© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und vielen anderen Paläontologen vertretene Stammeszusammengehörigkeit von *Arietites*, *Harpoceras* und *Oppelia* nicht bestehen soll. Die Mitteilung beweiskräftiger Beobachtungstatsachen hätte überzeugender gewirkt als der Prophetenton der Offenbarung einer neuen wissenschaftlichen Heilslehre.

So entschieden ich Steinmann's Lehre von der Rassenpersistenz bekämpfe, so gerne will ich die Anregung anerkennen, die er durch seine Kritik des gegenwärtigen Standes der phylogenetischen Forschung in der Paläontologie gegeben hat. Daß dieser Stand ein unbefriedigender ist, gebe ich rückhaltslos zu, ich verschließe mich auch keineswegs der Einsicht, daß der Entwicklungsgang der organischen Welt eine ganze Reihe ungelöster Probleme aufweist, aber ich glaube nicht, daß Steinmann's phylogenetische Methode uns einer Lösung dieser Probleme näher bringt. Was wir brauchen, sind nicht neue Hypothesen sondern neues Tatsachenmaterial. Nur aus einer Erweiterung des letzteren können sich neue, fruchtbare Gesichtspunkte ergeben. Man muß die Geduld haben, die einzelnen Linien zusammengehöriger Formenreihen Schritt für Schritt — nicht in Sprüngen über Formationsstufen oder Epochen hinweg — zu verfolgen und die Willensstärke, auf das Haschen nach Sensationseffekten zu verzichten.

Da Herr Steinmann an den Schluß seiner Erwiderung einen Ausspruch Goethe's setzt, so will auch ich diese Polemik mit einem Zitat aus Goethe schließen: „Viele schaffen und künsteln sich neue Theorien, um ihre Mittelmäßigkeit als bedeutend ausgeben zu können". Herr Steinmann hat so große wirkliche Verdienste um seine Wissenschaft, daß er es wahrlich nicht nötig hätte, sich dem Verdacht auszusetzen, dieser Ausspruch Goethe's könne auch für ihn gelten.

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

Von **C. Gagel** und **H. Stremme**.

Mit einer Kartenskizze.

I. Teil: Darstellung des geologischen Befundes und der Analysen.

Von **C. Gagel**.

Im Sommer 1908 hatte ich Gelegenheit, bei der Rückreise von Duppau in Gießhübel bei Karlsbad an der Austrittsstelle des bekannten Gießhübler Sauerbrunnens einen vorübergehenden, aber prachtvoll klaren Aufschluß zu sehen, der mir in Hinblick auf die neuerdings wieder sehr lebhaft gewordene Kontroverse über die Ursache der Kaolinbildung von besonderer Bedeutung zu sein

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schien, indem er meines Erachtens in einwandfreier und vollkommen klarer Weise den Zusammenhang einer ganz außerordentlich intensiven bezw. vollständigen Kaolinisierung des Granits mit dem Auftreten des kalten Säuerlings der Elisabethquelle zeigte. Es wurden damals gerade sehr tiefgehende Aufräumungsarbeiten rings um die Austrittsstelle der Elisabethquelle vorgenommen, um diese, die seit einiger Zeit trübe geworden war, in größerer Tiefe neu zu fassen und so den Säuerling wieder in alter Reinheit zu erhalten.

Diese Aufräumungsarbeiten hatten ein trichterförmiges, meiner Schätzung nach etwa 30—40 m im Durchmesser haltendes und etwa ebensotiefes Loch rings um die Austrittsstelle des Säuerlings geschaffen; am Grunde dieses großen Trichters, dessen Inhalt nebenbei auf eine große Halde gestürzt war, wurde noch ein großer runder Schacht abgeteuft; die Wände des Trichters zeigten sich vollständig aus einem fast schneeweißen Rohkaolin gebildet, der noch großenteils die Struktur des ursprünglichen Granits aufwies und wolkig und flammig von unregelmäßig verteilten, intensiv rot gefärbten Partien eines ebenso struierten, kaolinartigen Materials durchsetzt war. Aus der Tiefe des Schachtes wurden ebenfalls andauernd größere Mengen weißen Rohkaolins herausbefördert.

Leider fehlte es mir sowohl an Zeit wie an den Mitteln, das kaolinisierte Gestein in den Wänden des steilen Trichters, in dem unten eifrig gearbeitet wurde, genauer zu untersuchen bezw. weitere Beobachtungen anzustellen; in der kurzen Zeit bis zur Abfahrt meines Zuges blieb es mir nur übrig, das aus dem Trichter geförderte und nebenbei auf die Halde geworfene Material anzusehen und daraus einige möglichst reine Proben zur Analyse zu sammeln, sowie von der nächsten Stelle des anstehenden Granits etwa 200 m westlich der Quelle am rechten Egerufer ein kleines Handstück des frischen Granits abzuschlagen.

Dagegen war der Besitzer des Gießhübler Sauerbrunnens, Herr Heinr. Edler v. Mattoni, so liebenswürdig, mir auf meine Bitte später noch aus der tiefsten Stelle der Ausschachtung unmittelbar vom Quellaustritt zwei weitere Proben des auch dort vollständig kaolinisierten, schneeweißen Granits zuzusenden, und zwar sowohl von dem gewöhnlichen grobkristallinen sowie von einem ganz feinkörnigen Gestein, das offenbar einen aplitischen Gang in dem grobkörnigen Granit gebildet hatte.

Ich möchte nicht verfehlen, Herrn v. Mattoni auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank für seine freundliche Unterstützung bei der Beschaffung des Analysenmaterials auszusprechen.

Was ich also an Ort und Stelle beobachten konnte, war die Tatsache, daß der grobkörnige Granit der dortigen Gegend hier am Grunde des schmalen, ziemlich tiefen Egertales in einem über 40 m im Durchmesser haltenden Kreise um die Austrittsstelle des

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sauerbrunnens bis zu der größten beobachtbaren Tiefe von über 50 m unter Erhaltung seiner Struktur vollständig in eine schneeweiße, mürbe, abfärbende, z. T. intensiv rot geflammte, kaolinartige Masse zersetzt war, daß diese Zersetzung räumlich, also doch auch wohl ursächlich an die Austrittsstelle des Säuerlings gebunden erscheint, wenigstens war das Vorhandensein eines andern kaolinisierenden Agens nicht ersichtlich, und daß etwa 200 m davon der unzersetzte frische Granit in hohen Klippen im rechten Egerufer zutage tritt und auf der andern Talseite nicht weit entfernt die Ausläufer der großen Duppauer Basaltmassen endigen.

G. Laube, dem wir eine genaue Beschreibung der Umgegend von Gießhübel, der dortigen Gesteine und Quellen verdanken[1], erwähnt dort (p. 31), daß früher bei der ersten Fassung der Elisabethquelle und der dicht daneben liegenden Franz-Josephs-Quelle die Bohrungen durch 51,7 bezw. 54 m Kaolin bezw. kaolinisierten Granit herabgetrieben wären, und daß die Bohrproben einen Wechsel von sandigem, mit Quarz und Feldspatkörnern vermengten weißen, rotstreifigen und rötlichen Kaolin gezeigt hätten, ohne aber diese Angaben analytisch zu belegen; auch er führt die angegebene Kaolinisierung des Granits auf die kohlensäurehaltigen Gewässer der Quellen zurück (p. 30), ebenso wie die sehr viel schwächeren, aber analogen Zersetzungserscheinungen im Granit an der Austrittsstelle der König-Otto-Quelle.

Da mir durch den prachtvoll klaren Aufschluß jetzt jeder Zweifel an dem ursächlichen Zusammenhang der Kaolinisierung (falls es eine solche war) mit dem Austreten des Säuerlings bewiesen erschien, so schien es mir zweckmäßig, durch genaue Analysen die tatsächliche Art der Zersetzungsvorgänge und die Beschaffenheit des Zersetzungsproduktes festzustellen und so wenigstens in einem konkreten Falle die alte Streitfrage nach den Ursachen der Kaolinisierung einwandfrei zur Entscheidung zu bringen. Der Direktor der kgl. preuß. geolog. Landesanstalt, Herr Geheimrat Beyschlag, hat mir zu diesem Zweck in liberalster Weise die Herstellung sämtlicher erforderlich erscheinenden Gesteinsanalysen im Laboratorium der Anstalt bewilligt, wofür ich ihm auch an dieser Stelle bestens zu danken mich verpflichtet fühle, ebenso den Herrn analysierenden Chemikern Dr. Eyme und Dr. Gans, die in zuvorkommendster Weise auf alle meine diesbezüglichen Wünsche betreffs der Ausführung der Analysen eingingen.

Die Elisabethquelle hat eine Temperatur von 11,4° C., spez. Gew. 1,0022; 10000 Teile enthalten 11,85 Teile festen Rückstand; darunter 0,45 SiO_2; 0,2907 K_2SO_4; 0,2163 KCl; 0,0558 $FeCO_3$; 0,007 $MnCO_3$; 0,027 Al_2O_3; 1,545 $CaCO_3$; 0,88 $MgCO_3$;

[1] G. Laube: Die geologischen Verhältnisse des Mineralwassergebiets von Gießhübel Sauerbrunn. 1898.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

0,6528 K_2CO_3; 0,0037 Li_2CO_3; 7,61 Na_2CO_3; organ. Substanz 0,018; endlich 18,5074 Teile freie CO_2 und 4,5308 Teile halbfreie CO_2, d. i. 941,1 Cc CO_2 in 10000 Cc Wasser; es ist also ein kalter schwacher Säuerling von sehr gering ausgeprägtem Geschmack. (Analyse der Gießhübler Sauerwässer von N. v. Novak und Dr. Kratschmer. Karlsbad 1882.)

Der nächste anstehende Granit am rechten östlichen Egerufer etwa 200 m von der Quelle entfernt ist grobkörnig mit bis 1 cm großen, ganz hellrötlichen Orthoklaskristallen, mit sehr zurücktretendem Biotit, der stellenweise vollständig verschwindet; das abgeschlagene und teilweise zur Analyse verwendete Handstück war leider nicht mehr durchgängig vollständig frisch; die Feldspäte zeigen z. T. schon Anfänge von Zersetzung; einige sind etwas trübe und matt, nicht mehr glänzend; einige (ganz wenige) sind intensiv rot gefärbt und ganz matt; auf Kluftflächen des Gesteins zeigen sich z. T. schwache Anflüge von Eisenhydroxyd.

Die Analyse des Gesteins ergab:

	SiO_2	71,67
	TiO_2	0,14
15,83	Al_2O_3	14,64
	Fe_2O_3	1,19
	FeO	1,08
	CaO	0,38
	MgO	0,18
	K_2O	5,20
	Na_2O	3,23
	H_2O	1,71 %
	CO_2	0,00 *
	SO_3	0,18
	P_2O_5	0,24
		99,84

Laube rechnet den Granit von Gießhübel zu seinem Erzgebirgsgranit (l. c.); einige von Laube mitgeteilte Analysen seines Erzgebirgsgranits (Karlsbader Granits) seien des Vergleichs wegen mit angeführt. (Laube, Geologie des böhmischen Erzgebirges. Prag 1876.)

	Erzgebirgsgranit von Fischern	Sandfeld		Zettlitz	Oberrothau	
SiO_2	73,02	72,91		72,85	73,3	
Al_2O_3	15,87	13,89	14,74	16,7	15,59	16,58
Fe_2O_3		0,85		Spuren	0,99	
CaO	1,42	1,52		—	0,88	
MgO	0,14	0,73		0,36	0,09	
K_2O	4,5	3,99		4,34	4,5	
Na_2O	1,52	2,76		3,42	1,02	
SO_3	1,21	1,82		—	1,5	
P_2O_5	Spur	—		Spur	—	
Glühverlust	? ?	? ?	Glühverlust (H_2O) 2.8		? ?	
	97,68	98,47		100,47	97,87	

* Das Fehlen ausdrücklich festgestellt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zwei ganz feinkörnige Ganggranite von Graslitz und Unterrothau ergaben:

SiO_2	74,68	75,23
Al_2O_3	14,25	15,38
Fe_2O_3	1,87	
CaO	2,01	Spur
MgO	0,73	„
K_2O	4,52	4,67
Na_2O	1,64	3,53
SO_3	Spur	Spur
P_2O_5	„	„
Glühverlust (H_2O)	—	1,49
	99,69	100,30

Diese feinkörnigen Granite sind also den grobkörnigen Graniten in der Zusammensetzung ganz außerordentlich ähnlich, nur etwas kieselsäurereicher; der eine ist außerdem erheblich reicher an Kalk.

Der Vergleich der gesamten Analysen zeigt, daß dieser Erzgebirgsgranit im großen ganzen sehr gleichmäßig beschaffen ist und daß diese neue Analyse von Gießhübel, trotzdem das verwendete Stück schon die ersten Spuren von Verwitterung zeigt, recht gut mit den andern Analysen übereinstimmt. Auffällig ist der sehr geringe Magnesiagehalt im Granit von Gießhübel, was sich aus dem fast völligen Zurücktreten des Biotits erklärt, und der verhältnismäßig geringe Kalkgehalt, der auf sehr wenig Plagioklas schließen läßt; dagegen ist der Kaligehalt höher als bei allen andern Analysen und der Natrongehalt ebenfalls recht hoch; der Gehalt an Schwefelsäure ist wieder sehr gering.

Die von mir selbst gesammelten kaolinartigen Zersetzungsprodukte von der Halde und die mir aus der Tiefe des Schachtes zugesandten Proben zeigen nun folgende Beschaffenheit:

A. Aus der Tiefe des Schachtes: anscheinend vollständig kaolinisierter, grobkörniger Granit; die ursprüngliche Struktur ist vollständig erhalten, das Gestein ganz mürbe und bröckelig, schneeweiß, abfärbend, z. T. mit kleinen Flecken (dünnen Häutchen) von Eisenhydroxyd, besonders in der Umgebung der großen Quarze; die Feldspäte anscheinend völlig zersetzt (wie die Analyse ergab, sind aber noch unzersetzte Feldspatkerne vorhanden).

B. Aus der Tiefe des Schachtes: völlig kaolinisierter, sehr feinkörniger Granit (Aplit?); die Struktur noch völlig erhalten, mürbe, bröckelig, schneeweiß, abfärbend, mit feinen hellgrünlichen Häutchen auf Kluftflächen, nur die ganz kleinen Quarze sind noch mit der Lupe erkennbar, alles übrige ist schneeweißer, abfärbender Kaolin.

C. Von der Halde gesammelt: völlig kaolinisierter, grobkörniger Granit mit vollständig erhaltener Struktur, Gesamteindruck fast weiß, rotgesprenkelt, mürbe, bröckelig, abfärbend, mit vereinzelt eingesprengten, kleinen, intensiv rot gefärbten, zersetzten Feldspäten.

D. Völlig kaolinisierter, grobkörniger Granit, beinahe überall

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mit fast vollständig erhaltener Struktur, ziemlich intensiv rot gefärbt, ganz krümelig, mürbe und abfärbend, mit vereinzelten helleren bis fast weißen, ganz zersetzten Feldspäten.

Außerdem wurden von der Halde noch Stücke dieses roten zersetzten Gesteins gesammelt, die die Struktur schon kaum mehr erkennen ließen, was aber wohl durch die mechanische Zertrümmerung des sehr mürben Gesteins bei den Ausräumungsarbeiten zu erklären ist.

E. Endlich wurden von der Halde noch Stücke des ganz mürben, abfärbenden, weiß und rot geflammten Kaolins gesammelt, die die vorher beschriebenen weißen und roten Varietäten in einem Handstück in dünneren Lagen und Streifen abwechselnd zeigten.

Im Aufschluß des großen Trichters sah man die z. T. intensiv roten Partien im großen und ganzen ziemlich scharf abgesetzt, wolkig und flammig verteilt in dem überwiegend rein weiß gefärbten Rohkaolin.

Analysiert wurden die Proben A, B und D, und zwar wurde zuerst je eine Bauschanalyse des vollständigen Gesteins gemacht, dann wurden größere Mengen von A, B und D so lange mit Wasser gekocht, gewaschen und gesiebt, bis alle groben Quarze und noch unzersetzten gröberen Partikel entfernt waren und nur das unter 2 mm Korngröße enthaltende weiße bezw. rote Rückstand, der eigentliche Kaolin nebst etwaigen sonstigen feineren Produkten, übrig blieb, der schon völlig plastisch war; endlich wurde dieser Kaolin nochmals geschlämmt, bis auch die Bestandteile von 2—0,05 mm Korngröße entfernt waren und nur die feinsten Schlämmprodukte unter 0,05 mm Korngröße zurückblieben, und dieser feinste Schlämmrückstand wurde dann außer der Bauschanalyse noch durch Aufschließen mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 5) im zugeschmolzenen Rohr bei 220° C. auf seinen Tongehalt untersucht nach der sonst im Laboratorium der kgl. geolog. Landesanstalt bei der Tonbestimmung geübten Methode. Die Analysen ergaben[1]:

	A (weiß) Gesamt-Analyse	B (weiß) Gesamt-Analyse	D (rot) Gesamt-Analyse	Bauschanalysen der feinsten Abschlämmprodukte von A + B	von D
SiO_2	69,87 (75,60)	64,68 (70,04)	67,54 (72,80)	49.71 (56,57)	47,78 (54,09)
TiO_2	0,10	Spur	0,10	0,10	0,26
Al_2O_3	17,41 (18.89)	24,93 (27,37)	21,34 (22,01)	35.20 (40,06)	34,07 (38,34)
Fe_2O_3	0,69 (0,75)	0,46	2,26 (2,44)	1,22 (1,39)	3,51 (3,97)
FeO	3,02 (3,28)	0,26	0,40	0.21	0,12
CaO	0,20	0,10	0,15	0,17	0.57 (0,64)
MgO	0.15	0,06	0,07	0,13	0,23
K_2O	0.36	0,29	0,33	0,54	0,67
Na_2O	0,16	0,08	0,09	0,06	0,28
H_2O	6,33	8,62	7,33	12.13	11,67
CO_2	1,49	—	—	Spur	0,24
SO_3	0.06	0.13	Spur	0,15	0,28
P_2O_5	0,11	0,18	0,11	0,12	0.18
	99,95	99,79	99,72	99.74	99,86

[1] Die danebenstehenden in ( ) gesetzten Zahlen sind die Umrechnungen auf wasserfreie Substanz!

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Tonbestimmung der Schlämmprodukte im zugeschmolzenen Glasrohr bei 220° mit verdünnter Schwefelsäure ergab:

	Weißer Kaolin A + B	Roter Kaolin (D)
a) Unzersetzte Silikate und Quarze .	12,25 %	11,32 %
b) Zersetztes Silikat (Kaolin): SiO_2 .	39,96 „	39,59 „
Al_2O_3 .	33,98 „	33,50 „
Fe_2O_3 .	0,95 „	2,92 „
H_2O (bei 105° C, und Glühverlust)	12,76 „	12,32 „
	99,90	99,65

Zum Vergleich seien noch einige von Laube (Geologie des böhmischen Erzgebirges) mitgeteilte Analysen von Rohkaolin von Zettlitz angeführt:

SiO_2	69.46	75.7	53,40 Quarz 15,65 unlöslich 6,65 löslich
Al_2O_3	21,73		17,46
FeO	Spur		0,24
MgO	0,28		Spur
Na_2O / K_2O	0,69		—
P_2O_5	Spur		Spur
Glühverlust (H_2O)	7,83		5,98
	99,99		99,38

Die chemische Formel des reinen Kaolins würde ergeben:

SiO_2	46,50
Al_2O_3	39,56
H_2O	13,94
	100,00

Aus dem Vergleich der angeführten Analysen ergibt sich, daß hier also tatsächlich ein reiner Kaolinisierungsprozeß vorliegt, daß die Zersetzung am vollständigsten und weitesten vorgeschritten ist bei dem ganz feinkörnigen Granit (Aplit, B) vom Grunde des Quellschachts, der völlig schneeweiß, mürbe und zerreiblich ist, kaum noch den vierten Teil des ursprünglichen Eisengehalts besitzt und nur noch die kleinen Quarzkörnchen erkennen läßt; demnächst am meisten kaolinisiert ist das rote, von der Halde gesammelte Gestein, das (nach der Lage auf der langen Halde zu urteilen) etwa aus der mittleren Tiefe des großen offenen Trichters stammen müßte, in dem der Eisengehalt fast gleich geblieben ist; verhältnismäßig am wenigsten vorgeschritten ist der Prozeß bei dem scheinbar ebenfalls völlig kaolinisierten, grobkörnigen Granit aus der Tiefe des Quellschachtes (A), der den verhältnismäßig und absolut

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

geringsten Ton- und Wassergehalt, den größten Gehalt an Kalk, Magnesia, Kali und Natron aufweist und außerdem einen ganz auffällig hohen (sehr stark **erhöhten**) Gehalt an FeO und einen sonst nur noch in einer Analyse beobachteten Gehalt an CO_2 zeigt.

Der Kaligehalt ist bei dieser Gesteinszersetzung auf etwa $\frac{1}{15}$, der Natrongehalt bis auf $\frac{1}{30}$ des ursprünglichen zurückgegangen, Magnesia und Kalk haben ebenfalls sehr, z. T. bis auf die Hälfte abgenommen, ebenso die Phosphorsäure auf die Hälfte; der Eisengehalt hat merklich abgenommen in D, ist fast auf $\frac{1}{4}$ vermindert in B und zeigt eine Zunahme bei der Analyse A, wo zwar der Gehalt an Fe_2O_3 fast um die Hälfte abgenommen, dagegen der Gehalt an FeO ganz erheblich zugenommen hat, aber gleichzeitig auch ein sonst nicht vorhandener Gehalt an CO_2 auftritt, was auf die Neubildung von Eisenspat schließen läßt; [nach Roesler (Beiträge zur Kenntnis einiger Kaolinlagerstätten. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XV. p. 231 ff.) ist Eisenspat eine sehr verbreitete Neubildung in den Rohkaolinen]. Der Gehalt an Kieselsäure ist in B (dem feinkörnigen Gestein) um etwa 2 % zurückgegangen, in D etwas zurückgegangen, in A um über 2 % erhöht; der Gehalt an Al_2O_3 dagegen ist in A um 27,54 %, in D um 55,30 % und in B um 82,61 % der ursprünglichen Menge erhöht (immer berechnet auf die wasserfreie Substanz) und der Wassergehalt hat von 1,71 % im frischen Gestein in A auf 6,33 %, in D auf 7,33 % und in B auf 8,62 % zugenommen. Es ist also eine ganz typische und unzweifelhafte Kaolinbildung eingetreten, die nur noch nicht ganz vollständig zu Ende durchgeführt ist; das beweisen chemisch die noch nicht verschwundenen Reste von Kali, Natron und Phosphorsäure in den Gesamtanalysen, dem äußeren Augenschein nach die in den Wasch- und Schlämmrückständen vorhandenen noch festen, unzerreiblichen, aber schon matten, weißen, angegriffenen Feldspäte bezw. Reste des weißen, schon angegriffenen, aber noch nicht zerreiblichen feinkörnigen Gesteins und mikroskopisch im Dünnschliff die noch erkennbaren bezw. z. T. noch ziemlich frischen Feldspäte.

Der Gehalt des Rohkaolins an gröberen Quarzen und noch unzersetzten Feldspäten bezw. Gesteinspartien betrug:

	A + B	D
über 2 mm	30,8 %	18,66 %
sandige Bestandteile 2—0,05 mm	21,59 „	31,41 „
feinstes, unter 0,05 mm	48,61 „	50,93 „
von dem ausgesiebten Material bei der zweiten Untersuchung bestanden aus		
sandigen Bestandteilen 2—0,05 mm	31,8 „	39,6 „
feinstes, unter 0,05 mm	68,2 „	60,4 „

Diese allerfeinsten Schlämmprodukte unter 0,05 mm von A + B (48,61 %) und D (50,93 %) sind es, die nun nochmals

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

analysiert wurden und zwar sowohl durch Bauschanalyse wie durch Tonbestimmung vermittelst verdünnter Schwefelsäure im zugeschmolzenen Glasrohr. Sie sind vollkommen plastisch, haben einen sehr starken Tongeruch und enthalten also nach der Tonbestimmung außer den unzersetzten Silikaten und Quarz (11,32 % bezw. 12,25 %) Kieselsäure, Tonerde und Wasser genau in dem Verhältnis der Forchhammer'schen Kaolinformel:

$2SiO_2$	:	Al_2O_3	: $2H_2O$	
120	:	102	: 36	theoretisch
120	:	102	: 38	beim weißen Kaolin,
120	:	102	: 37	beim roten Kaolin,

also eine Übereinstimmung, wie sie besser nicht gedacht werden kann.

Von den Bauschanalysen der feinsten Schlämmprodukte, die an dem Material einer zweiten Untersuchungsprobe gemacht wurden,

Kartenskizze von Gießhübl nach G. Laube. 1 : 25 000.

zeigt die Analyse von D (roten Kaolin) außer dem erhöhten Gehalt von Eisenoxyd einen erhöhten Gehalt von Kalk gegenüber dem Granit und ebenso einen Gehalt an CO_2 und zwar wiederum in einem Verhältnis, das auf eine Neubildung, diesmal von Kalkspat schließen läßt. Da diese Kohlensäure und die erhöhten Gehalte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

an FeO und CaO nur in einzelnen — nicht in allen — Analysen beobachtet wurden, so müssen diese Neubildungen von Eisenspat und Kalkspat nur in geringen, unregelmäßig verteilten Massen vorliegen. Diese Bauschanalysen der feinsten Abschlämmprodukte geben außerdem noch Auskunft über die Zusammensetzung der unzersetzten, feinsten Gesteinsreste, die von der verdünnten Schwefelsäure bei der Tonbestimmung nicht aufgeschlossen wurden und noch 12,25 % bezw. 11,32 % der Gesamtmasse ausmachen.

Da die Austrittsstelle der Elisabethquelle am Boden des schmalen, verhältnismäßig tief eingeschnittenen Egertales liegt, das einer ziemlich energischen Erosion unterworfen ist, da die Kaolinisierung räumlich an diese Austrittsstelle des Säuerlings gebunden erscheint und wenig seitlich davon in den Uferwänden des Tales der frische, unzersetzte Granit zu tage tritt, so erscheint das Vorhandensein bezw. -gewesensein einer andern, jungen, oberflächlich gelegenen Kaolinisierungsursache in Gestalt von Braunkohlenlagern bezw. Torfmooren (Humussäuren, Moorwasser) (vergl. H. Stremme, Über Kaolinbildung. Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1908. 16. p. 122—128 und 443—445) ganz ausgeschlossen und die Kaolinisierung des Granits kann nur auf die Kohlensäure der Quelle zurückgeführt werden, die das Gestein rings um die Quellspalte vollständig erfüllen und durchdringen mußte und so diese intensive Zersetzung zuwege brachte.

Gerade die Tatsache, daß die Austrittsstelle des Säuerlings hier am Grunde des von Alluvionen erfüllten Egertales oder vielmehr an der Mündung eines kleinen Nebentälchens in das Egertal liegt, also unter Umständen, die dem freien Austreten der Kohlensäurequelle einen gewissen Widerstand entgegensetzten und so bei vollständigem Luftabschluß die Infiltrierung des ganzen umliegenden Gebietes mit Kohlensäure begünstigen mußten, scheint mir mit die Ursache der außerordentlich starken Kaolinisierung zu sein; bei der König-Otto-Quelle, die etwa 1 km oberhalb, 30 m über dem Egerspiegel frei aus den hohen Uferklippen austritt, ist die Kaolinisierung des Granites zwar auch in derselben Art und Weise, aber lange nicht in dem Umfange eingetreten wie hier bei der Elisabethquelle. Laube (l. c. p. 28) beschreibt den Granit an der König-Otto-Quelle als schokolade bräunlich bezw. lichtrötlichgrau, auf Klüften mit einem dichten Pulver von weißem Kaolin bedeckt, die großen Orthoklase durchweg angegriffen, matt, erdig, einzelne aufgelockert, andere völlig kaolinisiert, z. T. mit bräunlichem Eisenhydroxyd bedeckt, z. T. mit Quarz infiltriert, welche sekundäre Quarzinfiltration im ganzen Gestein sehr deutlich war.

Zwei Analysen des Gesteins aus der Umgebung der König-Otto-Quelle, die Laube mitteilt (l. c. p. 29), zeigen:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kieselsäure	82,30 %	79,10 %
Tonerde	3,28 „	9,85 „
Eisenhydroxyd . .	8,76 „	4,75 „
Kali	3,75 „	3,13 „
Natron	0,70 „	1,26 „
Kalk	0,66 „	0,50 „
Magnesia	0,65 „	1,27 „
Schwefelsäure . .	Spur	Spur
	100,10	99,86

Die Analysen zeigen also dort eine auffällige Anreicherung der Kieselsäure (sichtbare drusige Infiltration von sekundärem Quarz), von Fe_2O_3 (Ausscheidungen von Eisenhydroxyd besonders auch um die Quarzkörner), dagegen eine sehr deutliche Abnahme an Kali und Natron; der Prozeß ist hier offenbar erst in den Anfangsstadien und wegen der sehr starken sekundären Anreicherung mit Kieselsäure und Eisenhydroxyd chemisch nicht so klar ersichtlich; die Beschreibung von Laube läßt aber unzweifelhaft die Übereinstimmung mit den vorher beschriebenen Erscheinungen an der Elisabethquelle erkennen; das Wasser der König-Otto-Quelle ist auch erheblich reicher an gelöster Kieselsäure; daher wohl die starke sekundäre Silifizierung dort.

Daß die Kaolinisierung in der Umgebung der Elisabethquelle nicht etwa durch Sickerwässer und Humussäuren eines früher darüber gelegenen Moores bezw. Kohlenflözes bedingt ist, ergibt sich außer aus der geologischen Unwahrscheinlichkeit einer ehemals an dieser Stelle vorhanden gewesenen derartigen Bildung auch daraus, daß der Kaolin dort größtenteils rein schneeweiß ist, (sofern er nicht die rote Eisenfärbung zeigt), nicht wie bei den unter Torf und Moor gelegenen Kaolinvorkommen grau oder schmutzigbraun ist.

Für die Annahme, daß früher an dieser Stelle noch irgendwelche andere pneumatolytischen bezw. pneumatohydatogenen (Bor-Fluorsäureexhalationen etc.) Prozesse stattgefunden haben, liegen keinerlei Anzeichen vor; irgendwelche sonstige Zersetzungserscheinungen bezw. mineralische Neubildungen (Pyrit, Topas, Fluorit etc.), die darauf hinweisen könnten (Rösler, l. c. p. 275, 302), sind nicht beobachtet — ich habe in den Schlämmrückständen einer sehr großen ausgewaschenen Menge des Rohkaolins vergeblich danach gesucht —, es erscheint mithin doch als das einfachste und nächstliegendste, die Kohlensäure des tatsächlich vorhandenen und kontrollierbaren schwachen, kalten Säuerlings als Kaolinisierungsursache anzunehmen, ein Prozeß, auf dessen Möglichkeit bezw. Wahrscheinlichkeit bereits Stremme (l. c.) hingewiesen hatte.

(Schluß folgt.)

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. 427-437