl	—	0,0230	0,0210	0,0210	0,0210	0,0149
P ₂ O ₅	—	0,0030	0,0020	0,0010	0,0010	—
B	—	0,0028	0,0270	0,0200	0,0250	0,0111
SiO ₂	0,4500	0,7150	0,7030	0,7350	0,7180	0,5937
Al ₂ O ₃	0,0270	0,0040	0,0050	0,0050	0,0050	—
Fe ₂ O ₃	0,0384	0,0210	0,0010	0,0130	0,0120	0,0035
Mn ₂ O ₄	0,0016	0,0010	Spur	Spur	Spur	0,0010
MgO	0,4190	0,7930	0,7690	0,7680	0,7510	0,5562
CaO	0,8650	1,8040	1,8710	1,8340	1,8400	1,4269
SrO	—	0,0030	0,0030	0,0030	0,0020	—
Na ₂ O	4,4500	23,6680	23,6670	23,4190	23,2590	16,0341
K ₂ O	0,7461	1,0070	1,0440	1,0210	1,0300	0,8657
Li ₂ O	0,0015	0,0500	0,0550	0,0480	0,0460	0,0417

In 10 000 Teilen Wasser.

$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$. Wenn also die chemischen Agentien der atmosphärischen Verwitterung lange genug auf Feldspäte einwirken können, dann muß auch bei der Verwitterung aus Feldspat der Rest $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ zurückbleiben¹.

Für die Kenntnis der

Eisenoxyderze

dürfte das Gießhübler Zersetzungsprodukt ebenfalls nicht ohne Bedeutung sein. Das Zersetzungsprodukt ist z. T. rot gefärbt, und zwar in der Farbe des Striches von Hämatit und Hydrohämatit. Wie die Analyse zeigt, steht diese Färbung in der Tat im Zusammenhange mit der Vermehrung des Eisenoxydes. Diese Vermehrung ist nicht derart, daß eine Zufuhr stattgefunden haben könnte, denn der Gesamteisengehalt hat im Zersetzungsprodukte gegenüber dem unzersetzten Granit abgenommen. Die zur Umwandlung nötige Sauerstoffmenge kann wohl nur aus der Atmosphäre stammen und entweder vor oder während der Zersetzung in das Gestein hineingekommen sein. Für unsere weiteren Ausführungen ist der Zeitpunkt der Oxydation gleichgültig.

Wir haben hier einen der Fälle vor uns, bei denen in einem Wasser die wasserärmere oder wasserfreie rote Form der Eisenoxyderze entsteht. So weit es sich um kristalloide Formen des Eisenoxydes bzw. -hydrates handelt, können wir einen Vergleich mit einer ähnlichen Erscheinung ziehen, die der schwefelsaure Kalk aufweist. Dieser fällt aus dem Wasser bald als wasserhaltiger Gips, bald in der anhydrischen Form. Nach VAN'T HOFF ist dieser Wechsel abhängig von der Tension des Wassers, aus dem der schwefelsaure Kalk niederschlägt. Aus reinem Wasser fällt der Anhydrit bei $101,7^{\circ}$ aus. Durch Zusatz geeigneter Stoffe kann aber die Tension soweit erniedrigt werden, daß sie auch bei niedriger Temperatur kleiner ist als die des Kristallwassers im Gipse bei demselben Wärmegrade. Die Tension des Kristallwassers im Gipse beträgt $17,2$ mm bei 25° . Eine gesättigte Lösung von Chlormagnesium hat aber bei dieser Temperatur eine kleinere Tension, aus ihr scheidet sich das Sulfat als Anhydrit ab. Die Abscheidung in der einen oder anderen Form ist also nur abhängig von Art und Menge des gelösten Stoffes und von der Temperatur. Es ist wohl kaum

¹ Ob die chemische Zersetzung bei der Verwitterung gelegentlich in der Tat soweit vorschreitet, bleibt festzustellen. In der Regel enthält die Tonsubstanz der Verwitterungstone noch wesentlich mehr an Basen gebundene Kieselsäure, aber die Richtung der Zersetzung ist unverkennbar die auf den Rest $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$. Die Bindung der Tonerde an die Kieselsäure ist auch hier vorhanden, d. h. die kolloidalen Feldspatverwitterungstone sind nicht etwa mit den ebenfalls kolloidalen Allophanen zu verwechseln.

zu bezweifeln, daß für die kristalloiden Eisenerze: Hämatit, Hydrohämatit, Göthit und brauner Glaskopf ähnliche Gesetzmäßigkeiten gelten müssen.

Die Kolloide — und bei den sogen. Eisenhydraten in der Natur handelt es sich nach CORNU sehr oft um Kolloide — verhalten sich aber etwas anders. In der Natur wie im Laboratorium fällt aus Eisenlösungen das bekannte braunrote, flockige Kolloid. Aus Kolloiden kann man, wie RUFF für das des Eisenhydrates und VAN BEMMELEN für die anderen gezeigt haben, durch hohen Druck Wasser auspressen. Aber der Druck beschleunigt wohl nur den Vorgang des Wasseraustrittes, der im übrigen sich unabhängig vom Druck vollzieht. Es stellt sich allmählich ein Gleichgewichtszustand ein, indem (nach VAN BEMMELEN und RUFF) der Wassergehalt des Kolloides sich nach der Tension der Umgebung richtet. Also auch hier ist schließlich der Wassergehalt und damit beim Eisen die Farbe des Kolloides abhängig von der Art und Menge des gelösten Stoffes und der Temperatur. Für unseren speziellen Fall der Rotfärbung des Kaolins durch das Eisen ist es also vorläufig gleichgültig, ob wir ein Kristalloid oder ein (wasserhaltiges) Kolloid in dem roten Eisen zu erblicken haben.

Während RUFF¹ erst bei einer Temperatur von 65—85° ein ziegelrotes Kolloid von der Zusammensetzung und dem spezifischen Gewicht des Hydrohämatites erhielt, ist bei Gießhübel schon die 11,4° kalte Elisabethquelle imstande gewesen, ein rotes Produkt zu erzeugen. Wir haben hier das gleiche Verhalten wie bei dem von VAN'T HOFF konstatierten beim Ausfallen von Gips bzw. Anhydrid. Die gelösten Stoffe setzen die Tension soweit herab, daß nur das wasserarme bzw. wasserfreie Roteisen entstehen kann. Der Salzgehalt, in dem die Carbonate überwiegen, beträgt 0,2 ‰, dazu kommen noch 0,040 ‰ halbgebundene und 0,185 ‰ freie Kohlensäure; im ganzen also 0,35 ‰ Substanzen, die tensionserniedrigend wirken können.

Auch bei anderen Sauerlingen ist Rotfärbung des Quellabsatzes beobachtet worden. ROTH hat im 1. Bande seiner „Allgemeinen und chemischen Geologie“ p. 564 ff. eine Anzahl von Sauerlingen und Thermen mit ihren Absätzen zusammengestellt. Ocker ist dort häufig angegeben, doch meist nicht die Farbe hinzugefügt. Aus dem Abflußkanal des Emser Kesselbrunnens ist roter Ocker nach FRESSENIUS zitiert: Temperatur der Quelle 46,64°, Salzgehalt 0,28 ‰ (überwiegend Carbonate), halbgebundene und freie Kohlensäure 0,072 bzw. 0,093 ‰. Nach BOUQUET ist der Kalksinter der Grande grille zu Vichy rot gefärbt: Temperatur 41,8°, Salzgehalt 0,52 ‰ (überwiegend Carbonate), halbgebundene bzw. freie Kohlensäure 0,175 bzw. 0,09 ‰. „Die eisenreichere Quelle des

¹ Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1901. p. 3417.

Puits de l'enclos des Célestins zu Vichy (Temperatur $23,6^{\circ}$, Salzgehalt $0,54\%$ (überwiegend Carbonate): $0,2\%$ halbgebundene, $0,175\%$ freie Kohlensäure) setzt im Quellbassin und bis auf 3—4 m Entfernung davon roten, pulverigen Ocker ab.“ Die aus Granit hervortretenden Quellen von St. Nectaire (Temperatur $38,75^{\circ}$, Salzgehalt $0,54\%$, halb Carbonate, halb Chloride besonders von Natrium) haben längs ihres Laufes einen meist durch Eisenoxyd geröteten Kalksinter abgesetzt, der in seinen Hohlräumen gelben (also wasserreicheren) Ocker enthält.

Aber manchmal ist auch der Absatz gradezu als braun angegeben: Der Sinter des Wiesbadener Kochbrunnens (Temperatur $68,75^{\circ}$, Salzgehalt $0,83\%$ (überwiegend Chloride), $0,05\%$ halbgebundene und freie Kohlensäure) ist nach WILDENSTEIN im frischen Zustande graurotbraun, im getrockneten Zustand bräunlichrotgelb. Der Karlsbader Sprudelstein ist z. T. rotbraun oder dunkelbraun. Der Absatz des großen Nauheimer Soolsprudels (Temperatur $23,3^{\circ}$, Salzgehalt $2,8\%$ (überwiegend Chloride), $0,16\%$ halbgebundene und freie Kohlensäure) ist z. T. im frischen Zustande tiefbraun, älter braunrot, z. T. gelb. Vielleicht haben wir in den Nauheimer Absätzen Übergänge zu wasserärmeren Modifikationen. Bei diesen Absätzen, deren Eisenoxydgehalt wohl immer ursprünglich kolloidal gewesen ist, muß man jedoch berücksichtigen, daß hier leicht Umänderungen hinsichtlich der Tensionsverhältnisse eintreten können. Sobald das Thermalwasser nicht mehr hinreichenden Zutritt zum Eisen hat, muß die Umwandlung stark verzögert werden, oder es ist möglich, daß hauptsächlich kondensierter Wasserdampf, also reines Wasser, den Sprudelstein durchdringt. Manchmal kann die braune, namentlich die dunkelbraune Farbe auch durch Beimengung von Mangan, vielleicht noch anderer Färbemittel, hervorgerufen werden.

Die durch Eisenoxyd gefärbten marinen Sedimente, (Salzgehalt etwa 3% , überwiegend Chloride), sind oft rot. Gewisse devonische Roteisenerzlager des Harzes sind nach HARBORT's überzeugender Erklärung¹ im Meere abgelagert. HARBORT weist unter anderem auf die Bedeutung des Salzgehaltes und die Temperatur für die Umwandlung des Eisenabsatzes in die rote Form hin. Herr Kollege FINECKH machte mich freundlicherweise darauf aufmerksam, daß das rote Steinsalz durch wasserfreies und wasserhaltiges Roteisen gefärbt ist.

Auf der anderen Seite haben wir in salzarmem Fluß- und Seewasser die Brauneisenabsätze: die Seeerze und verwandte Bildungen in Wasser, das bei mäßiger, aber wechselnder Temperatur wohl selten mehr als $0,05\%$ Salzgehalt aufweist. NOEGGERATH² sah

¹ N. Jahrb. f. Min. 1903. I. p. 179.

² Sitzber. d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. 1855 '56, p. 4.

beim Baggern aus dem Rheine bei Bonn heraufgeholte eiserne Bomben, die ringsherum durch Brauneisen verkittete Konglomerate angesetzt hatten. Der Salzgehalt und die Temperatur des Rheines schwanken etwas, ersterer geht wohl selten über 0,02 ‰ hinauf. Zum Brauneisen gehören vielleicht noch die gelbbraunen Rogensteine, die sich nach KAUFMANN¹ in dem 40—50° warmen Wasser eines Vorwärmers gebildet hatten; das Wasser enthielt 0,027 ‰ Kalkcarbonat. Vielleicht aber ist dieser Eisenabsatz schon zur gelben Modifikation des Eisenoxydhydrates (kristallisiert: Goethit) zu rechnen, das, im Wassergehalte zwischen Rot- und Brauneisen stehend, von RUFF bei seinen unter hohem Druck ausgeführten Versuchen zwischen 42° und 62,5° entstand.

Zwischen einem Gehalte von 0,35 ‰ und 0,05 ‰ tensionserniedrigender Stoffe kann demnach bei der Temperatur von etwa 10—12° die Grenze der Bildung von Rot- und von Brauneisen im Wasser liegen. In welcher Weise die verschiedenen Stoffe verschieden wirksam sein können, entzieht sich meiner bisherigen Kenntnis.

Mir scheint mit diesen Mitteln unter Zugrundelegung der quantitativen Bestimmungen die Erklärung der Herkunft des verschiedenen Wassergehaltes und der entsprechenden verschiedenen Farben in den Eisenoxyderzen möglich zu sein. Ich werde diese Studien weiter fortsetzen.

¹ ROTH, I, p. 582.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [1909](#)

Autor(en)/Author(s): Gagel Curt, Stremme H.

Artikel/Article: [Ueber einen Fall von Kaolinbildung im Granit durch einen kalten Säuerling. \(Schluß.\) 467-475](#)