

Smn 143-6

Haberlandt H.

Mitteilungen des Institutes für Radiumforschung
Nr. 332

Fluoreszenzanalyse von Mineralien

Von

Herbert Haberlandt

Aus den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften in Wien
Mathem.-naturw. Klasse, Abteilung IIa, 143. Band, 1. und 2. Heft, 1934

Wien 1934

Hölder-Pichler-Tempsky, A.-G., Wien und Leipzig
Kommissionsverleger der Akademie der Wissenschaften in Wien

Druck der Österreichischen Staatsdruckerei

Mitteilungen des Institutes für Radiumforschung
Nr. 332

Fluoreszenzanalyse von Mineralien

Von
Herbert Haberlandt

(Vorgelegt in der Sitzung am 18. Jänner 1934)

Im gefilterten ultravioletten Licht einer Quecksilberlampe wurden folgende Mineralien verschiedener Herkunft untersucht: Topas, Scheelit, Zirkon und Skapolith. Einzelne Angaben wurden bereits von E. Engelhardt¹ gemacht.

Gelb gefärbte Topase von Schneckenstein im Erzgebirge, Thomas Range in Utah und von Villa Rica in Brasilien zeigen schon im Naturzustand gelbe bis rötlichgelbe Fluoreszenz, während farblose von Utah dieselbe erst nach Radiumbestrahlung erkennen lassen, wobei sie sich gleichzeitig gelb färben. Es ist besonders bei den erzgebirgischen Vorkommen naheliegend, eine Bestrahlung in der Natur für die Fluoreszenz verantwortlich zu machen.

Es gibt auch farblose Topasvorkommen in Südwestafrika (Spitzkopje), welche sich zwar durch Radiumbestrahlung gelb färben,² zur Fluoreszenz aber nicht angeregt werden können. Hier hat auch Glühen vor der Radiumbestrahlung keinen Erfolg.

Scheelite von Fürstenberg in Sachsen, Traversella in Piemont und von Carrock Fells in Cumberland, sowie Zirkone von Miask im Ural leuchten im unbehandelten Zustand gelblichbraun. Ihre Fluoreszenzhelligkeit kann durch vorhergehendes Glühen verstärkt werden, wobei an allen angegebenen Vorkommen die den Seltenen Erden³ eigentümlichen Linien im Fluoreszenzspektrum deutlich hervortreten.

¹ Lumineszenzerscheinungen der Mineralien im ultravioletten Licht. Dissertation, Jena, 1912.

² Über Verfärbungen durch Radiumbestrahlung siehe: C. Doelter, Das Radium und die Farben. Dresden, 1910, Verlag von Th. Steinkopff.

³ Horner hat bereits 1873 (Ch. N., 28, 182) Seltene Erden im Scheelit von Cumberland und Traversella nachgewiesen. Eine Arbeit von Ch. de Rhoden, Sur la Phosphorescence Cathodique des Scheelites et des Alumines. C. R., 159, 318, 1914, erweist einen Gehalt an Dy, Sm, Tb, Eu, Pr, Nd, Er in verschiedenen Vorkommen. Bei vielen Zirkonvorkommen ist bereits durch die chemische Analyse ein Gehalt an Seltenen Erden festgestellt worden. Siehe z. B. C. Dölter, Handbuch der Mineralchemie. Vgl. auch für die Mitwirkung Seltener Erden bei der Fluoreszenz von Fluorit und Apatit die Arbeiten von H. Haberlandt, B. Karlik und K. Prziham, ferner von A. Köhler und H. Haberlandt, Anzeig. d. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl. vom 7. Dezember 1933 und vom 11. Jänner 1934.

Der stark geglühte Scheelit von Cumberland zeigt bei der Temperatur der flüssigen Luft eine auffallende rubinrote Fluoreszenz.

Farbloser Scheelit von Schlaggenwald in Böhmen leuchtet kaum merkbar und kann weder durch Glühen noch durch Radiumbestrahlung zur Fluoreszenz im normal gefilterten Ultraviolettlicht angeregt werden. Bei Verwendung eines Filters, welches auch die kürzerwelligen Strahlen der U.-V.-Lampe durchläßt, konnte gerade bei diesem Vorkommen eine lichtblaue Fluoreszenz beobachtet werden. In einer Arbeit von Frank R. Van Horn¹ wird die bei Anregung mit kurzwelligem Funkenlicht beobachtete Fluoreszenz von Scheeliten verschiedener Herkunft und von einem künstlichen Calciumwolframat ebenfalls als hellblau angegeben.

Die durch reduzierendes Erhitzen blau gefärbten² Zirkone von Siam zeigen gelbe Fluoreszenz und lassen im Fluoreszenzspektrum besonders deutlich zwei scharfe, schmale Linien im Gelb und Blau erkennen.

Ein derber Skapolith (Wernerit) von grügelber Farbe und prachtvoll gelber Fluoreszenz aus Grenville, Provinz Quebec in Kanada, der nach S. G. Gordon³ gemäß den optischen Eigenschaften 70% Marialith ($2 \text{ NaCl } 3 \text{ Na}_2\text{O } 3 \text{ Al}_2\text{O}_3 \text{ 18 SiO}_2$) und 30% Mejonit ($4 \text{ CaO } 3 \text{ Al}_2\text{O}_3 \text{ 6 SiO}_2$) enthält, weist ein regelmäßig diskontinuierliches Bandenspektrum, ähnlich dem von Uranverbindungen auf. Gemeinsam mit K. Przibram und B. Karlik konnte durch Vergleichsaufnahmen der Fluoreszenzspektren von Natriumfluoridperlen,⁴ in welche einerseits die Werneritsubstanz, andererseits eine Uranverbindung eingeschmolzen wurde, der Nachweis erbracht werden, daß im vorliegenden Falle Uran aktivierend wirkt. Es muß betont werden, daß es sich dabei nur um geringe, chemisch schwer feststellbare Uranbeimengungen handeln kann, die infolge der großen Empfindlichkeit des Urannachweises in der Natriumfluoridperle (Erfassungsgrenze ungefähr 10^{-11} g U nach Fr. Harnegger⁵) nachweisbar sind.

Bei Skapolithstufen von Grönland (mit Quarz und Biotit), Arendal in Norwegen und vom Baikalsee (bläulich mit Muskovit), welche im Naturzustand nur verhältnismäßig schwach leuchten, tritt nach dem Ausglühen, welches bei kleinen Stücken am vorteilhaftesten mit dem Lötrohre vorgenommen wird, dieselbe intensiv gelbe Fluoreszenz mit dem gleichen Spektrum wie bei dem Vorkommen von Grenville auf.

¹ Frank R. Van Horn, *The American Mineralogist*, 15, 461, 1930.

Vgl. auch das bekannte blaue Leuchten des Calciumwolframates bei Anregung mit Röntgen- oder Radiumstrahlen.

² Über die Blaufärbung siehe H. Müller, *Deutsche Goldschmiedezeitschr.* Nr. 31, 318, 1928. Über Verfärbung durch Radiumbestrahlung siehe H. Michel und K. Przibram, *Anz. d. Akad. d. Wiss. in Wien*, 1925, Nr. 7, p. 49.

³ S. G. Gordon, *The American Mineralogist*, 14, 362, 1929.

⁴ E. L. Nichols and K. Slattery, *Journ. Opt. Soc. Amer.*, 12, 449, 1926.

⁵ Fr. Harnegger, *Anz. d. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl.*, vom 19. Jänner 1933.

Geochemisch ist das Vorhandensein von Uranspuren in Skapolithen nicht ganz unwahrscheinlich, da Vorkommen bekannt sind, bei deren Entstehung saure Lösungen (Pegmatite) mitwirken. So sind von J. Schetelig¹ Skapolithe aus südnorwegischen Granitpegmatitgängen in Gesellschaft mit Uranmineralien beschrieben worden. Ferner wurde von J. Stansfield² ein grünlichgelber Skapolith aus Township of Buckingham in der Provinz Quebec (Canada) im Kontakt eines Pegmatites mit Grenville-Kalkstein angeführt.

Leider war aus der Literatur bisher nicht zu ersehen, welche Entstehung das untersuchte Vorkommen von Grenville hat.

Bei verschiedenen anderen Skapolithen, so z. B. bei einem von Pargas im Kontaktmarmor, konnte auch durch Glühen eine deutlich gelbe Fluoreszenz nicht erzielt werden. Eine ausführliche Arbeit über die Lumineszenz von Zirkon und Skapolith wird gemeinsam mit A. Köhler erscheinen, wobei unter besonderer Berücksichtigung der genetischen Verhältnisse ein Gehalt dieser Minerale an Seltenen Erden und Uran noch näher untersucht und nachgewiesen werden soll.

Zusammenfassung.

Manche Topasvorkommen zeigen eine gelbe bis rötlichgelbe Radiophotofluoreszenz. Bei Scheeliten und Zirkonen bestimmter Herkunft konnte durch Beobachtung und Aufnahmen des Fluoreszenzspektrums eine wirksame Beimengung von Seltenen Erden, bei gewissen Skapolithvorkommen eine solche von Uran nachgewiesen werden.

¹ J. Schetelig, Norsk geolog. tidsskr. 3, Nr. 6, p. 1, Kristiania 1915.

² J. Stansfield, Amer. Journ. of Science, 38, 37, 1914.
