

Über die Absorptionerscheinungen in Zirkonen.

Von Eduard Linnemann.

(Aus dem chemischen Laboratorium der k. k. deutschen Universität zu Prag.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 9. Juli 1885.)

Das Ergebniss meiner Untersuchung über die qualitative Zusammensetzung des Zirkons vom Ural und von Nordcarolina liess es mir wünschenswerth erscheinen, die Absorptionerscheinungen in Zirkonen etwas näher zu verfolgen.

Hiebei zeigte es sich zunächst, dass auch scheinbar ganz undurchsichtige Krystalle wie die Zirkone vom Ural, Nordcarolina u. A. als Dünnschliffe der Untersuchung zugänglich gemacht werden können. Man ersieht an solchen Dünnschliffen leicht, dass in der That derartige Zirkonkrystalle mit unzähligen oft ziemlich breiten Sprüngen durchsetzt sind, welche mit einer braunrothen, braunen bis undurchsichtigen Masse ausgefüllt sind, zwischen welcher die durchscheinende bis durchsichtige Krystallgrundmasse der Zirkone liegt, bald roth, braun, braungelb, gelb bis lichtröthlich violett gefärbt, je nach der Natur des betreffenden Krystalls. Übrigens zeigt diese Grundmasse selbst innerhalb ein und desselben Krystalles und Dünnschliffes an verschiedenen Stellen verschiedenartige und verschieden intensive Färbungen.

Mit Lampenlicht (Argander) können derartige Schliffe nicht untersucht werden, da das Licht nicht ausreicht. Ich bediene mich hierzu eines weissglühenden Blättchens von Zirkonerde, welches mittelst eines von mir vor mehreren Jahren construirten eigenartigen Leuchtgassauerstoffgebläses, auf welches ich nächstens eingehender zurückkommen werde, zum Glühen gebracht wird, mit welcher Vorrichtung man leicht je nach Wunsch eine constante, sehr concentrirte Lichtquelle von 60 bis 300 Kerzen herstellen kann.

Der Dünnschliff eines Zirkonkrystalles von Nordcarolina, dessen Krystallgrundmasse ziemlich durchscheinend von röthlich

violetter Farbe war, und der Dünnschliff eines Zirkonkrystalles vom Ural, dessen Krystallgrundmasse stellenweise rothbraun, hyacinthroth und gelbbraun war, beide Krystalle von der Art und Form, wie ich solche früher verarbeitet hatte, zeigten übereinstimmend, schwach aber deutlich eine Absorptionslinie bei 86·5 meiner Scale entsprechend der Wellenlänge 6540.

Es ist die dunkelste von den scharfen Absorptionslinien im Spectrum des Erbiumchlorids, welche Lecoq de Boisbaudran als Er β mit der Wellenlänge 6530 bis 6540 anführt, und welche Linie auch im Erbiumchloridspectrum von Delafontaine verzeichnet ist.

Dieselbe Erbiumlinie zeigte der Dünnschliff eines Zirkonkrystalles von Brewig in Norwegen mit braungelber Farbe der Grundmasse.

Dagegen konnte in dem Dünnschliffe eines sehr grossen Zirkonkrystalles von Renfrew in Canada mit rother, stellenweise braungelber Grundmasse ebensowenig eine Absorption nachgewiesen werden wie in dem Dünnschliffe eines anderen Uralzirkons, der freilich auch schon äusserlich einen anderen Habitus hatte. Er war rundlich, sehr vielfächig und ringsum gut ausgebildet. Die Grundmasse war sehr schwach gelb gefärbt und vergleichsweise sehr durchsichtig.

Den hier beschriebenen Zirkonen am nächsten stehen die sogenannten grünen und gelben Zirkone von Ceylon. Sie kamen mir in Form von flachen Geschieben in die Hand. Werden diese ursprünglich überall abgerundeten und mattgeriebenen Geschiebe geschliffen und polirt, so erweisen sie sich als vollkommen wasserklar, schön matt grasgrün, gelb bis bräunlich gelb gefärbt.

Auch diese Zirkone zeigen die Erbiumlinie bei 86·5 nur viel stärker, breiter, aber rasch abschattirt und bis gegen 85 der Scale hin verschwommen. Auch diese Zirkone enthalten zweifellos Erbium und gewiss in beträchtlich grösserer Menge als die Zirkone von Nordcarolina, von Brewig und vom Ural. Manche dieser Ceyloner Zirkone sind schwach dichroitisch. Die grünen zeigen die Erbiumlinie breiter von 85 bis 87 der Scale reichend, häufig noch eine schwache Absorption in Form eines bei 99 bis 100 der Scale liegenden verwischten Streifens. Diese vollkommen

durchsichtigen Zirkone lassen sich am besten mit Gasarganderlicht untersuchen.

Eine grössere Zahl von Absorptionen zeigt eine gewisse Sorte dieser gelben Ceyloner Zirkone, welche wohl jene Sorte sein wird, die man als „Jargone“ bezeichnet hat. Unter fünf gelben Geschieben von Ceylon fand sich ein Stück dieser Art, das ausgezeichnetste Stück aber kam mir in Form eines geschliffenen und facetirten Steines unter die Hand. Obgleich beide Steine in den Absorptionslinien ziemlich übereinstimmten, zeigte doch der geschliffene Stein ein sehr hohes Lichtbrechungsvermögen (höher als Canadabalsam), ein starkes Feuer, war vollkommen wasserklar und nicht stärker gelb gefärbt als Capdiamant guter Sorte.

Er zeigte folgende Absorptionen:

1. 85—87 der Scale, sehr stark, Wellenlänge: 660—648.
2. 93 der Scale, schwach, Wellenlänge: 620.
3. 99—100 der Scale, deutlich, Wellenlänge: 590 (Mitte).
4. 115 der Scale, schwach, Wellenlänge: 537 (Mitte).
5. 122—123 der Scale, schwach, Wellenlänge: 518 (Mitte).

Von diesen Linien entspricht 1. der Erbiumlinie Erb. β (Lecoq.); 2. Dy. (Lecoq. λ 623); 4. Erb. δ_1 (Lecoq. $\delta_1 = \lambda$ 536, Erb. $\delta_2 = \lambda$ 541) Delafontaine Erb. h aus dessen Scale auf meine Scale übertragen 115; 5. Erbiumband Delafontaine Erb. a auf meine Scale übertragen 121 bis 123. Lecoque α_1 $\lambda = 519$ (von vier unter α verzeichneten Linien die letzte).

Von den beobachteten fünf Linien gehören demnach drei dem Erbium, eine dem Didym an und eine (bei 99—100) erscheint nicht identificirt.

Der als Gerölle und mit der Bezeichnung „gelber Zirkon von Ceylon“ in meine Hand gekommene Stein zeigt folgende Absorptionslinien:

1. Bei 80·5 der Scale schwach, $\lambda = 685$; 2. 85 schwach;
3. 86 sehr stark $\lambda = 654$; 4. 93—94 verwaschen, schwach;
5. 99—100 breit, verwaschen und schwach, und dieselbe Beschaffenheit hatten die Linien 6. 115 und 7. 122—124.

Davon gehören wieder vier Absorptionen, nämlich 1, 3, 6 und 7 dem Erbium an, eine, nämlich 4, dem Didym und zwei, nämlich 85 und 99—100, sind nicht identificirt.

Dem Jargon am nächsten und die grösste Zahl von Absorptionen zeigend, stehen die sogenannten „violettten Zirkone von Ceylon“. Sie unterscheiden sich von allen anderen Zirkonen zunächst durch ihre ganz auffallende Härte, die beim Schleifen sehr bemerkbar hervortritt. Obgleich nach dem Schmelze vollkommener wasserklar, zeigen sie doch ein eigenthümlich raucharziges Ansehen, sind blaviolett, fast amethystartig gefärbt und ausnahmslos ausgezeichnet dichroitisch mit schmutzigrösa und schmutziggelb. Ich bezeichne sie deshalb als „Zirkondichroite“. Derartige Steine sind mir als Gerölle in die Hand gekommen, das schönste Exemplar aber geschliffen in Form einer quadratischen Säule. Es war montirt wie Krystalle, welche als Beispiel für Dichroismus Verwendung finden sollen und trug die Aufschrift: „Hyacinth, Dichroismus“. Da diese Säule der Länge nach bis zu 5 Mm. Dicke hatte, eignete sie sich vortreflich für optische Untersuchung. Von 6 Stück Geröllen derart zeigten alle den Dichroismus und sämmtliche Absorptionslinien. Dieselben sind die folgenden, wobei die beigetzten Buchstaben die relative Stärke der Absorptionslinien und Streifen in abnehmender Reihenfolge anzeigen.

	Erh. (Lecocq.)	Dy. (Lecocq.)	Ter. (DeFontaine)
1. β bei 80·5 der Scale			
2. γ " 85	$\lambda=685$	684	
3. α " 86	659		
4. " " 93	654	654	
5. δ " 99·5	620		
6. 103—104	592	623	
7. 107—108			
8. 116			
9. 122—124	535	539	
10. 137	486	520	
		487	
			103—105 auf m. Sc. übert.

Demnach gehören von zehn beobachteten Absorptionen vier dem Erbium, zwei dem Didym an, eine wohl dem Terbium Delafontaines und drei Absorptionslinien erscheinen nicht identificirt.

Eigentliche Absorptionsstreifen des Urans erscheinen in keinem einzigen der hier untersuchten Zirkone. Dagegen mag es wohl auf Rechnung der Gegenwart von Uran gesetzt werden, dass der sichtbare Theil des Spectrums sich weder sehr weit ins Roth, noch sehr weit ins Violett ausdehnt, da eben hier die starken Absorptionen des Urans liegen.

Gänzlich verschieden von den hier beschriebenen Spectren per Zirkone ist nun das Absorptionsspectrum des speciell als Hyacinth bezeichneten Ceyloner Zirkons, ob dieselben nun wirklich hyacinthroth oder mehr granatroth bis rubinroth gefärbt sind, was oft genug vorkommt. Sie zeigen überhaupt keine scharfen Absorptionslinien, sondern nur breite, sehr dunkle, nach beiden Seiten verwaschene Absorptionsbänder, welche im Wesentlichen durch ihre Vertheilung im Spectrum nur Theile im Roth und Grün übrig lassen, Gelb aber fast ganz ausschliessen. Das Spectrum schattirt sich bei $\lambda=530$ im grünen Theile bereits ab und hört bei $\lambda=520$ auf. Der rothe Theil greift nicht über $\lambda=690$ hinaus. Die Erbiumlinie bei 86 der Scale ist in keinem einzigen unter vielen untersuchten Hyacinthen gesehen worden, obgleich hier noch genug Licht vorhanden wäre, um sie wahrnehmen zu können.

Von den nicht identificirten drei Absorptionslinien des „Ceyloner Zirkondichroits“ ist die bei 85 der Scale $\lambda=659$ identisch mit der von mir, in dem aus Zirkon dargestelltem Erbiumchlorid gesehenen Linie, welche bis jetzt noch keinem der bekannten Elemente zugezählt werden konnte. Der Ceyloner Zirkon dichroit ist jedenfalls als das Material zu bezeichnen, dessen Verarbeitung am ehesten die Frage nach dem Ursprung der Absorptionslinie $\lambda=659$ lösen wird, denn diese Linie erscheint in diesem Vorkommen des Zirkons ganz scharf neben der gleichfalls scharfen bekannten Erbiumlinie $\lambda=654$, während diese beiden benachbarten Linien im gelben und grünen Zirkon von Ceylon zusammengefloßen erscheinen.

Man wird aus den vorliegenden Mittheilungen entnehmen, welchen wichtigen Dienst die spectralanalytische Untersuchung von Mineralien, und könnten diese auch nur in Form von Dünnschliffen zur Beobachtung gelangen, zur Ermittlung der qualitativen Zusammensetzung derselben und zur Auffindung geeigneten Materials zum Studium jener seltenen Elemente, deren Verbindungen absorbirende Eigenschaften besitzen und über welche wir im Grunde eines Vergleiches aller vorliegenden Beobachtungen uns sagen müssen, dass wir noch nicht alles Wissenswerthe wissen, zu leisten im Stande ist.
