Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1909)
Heft: 1701-1739

Artikel: Beiträge zur Kenntnis der Thermolumineszenz
Autor: Zürcher, Johann
Kapitel: IV: Verschiedene Mineralien
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319195

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

IV. Verschiedene Mineralien.

Es soll in diesem Abschnitt über die Versuche, die mit den folgenden Substanzen ausgeführt wurden, berichtet werden:

1. Kalkspat von Island (Doppelspat).
Wasserklare schöne Kristalle. Thermolumineszierт in natürlichem Zustande schwach.

2. Topas aus Brasilien.
Farbe: Helles Rotbraun.
Zeigt in natürlichem Zustande keine Thermolumineszenz.

3. Glas.

1. Kalkspat.

A. *Natürliche Thermolumineszenz.*

Der natürliche Doppelspat ergab eine schwache Thermolumineszenz in orangefarbenem Licht, die bei 230° begann, bei 340° ihr Maximum erreichte (schwach) und bei 420° erlosch.

B. *Thermolumineszenz des bestrahlten natürlichen Kalkspats.*

a. Unmittelbar nach der Bestrahlung.
Bestrahlungsdauer: 20 Min.
Farbe: Rötlich.

Das bestrahlte Material leuchtete schon bei Zimmertemperatur. Auf der Heizplatte nahm die Intensität sehr rasch zu, erreichte ihr Maximum (sehr stark) bei 120°, fiel von 140° an sehr rasch, erreichte bei 200° ein Minimum (ganz schwach), nahm dann wieder zu, erreichte ein zweites Maximum (260°—300° schwach) und nahm schliesslich von 300° an stetig bis zum Erlöschen (420°) ab.

Die Farbe des Lichtes war im Beginn Weisslich, das mit zunehmender Intensität in sattes Orange (1. Maximum) überging. Im Minimum erschien das Leuchten gelblich, im zweiten Maximum blassorange.

b. Nach 50 Tagen.
Probe I: Im Licht aufbewahrt.
Farbe: Weiss.

Das Leuchten begann bei 80°. Es nahm ganz langsam zu und erreichte bei za. 250° das Maximum. Bei 290° setzte die definitive Abnahme ein. Erlöschen bei 415°.

Während des Maximums war das Licht hellorange.

Probe II: Im Dunkel aufbewahrt.
Farbe: Schwach lila.

Die Lumineszenz setzte bei 70° ein, nahm bis 130° zu und blieb dann einige Zeit konstant (schwach). Nach einer vorübergehenden leichten Abnahme (bei 200°) stieg die Intensität weiter und erreichte ihr Maximum bei 250° (ziemlich stark). Bei 290° begann die definitive Abnahme. Erlöschen bei 415°.

Das Licht war im ersten Maximum orange und wurde im Minimum blassorange.

C. *Thermolumineszenz des bestrahlten überhitzten Kalkspats.*

a. Unmittelbar nach der Bestrahlung.
Bestrahlungsdauer: 15 Min.
Farbe: Gelblich.

Das bestrahlte Material leuchtete schon bei Zimmertemperatur in gelblichweissem Licht. Beim Erwärmen nahm das Leuchten sehr rasch zu, und erreichte bei 120° ein Maximum (sehr stark), fiel von 140° an sehr rasch auf einen Minimalwert (200°), erreichte bei 240° ein zweites Maximum (schwach) und nahm von 280° an langsam bis zum Erlöschen 420°) ab.

Das zum Beginn gelbliche Licht ging in schönes Rotorange (1. Maximum) über, wurde im Minimum blasser, war im zweiten Maximum blassorange und klang in Gelblichweiss ab.

b. Nach 51 Tagen.
Probe I: Im Licht aufbewahrt.
Farbe: Schmutziggelb.

Das Leuchten begann bei 80°, erreichte ein erstes Maximum bei 160° (schwach), ein Minimum bei 210°, ergab ein zweites Maximum zwischen 240° und 280° und erlosch bei 415°.

Das Licht war im ersten Maximum orange. Das Orange ging im Minimum in Gelborange (2. Maximum) über. Abklingen in Gelblichweiss.

Probe II: Im Dunkel aufbewahrt.
Farbe: Nicht beobachtet.

Die Erscheinung unterschied sich von der bei Probe I beschriebenen nur durch die grössere Intensität des 1. Maximums.

Zusammenfassung.

In Tabelle 19 sind die am Kalkspat gemachten Beobachtungen übersichtlich zusammengestellt.

Tabelle XIX. — **Thermolumineszenz des Kalkspats.**

			Beginn	I. Maximum	Minimum	II. Maximum	Erlöschen	Farbenfolge
A. Natürliche Thermolumineszenz			230°	—	—	340° schwach	420°	Orange
B. Bestrahlt natürlich	a. Direkt nach der Bestrahlung		Zimmertemperatur	120°—140° sehr stark	200° gz. schwach	260°—300° schwach	420°	Weisslich, sattes Orange (I. Max.), Gelblich (Min.), Blassorange (II. Max.)
	b. Nach 50 Tagen	Probe I	80°	—	—	250°—290° schwach	415°	Hellorange
		Probe II	70°	130°—? schwach	200°	240°—280° schwach	415°	Orange (I. Max.), Blassorange (II. Max.)
C. Bestrahlt überhitzt	a. Direkt nach der Bestrahlung		Zimmertemperatur	120°—140° sehr stark	200°	240°—280° schwach	420°	Gelblich, Rotorange (I. Max.), Blassorange (II. Max.), Gelblichweiss
	b. Nach 51 Tagen	Probe I	80°	160° schwach	210°	240°—280° schwach	415°	Orange (I. Max.), Gelborange (II. Max.), Gelblichweiss
		Probe II	Wie I, nur im I. Maximum stärker zieml. stark.					

Der natürliche Kalkspat zeigt eine schwache Thermolumineszenz zwischen 230° und 420° in oranger Farbe.

Durch die Kathodenstrahlen wird eine sehr starke Thermolumineszenz erzeugt, die unter 200° auftritt (Maximum 260°—300°) und deren Leuchtfarbe ebenfalls Orange ist.

Diese Thermolumineszenz geht mit der Zeit zurück.

Das Licht befördert den Rückgang.

Der geglühte Kalkspat verhält sich nach der Bestrahlung ganz gleich wie der bestrahlte natürliche Kalkspat. Die Übereinstimmung zeigt sich auch in der Gleichheit der Überhitzungstemperaturen, die übrigens konstant zu sein scheinen.

2. Topas.

Der Topas thermolumineszierte in natürlichem Zustande nicht.

A. *Thermolumineszenz des natürlichen bestrahlten Topas.*

Bestrahlungsdauer: 20 Min.

Farbe: Rötlich.

Die Thermolumineszenz begann bei 50°, nahm bis 140° langsam zu, blieb lange Zeit (bis 400°) konstant (schwach), begann bei 400° langsam abzunehmen und erlosch bei 510°. Die Farbe änderte von Blassgrün in Orange, Orangerot und Rot.

b. Nach 52 Tagen.

Probe I: Im Licht aufbewahrt.

Farbe: Schmutziggrau, Stich ins Rötliche.

Das Leuchten setzte bei 80° ein und wurde langsam stärker bis 140°. Von da an blieb die Intensität einige Zeit konstant (ganz schwach), zeigte bei 280° eine vorübergehende Abnahme erreichte bei 350° das Maximum (schwach) und nahm von 440° an langsam bis zum Erlöschen (510°) ab.

Das Licht war anfangs gelblichweiss und veränderte seine Farbe durch Gelblich, Gelb (bei 350°) in Orange (von 380° an).

Probe II: Im Dunkel aufbewahrt.

Farbe: Schmutziggrau, Stich ins Rötliche.

Die Intensitätsverhältnisse unterschieden sich in keiner Weise von den bei Probe I beschriebenen. Ein kleiner Unterschied zeigte sich nur in der Leuchtfarbe. Bei einem Doppelversuch erschien zu Beginn des Leuchtens (bis za. 250°) das von Probe II ausgesandte Licht neben dem gelblichen Licht von Probe I deutlich grünlich.

B. *Thermolumineszenz des bestrahlten überhitzten Topas.*

a. Unmittelbar nach der Bestrahlung.

Bestrahlungsdauer 20 Min.

Farbe: Rötlichviolett.

Das Leuchten begann bei 60°, wurde langsam stärker bis 130°, blieb konstant (schwach) bis 270°, begann bei 270° langsam abzunehmen und erlosch bei 460°.

Zu Beginn des Leuchtens wurde grünliches Licht beobachtet, später (130°) helles Orange und schliesslich Gelblich.

b. Nach 56 Tagen.

Probe I: Im Licht aufbewahrt.

Farbe: Rötlichgrau.

Probe II: Im Dunkel aufbewahrt.

Farbe: Blassorange.

In der Thermolumineszenz zeigten die beiden Proben keinen merklichen Unterschied.

Das Leuchten begann bei 90°, stieg langsam bis 140°, blieb einige Zeit konstant (ganz schwach), nahm von 240° an etwas ab, um oberhalb 350° wieder stärker zu werden und bei 470° zu erlöschen.

Die Erscheinung war so lichtschwach, dass keine bestimmte Farbe konstatiert werden konnte.

Zusammenfassung.

Die den Topas betreffenden Beobachtungen sind in Tabelle XX übersichtlich zusammengestellt.

Die Kathodenstrahlen erzeugen beim Topas nur eine verhältnissmässig schwache Thermolumineszenz. Diese Thermolumineszenz geht mit der Zeit zurück und zwar speziell der Teil, der bei Temperaturen unter 300° auftritt. Der Einfluss des Lichtes ist sehr klein. Er äusserte sich bei dem natürlichen Topas nur in der Farbennüance. Beim geglühten Mineral war er überhaupt nicht zu beobachten. Ein Einfluss des Glühens kann nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Der kleine Unterschied, der zwischen den Beobachtungen am natürlichen und dem überhitzten Topas besteht (die Thermolumineszenz des vor der Bestrahlung geglühten Topas fällt bei niedrigerer Temperatur ab und erlischt bei tieferer Temperatur als diejenige des natürlichen bestrahten Topas), kann von einem Unterschied in der Bestrahlung herrühren.

Tabelle XX. — **Thermolumineszenz des Topas.**

			Beginn	I. Maximum	Minimum	II. Maximum	Er-löschen	Farbenfolge
A. Topas natürlich	a. Direkt nach der Bestrahlung		50°	140°—400° schwach			510°	Blassorange, Orange, Orangerot, Rot
	b. Nach 52 Tagen	Probe I	80°	140°—270° za	280°	350°—440° schwach	510°	Gelblichweiss, Gelblich, Gelb (bis 350°), Orange
		Probe II	Wie Probe I					Neben I bis 250° deutlich grünlich, dann wie I
B. Topas geglüht	a. Direkt nach der Bestrahlung		60°	130°—270° schwach			460°	Grünlich, Orange (bis 130°), Gelblich
	b. Nach 56 Tagen	Probe I	90°	140°—240° ganz schwach	280°	350°—?	470°	Farbe unbestimmt, weil zu schwach
		Probe II		Wie Probe I				Wie I

3. Glas.

Mit der Thermolumineszenz der Gläser haben sich eingehend E. Wiedemann und G. C. Schmidt[1]) beschäftigt.

Es soll hier über Versuche berichtet werden, die mit Glas von einer gewöhnlichen Biegeröhre (sogenanntes Thüringerglas) angestellt wurden. Überdies sollen einige Beobachtungen über die Thermolumineszenz alter Crookes'scher Röhren beschrieben werden.

1. Thüringerglas.

a. Unmittelbar nach der Bestrahlung.

Bestrahlungsdauer: 30 Min.

Farbe: Grau.

Das Leuchten begann bei 50°, erreichte das Maximum (ziemlich stark) bei 170°, nahm von 250° an langsam ab und erlosch bei 430°.

Die Farbe des Lichtes wechselte von Grünlichgelb in schönes Hellgelb.

b. Nach 75 Tagen.

Probe I: Im Licht aufbewahrt.

Farbe: Farblos weiss.

Probe II: Im Dunkel aufbewahrt.

Farbe: Schwacher Stich in Grau.

In der Thermolumineszenz zeigten die beiden Proben keinen merklichen Unterschied. Sie begann bei 65°, stieg bis 140°, blieb zwischen 140° und 260° konstant (schwach), nahm von 260° an langsam ab und erlosch bei 420°.

Die Leuchtfarbe war Hellgrün.

Das Leuchten war unzweifelhaft schwächer als direkt nach der Bestrahlung.

2. Glas von Crookes'schen Röhren.

Von dem Glase zweier alten Crookes'chen Röhren wurden drei Stücke auf ihre Thermolumineszenz untersucht. Zwei Stücke stammten von den den Kathoden gegenüberliegenden Teilen der Röhren, das dritte wurde dem Fuss[2]) der einen Röhre entnommen.

---

[1]) E. Wiedemann, Wied. Ann. 38, Seite 488, 1889.
E. Wiedemann und G. C. Schmidt, Wied. Ann. 54, Seite 624, 1895.

[2]) Der Fuss konnte von den in der Röhre erzeugten Kathodenstrahlen nicht direkt getroffen werden.

Die beiden ersten Proben zeigten nahezu identische Erscheinungen.

Das Leuchten begann bei 100° (140°). Das Maximum lag zwischen 190° und 280°. Zwischen 280° und 310° fiel die Intensität rasch. Dann erfolgte die Abnahme langsamer bis zum Erlöschen bei 400°.

Die dritte Probe zeigte eine ganz schwache Lumineszenz, die bei 300° einsetzte und bei 420° erlosch.

Die mitgeteilten Daten sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle XXI. — **Thermolumineszenz von Glas.**

			Beginn	Maximum	Erlöschen	Farben
Thüringerglas	a. Direkt nach der Bestrahlung		50°	170°—250° ziemlich stark	430°	Grünlichgelb, Hellgelb
	b. Nach 75 Tagen	Probe I	65°	140°—260° schwach	420°	Hellgrün
		Probe II	Wie Probe I			
Glas von der Antikathode der Crookes'schen Röhre I			100°	190°—280° ziemlich stark	400°	Grünlichgelb
Glas von der Antikathode der Crookes'schen Röhre II			140°	190°—280° ziemlich stark	410°	Grünlichgelb
Glas vom Fuss der Crookes'chen Röhre I			300°—420° schwacher Schimmer			

Auch das Glas verliert also, wie schon E. Wiedemann und G. C. Schmidt fanden[1]), mit der Zeit die ihm von den Kathodenstrahlen erteilte Thermolumineszenz. Ob mit der Zeit die Thermolumineszenz vollständig verschwinden würde, ist fraglich. Das Verhalten des Glases der Crookes'schen Röhren, das jedenfalls sehr lange Zeit nicht mehr von Kathodenstrahlen getroffen worden war, deutet darauf hin, dass unter gewöhnlichen Verhältnissen ein gewisser Teil der Thermolumineszenz unbeschränkte Zeit erhalten bleibt.

Das Licht scheint auf die Thermolumineszenz des Glases keinen besonderen Einfluss auszuüben.

---

[1]) E. Wiedemann und G. C. Schmidt. Wied. Ann. 54, Seite 624, 1895, «bei Glas nahm die Helligkeit der Thermolumineszenz innerhalb sechs Wochen beträchtlich ab».