
Mineralogisch-chemische Untersuchung zweier aus-
gezeichneten Abänderungen von Holzopal aus
dem Siebengebirge,

vom

Herrn Dr. Rudolph Brandes zu Salz-Usfelu

und vom

Herausgeber.

I.

Mineralogische Notizen vom Herausgeber.

Bisher hatte uns der Fleiß der analytischen Chemiker noch keine Untersuchung des Holzopals geliefert. Interessant blieb indessen immer die Frage: ob darin alle pflanzlichen Bestandtheile gänzlich verschwunden seyn möchten oder nicht? Dieses veranlaßte uns vorzüglich, unsern würdigen Freund, den Herrn Dr. Brandes in Salz-Usfelu zur chemischen Analyse einiger Holzopale aus dem Siebengebirge aufzufordern. Bereit der Wissenschaft jederzeit hülfreiche Hand zu leisten, unternahm unser Freund sehr gerne die chemische Untersuchung folgender zwei Abänderungen von Holzopal, die ihm in ganz ausgefucht reinen Stücken zu diesem Ende von uns zugesandt wurden:

a. Holzopal vom Quegstein im Siebengebirge. Eine nähere Charakteristik dieser Abänderung zu geben halten wir für überflüssig, da im Allgemeinen die Kennzeichen desselben vollkommen mit den Angaben von Hoffmann (Handb. der Min. II. S. 153 f.) übereinstimmen. Es werde daher hier nur bemerkt, daß der Quegsteiner Holzopal vorzüglich nur in ocker-gelblich-holz- und haarbraunen Farben mit gestreiften und gestamnten Zeichnungen vorkommt, daß er nur sparsam im Aeußern der Stücke Holzgehalt aufzeigt, sondern gewöhnlich in größern oder kleinern irregulären Parthien dem Trappsandsteine eingewachsen erscheint und nach Herrn Brandes Ermittlung eine Eigenschwere von 2,091 bei 10° C. hat.

Insbefondere zeigt dieser Holzopal aus dem Siebengebirge die auffallendste Uebereinstimmung mit einer Abänderung von Libethen in Ungarn, welche in den Sammlungen sehr allgemein bekannt ist.

Vor dem Löthrohre für sich behandelt änderte unser Holzopal seine Farbe nur in eine bräunlichrothe um.

Wegen der nähern Angabe seines Fundorts verweisen wir der Kürze halber auf S. 132 des gegenwärtigen Werks, und rücksichtlich der Eigenthümlichkeiten des ihn umschließenden Trappsandsteins sind die ausführlichen Nachrichten von Rose und von uns zu vergleichen in den Orogaphischen Briefen über das Siebengebirge I. S. 97 und 128, in den mineralogischen Studien über die Gebirge am Niederrhein, Frankf. 1808. S. 195 f. und in von Leonhard's Taschenb. f. d. ges. Min. V. S. 384. f.

b. Holzopal aus der Gegend von Oberkassel im Siebengebirge. Von dieser merkwürdigen, aber noch

sehr wenig bekannten Abänderung des Holzopals lieferte bereits *Faujas-Saint-Fond* in seinem *Essai de géologie*, I. Paris. 1803. p. 584. f. eine Beschreibung, welche wir verdeutschet hierher setzen wollen.

„Quarziges Holz, dem Asbest ähnlich. Dieses Holz hat eine merkwürdige Eigenthümlichkeit; es ist am gewöhnlichsten von weißer Farbe, aber es hat einige gelbliche Flecken, durch die Drydation des Eisens entstanden; es bestehet, nach Aussen, aus Fasern oder Fäden, welche sich der Länge nach theilen und trennen lassen auf dieselbe Art, wie der Asbest, und die oft losgelöst und so biegsam sind, daß man sie für wirklichen Amianth halten könnte, jedoch brechen sie beim gar zu starken Biegen.“

„Diese besondere Abänderung des verfeinerten Holzes rührt von einer so seltenen Art von Zersetzung her, daß man sie durchaus nicht für ein verfeinertes Vegetabil halten würde, wenn vollkommen charakteristische Astknoten, welche die Lage der Fasern der Länge nach unterbrechen, dieses nicht eben so bezeugten, als auch die äußere Form der Stücke.“

„Anderer Seits kann man sich auch davon überzeugen, wenn man einige Stücke aufsperrn will und die Fasern sämmtlich ablöst, um auf den Kern, d. h. bis zu dem festen Innern, welches noch von der Zersetzung nicht angegriffen ist, zu kommen. Man findet alsdann eine quarzige, harte, am Stahl Fanken sprühende Substanz, welche Holztextur darbietet. Ich besitze ein dergleichen sehr schönes Stück in meiner Sammlung, welches zu Stieldorf im Herzogthum Berg gefun-

den wurde, *) und das mir der Baron von Hüpsch gegeben hat; es befindet sich auch eins davon im Museum."

„Man findet dasselbe auch zu Teltobanya in Ober-Ungarn. Der Baron von Born in seinem catalogue méthodique et raisonné de la collection de Mademoiselle Eléonore de Raab, tome 4ier., p. 497 beschreibt dasselbe folgendermassen: „Versteinertes Holz, weiß, aufgelöst in weissen sehr dünnen zerbrechlichen (fragiles) Fasern, welche sich wie beim Amianth von einander trennen lassen.“ *) Poiret hat auch Ähnliches bei Soissons gefunden.“ So weit Zaujaß-Saint-Gond.

*) Seefeldorf, östlich gleich hinter dem Siebengebirge gelegen, ist nicht sehr von dem jetzigen Fundort, bei Oberkassel, entfernt.

D. H.

*) Auch von Voith in seinem interessanten Aufsatze „Bedenklichkeiten über die mineralische Holzkohle“ (von Rolfs neue Jahrb. der Berg- und Hüttenkunde I. S. 170) sagt von diesem Vorkommen: „Der Holzopal aus den Karpaten ist, wenn man ihn in seinem vormaligen vegetabilischen Umfange erhält, zuweilen noch mit seiner, nur anders gefärbten Rinde, bekleidet; ausserdem aber öfter auf der Oberfläche nach seiner ganzen Länge ziemlich dick mit feinen abfaserähnlichen Fasern bedeckt, die tiefer gegen Innen mehr dem Strahligen sich nähern. Selten findet man jenes fein- oder zartfaserige Gewebe zugleich oder nur an dem Ende eines Stückes streifen; oder parthienweise quer durch die Jahresringe eingedrungen, oder gar durch die ganze Masse verbreitet. . . . Die Fasern des Holzopals haben, so weit ich dieses Mineral kenne, immer eine lichte Farbe, die bald die milch-, bald die röthlich-, gelblich-, oder gräulichweiße, bald die lichte rauch-

Der faserige Holzopal des Siedengebirges ist meist gelblichweiß, seltener milch- und gräulichweiß; im Bruche vollkommen gerad- und sehr zartfaserig, seidenartig glänzend; die Fasern lassen sich einzeln ablösen und sind sehr wenig gemein biegsam. Beim Zerschlagen der Stücke in der bloßen Hand, setzen sich die kleinen Bruchstücke der zarten Fasern leicht in die Oberhaut und sind ihrer Zartheit wegen schwer zu entfernen; nach mehreren Tagen geben sie sich oft noch dem Gefühl stechend zu erkennen. Zuweilen bestehen ganze Aeststücke aus dieser besondern Abänderung des Holzopals, oft aber, und meistens bei dickern Stämmen oder Wurzelstücken, zeigt sich das Aeußere nur, jedoch zuweilen mehrere Zoll tief nach dem Innern der Stücke hin, als faseriger Holzopal; successiv verbinden sich alsdann die Fasern fester unter einander; das Fossil erlangt nun einen unvollkommen schiefartigen Längenbruch, bewährt sich dabei aber auf dem Querbruche als Holzopal von ganz normalem Typus. Meist ist die Farbe licht rauchgrau. Die Härte hat dabei so zugenommen, daß das Fossil am Stahle einzelne sparsame Funken sprüht.

Vor dem Löthrohre konnten wir den faserigen Holzopal eben so wenig für sich zum Flusse bringen als die mit ihm vorkommende licht rauchgraue und dichtere Varietät. Beide Abänderungen wurden nur rein milchweiß und

oder gelblichgraue ist; — unter ihnen aber liegt allemal eine schwärzlichbraun oder bräunlichschwarz gefärbte Schicht, welche sich schnell in eine merklich hellere (meistens die polzbraune) verläuft, und aus dieser eben so gedrängt in die eigentliche Farbe des einzelnen Stück's übergeht.

D. H.

emailleartig. Die zarten Fasern der erstern flossen aber mit Borax zur weissen Perle zusammen.

Lange war der Fundort des faserigen Holzopal im Siebengebirge eine Art von Geheimniß und nur einigen Bergleuten bekannt, welche von Zeit zu Zeit einzelne Stücke davon zum Verkauf brachten. Erst im Laufe dieses Jahres entdeckten wir ihn und ließen einige Schürfe darauf aufwerfen, bei welcher Gelegenheit viele Stamm- und Wurzelstücke von Holzopal, sogar von 50 und mehreren Pfunden Schwere, gefunden worden sind. Zum kleinern Theile bestanden dieselben zwar nur aus der vollkommen faserigen Abänderung, meist waren sie mehr dicht.

Ueber den Fundort und das Vorkommen können wir nur Folgendes beibringen:

Von Ober-Kassel geht ein Fuhrweg über den Stein nach Stieldorf, der, wo er sich aus dem Rheinthale erhebt, tief in die SWliche Seite des Berges einschneidet, und dadurch eine Menge verschiedenartiger beinahe schieflager Schichten aufgelöster Trappgesteine oder Konglomerate im Durchschnitte entblößt. Ueber diesen aufgelösten Trappschiechten legt sich gegen die Höhe des Berges ein grober, kieseliger, mehrere Fuß mächtiger Sand, der als oberste Schicht sich sanft gegen Stieldorf hin verflacht. Hier, wo der Sand sich auflagert, fand sich rechts, unweit vom Wege, im Kasseler Busch der faserige Holzopal in einzelnen Stücken höchstens einen Fuß unter der Oberfläche, ob im Sande oder in den aufgelösten Trappgesteinen, wagen wir nicht anzugeben, da wir die Schärfe selbst nicht offen gesehen haben. Unter dem Sande, oder wohl vielmehr in demselben, finden sich sehr schwache Andeutungen von einem Braunkohlenlager.

Chemische Untersuchungen

vom

Herrn Dr. Rudolph Brandes.

1. Dichter Holzopal vom Queckstein.

A. 50 Gran des Holzopals wurden eine halbe Stunde lang erhitzt. Nach dem Erkalten hatte das vor dem Glühen fast isabellgelbe Pulver eine hell bräunlichgelbe Farbe angenommen und einen Verlust erlitten = 5 Gran, die vorläufig als Wasser in Rechnung gebracht worden sind.

B. 50 Gran des Holzopals wurden gepulvert in ein Retörtchen gegeben und mit etwas Kalilauge erhitzt. Es entband sich keine Ammoniakluft und ein Streifen geröthetes Lakmuspapier, welcher an den Hals des Retörtchens befestigt, beständig den aus demselben herausströmenden Dämpfen ausgesetzt worden war, wurde nicht wieder gebläuet.

C. Da der Holzopal an einigen Stellen eine etwas dunkle Farbe besitzt, welche fast ins Schwarze hinüber streicht, so vermuthete ich, bestärkt in meiner Vermuthung durch den wahrscheinlichen vegetalen Ursprung des Holzopals, daß derselbe wohl Kohlenstoff enthalten möchte. Deshalb wurden 50 Gran desselben mit 25 Gran schwarzen Kupferoxydes gemengt, in ein beschlagenes Retörtchen gegeben, und erhitzt. Die ausgetriebene und entwickelte Luft wurde in einer graduirten Röhre aufgefangen. Als die Ausströmung desselben beendigt war, wurde die Röhre mit Kalziumoxydlösung in Berührung gebracht. In der Röhre entstand bald eine weiße Trübung durch Bildung

von kohlensaurem Kalk und die stattgefundenen Absorption betrug 0,2 Kubitzoll, welche, nach Caussure's Wägung der kohlensauren Luft berechnet, 0,09263 Gran ausmachen würden, und nach der Bestimmung des eben genannten Gelehrten über die Bestandtheile der Kohlensäure 0,0153 K a r b o n anzeigen. Diese können wir beim Glühen in A. als mitverflüchtigt ansehen, wodurch alsdann 4,9847 Gran Wasser übrig bleiben, wenn wir die hier berechnete Menge Kohlen von dem Gesamtverluste in A. abziehen.

D. 50 Gran des höchst fein geriebenen Minerals wurden in einem Platintiegel mit einer halben Unze Kaliumoxydlösung übergossen und eine halbe Stunde lang über der Weingeistlampe erhitzt. Nach dem Erkalten des Tiegels wurde der Rückstand mit Wasser gekocht, worin er sich fast gänzlich auflöste. Die Auflösung wurde mit Hydrochloresäure übersättigt, zur staubigen Trockne des Rückstandes verdunstet und letzterer in ein Glas gebracht mit hydrochloresaurem Wasser digerirt. Das Unaufgelöste wurde abgesondert, ausgelaugt, auf einem Filter gesammelt und getrocknet. Im geglüheten Zustande erschien dieser Rückstand ganz weiß, verhielt sich als Kieselsäure und wog 43 Gran.

E. Aus der sauren Flüssigkeit aus D. fielte Ammoniumlösung einen bräunlichen flockigen Niederschlag, welcher in 0,25 Gran Aluminiumoxyd und in 1,75 Gran Eisenoxyd zerlegt wurde.

F. Die Vermuthung, vielleicht eine Spur Phosphorsäure anzutreffen, welche sich besonders im Holze gewöhnlich findet, bewog mich, die Flüssigkeit in zwei Theile zu theilen und die eine Hälfte mit einer Lösung des Kalziumchlorides in Wasser zu versetzen. Es entstand aber

selbst nach mehreren Stunden kein Niederschlag, obwohl die Flüssigkeit etwas an ihrer Helligkeit eingebüßt zu haben schien. Sie wurde wieder mit Salzsäure übersättigt und darauf salzsaures Bariumoryd hineingetröpfelt. Es erfolgte jetzt eine schwache Trübung und nach mehreren Stunden sammelte sich ein geringer Bodensatz, welcher in einem Platinschälchen über der Weingeistflamme ausgeglühet kaum $\frac{1}{8}$ Gran wog, welches auf die ganze Flüssigkeit 0,25 Gran Schwerpath ausmachen würde, und 0,086 Schwefelsäure anzeigte.

G. Die zweite Hälfte der Flüssigkeit wurde kochend mit karbonsaurem Natriumoryd versetzt. Es entstand aber dadurch so wenig, als wie durch oxalsaures und ätzendes Kaliumoryd eine Trübung.

H. Resultat. Nach dieser vorstehenden Analyse ist demnach der Holzopal in 50 Theilen zusammengesetzt aus

Siliziumsäure	43,000
Eisenoryd	1,750
Aluminiumoryd	0,250
Schwefelsäure	0,086
Kohlenstoff	0,016
Wasser	4,984
	50,086

folglich in 100 Theilen aus

Siliziumsäure	86,000
Eisenoryd	3,500
Aluminiumoryd	0,500
Schwefelsäure	0,172
Kohlenstoff	0,032
Wasser	9,968
	100,172

Der Holzopal ist hiernach nach seinem Hauptbestandtheile als Siliziumsäurehydrat anzusehen. Nicht unwahrscheinlich ist es, daß die Schwefelsäure an Eisenoryd gebunden sey, als überbasisches schwefelsaures Eisenoryd, und dieses in Wasser unlösliche Schwefeleisensalz das färbende Prinzip des Holzopals sey. Sehen wir auf die wahrscheinliche Entstammung des Holzopals, so wird die Schwefelsäure uns hier um so weniger befremdend erscheinen. Nach dieser Voraussetzung werden die 0,172 Schwefelsäure 0,843 überbasisches schwefelsaures Eisenoryd darstellen, welche also 0,671 Eisenoryd aufgenommen haben. Es bleiben nun noch 2,829 Eisenoryd übrig.

Dieser Ueberschuß von 2,829 Eisenoryd ist aber wohl nicht als solches in unserem Minerale enthalten, sondern wohl eher als Eisenorydul, wofür auch das Verhalten des Holzopals in der Glühhitze zu sprechen scheint, nach deren Einwirkung derselbe eine merklich dunklere Farbe annimmt, welches freilich auch wohl von der Entfernung des Wassers abhängen könnte. Jene Menge Eisenorydes würde daher 2,54 Eisenorydul entsprechen. Nach diesen Voraussetzungen können wir den Holzopal in 100 Theilen zusammengesetzt annehmen aus

Siliziumsäure	86,000
Eisenorydul	2,540
überbasisches schwefelsaures Eisenoryd	0,843
Aluminiumoryd	0,500
Kohlenstoff	0,032
Wasser	9,968
	99,883

2. Faseriger oder asbestartiger Holzopal aus der Oberkasseler Gegend.

Dieses höchst interessante Mineral trägt noch zu deutlich die ganze Textur des Holzes an sich, als daß man dasselbe nicht sogleich für ein versteinertes Holz ansehen sollte. Die Versteinierung (Verkieselung) der festeren Pflanzentheile ist gewiß nicht minder wunderbar, als wie die Metamorphose, welche die Thierwelt in jenen stürmischen früheren Erdrevolutionen durch die Verkalkung erlitt. Ja sehen wir auf die Substanz, welche hier die organische Masse ersetzt: so ist diese Metamorphose unstreitig noch merkwürdiger; obgleich auch zuweilen die Thierwelt, wie die Ueberreste derselben in verschiedenen Sandsteinen beweisen, ähnliche erlitten zu haben scheint. Wenigstens sehr häufig dürften diese letzteren indeffen einer mehr mechanischen Einwirkung ihre Entstehung verdanken, wie die kleinen Sandsteintheilchen, aus welchen sie öfters bestehen, zu beweisen scheinen; so daß vielleicht bei der Schwindung und Auflösung der organischen Masse der Sand sogleich die leer gewordenen Stellen einnahm. Dieser mechanische Akt der Verkieselung scheint aber nicht bei dem Holzopal angenommen werden zu können; denn hier mußte wahrscheinlich nothwendig eine Auflösung der Kieselerde vorangehen. Aber wie und auf welche Art gieng diese vor sich? und welches war das Auflösungsmittel? wie war es möglich, daß jede einzelne Holzfaser, wie es doch hier der Fall war, unverändert ihre Textur behalten konnte, wie man sich leicht durch das Zerbrechen des asbestartigen Holzopals überzeugen kann, wobei derselbe in lauter feine Fasern zerfällt? Sollte vielleicht eine langsame Ver-

Kohlung oder Verbrennung der Holzsubstanz vor sich gegangen seyn, so daß ihr Gewebe dabei unverändert blieb, und der eigene Kaligehalt derselben auflösend auf umgebende Kiesel Erde gewirkt haben, die Siliziumsäure aber aus ihrer kalischen Auflösung durch die Zersetzung, welche die Salze des Holzes hervorbrachten, ausgeschieden und die auflöselichen Salze ausgespült worden seyn? — Ich werde nun zur Untersuchung des asbestartigen Holzopals übergehen.

A. 20 Gran des zerriebenen Minerals wurden eine Stunde lang in einem Platintiegelchen geglühet. Sie erlitten einen Verlust von 1,25 Gran, welche ich in 100 Theilen des Minerals als 6,125 Wasser in Rechnung gebracht habe.

B. 50 Gran des fein gepulverten Holzopals wurden mit einer halben Unze Hydrochloresäure gekocht; die Flüssigkeit in einen Cylinder zum Absetzen des Unlöslichen hingestellt und hell abgegossen, letzterer ausgewaschen auf einem Filter gesammelt, getrocknet und geglühet. Dieser Rückstand wog 46,5 Gran und verhielt sich wie Siliziumsäure.

C. Aus der hydrochloresäuren Flüssigkeit aus B. fällt Ammoniumlösung bräunliche Flecken, welche in $\frac{1}{16}$ Gran Aluminiumoxyd und nahe $\frac{3}{16}$ Gran Eisenoxydul zerlegt wurden.

E. Die ammoniakalische Flüssigkeit aus D. wurde durch hydrochloresäures Kalziumoxyd gar nicht getrübt, enthielt mithin keine Phosphorsäure.

F. Die Salzlösung aus E. wurde übersäuert und etwas hydrochloresäures Bariumoxyd derselben hinzugefügt. Es erschien nach einiger Zeit eine Trübung, welche aber so gering war, daß der dieselbe verursachende Stoff sich

der Gewichtsbestimmung entzog. Diese Spur von Schwefelsäure ist wahrscheinlich eben so wie im dichten Holzopale an Eisenoryd gebunden, als überbasisches schwefelsaures Eisenoryd, und bewirkt vielleicht auch hier die Färbung, welche weit geringer ist, als beim dichten Holzopale. Der asbestartige erscheint im Inneren fast ganz weiß, nur auf der Oberfläche schwach bräunlichgelb.

G. Resultat. 100 Theile des asbestartigen Holzopals enthalten sonach

Siliziumsäure	93,000
Aluminiumoryd	0,125
Eisenoryd	0,375
überbasisches schwefelsaures Eisen-	
oryd	Spuren
Wasser	6,125
	99,650

Es ist wahrscheinlich, daß die Siliziumsäure in dem asbestartigen Holzopale mit der Hälfte des Wassers verbunden ist, als wie im dichten Holzopale, welcher Unterschied der Bemerkung und Beachtung nicht unwerth seyn möchte.