

Leuchtbahnen von α -Strahlen in Kristallen.

Von H. Geiger und A. Werner in Charlottenburg.

(Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.)

(Eingegangen am 15. Dezember 1921.)

Bekanntlich erzeugen die α -Strahlen beim Auftreffen auf gewisse Kristalle, z. B. Zinksulfid oder Diamant, kurzdauernde Lichtblitze, sogenannte Szintillationen, die für das gut ausgeruhte Auge leicht beobachtbar sind. Diese Szintillationen haben bei der Erforschung der Natur der α -Strahlen sowie bei der genauen Abzählung der von radioaktiven Präparaten ausgehenden α -Teilchen eine bedeutsame Rolle gespielt.

Gegen manche quantitative Messungen, welche sich auf Szintillationszählungen stützten, wurde mit gewisser Berechtigung der Einwand erhoben, daß nicht mit Sicherheit feststehe, ob wirklich jedes auf den Kristall auffallende α -Teilchen eine Szintillation hervorruft. Folgt man den Lenardschen Gedankengängen, so kann man sich den Szintillationsprozeß etwa so vorstellen, daß das α -Teilchen beim Eindringen in den Kristall aus den wirksamen Metallzentren Ionen abtrennt, die dann infolge der von dem α -Teilchen erzeugten hohen lokalen Temperatur außerordentlich schnell unter Lichtemission zum Metall zurückkehren. Daß auch bei dem Szintillationsvorgang solche Metallzentren die Träger der Leuchterscheinung sind, wird zur Genüge dadurch bewiesen, daß reines kristallisiertes Zinksulfid auf α -Strahlen nicht anspricht, während z. B. bei ganz geringem Kupferzusatz die prächtigsten Leuchteffekte eintreten.

Kann man nun mit Sicherheit annehmen, daß die Zahl der Zentren, die ein α -Teilchen beim Eintritt in den Kristall erregt, in jedem Falle genügend groß ist, um eine deutlich sichtbare Szintillation hervorzurufen? Der folgende Versuch gibt hierauf die Antwort. Aus einem besonders gut lumineszierenden künstlichen Willemitt wurde ein Dünnschliff hergestellt, der eine vorzüglich glatte Oberfläche aufwies. Der Dünnschliff war stark durchscheinend und zeigte bei ausreichender Vergrößerung eine prismatische Kristallstruktur. Im Gegensatz zu der üblichen Anordnung, bei der die α -Strahlen mehr oder weniger senkrecht auf die Kristallfläche auftreffen, traten beim vorliegenden Versuch die Strahlen des benutzten Poloniumpräparats unter dem spitzesten, nur immer erreichbaren Winkel in die dem Mikroskopobjektiv zugekehrte Kristallfläche ein. Bei etwa

400facher Vergrößerung waren punktförmige Szintillationen, die man sonst beobachtet, nicht mehr zu sehen, sondern es traten leuchtende Striche verschiedener Länge auf. Durch einige einfache Variationen in der Versuchsanordnung konnte außer Zweifel gestellt werden, daß diese Striche die Leuchtspuren der α -Strahlen in dem Kristall darstellten. Die Leuchtspuren machen, wenn sie gut im Fokus sind, den Eindruck von hellen und scharfen Linien, nicht etwa nur von elliptisch geformten Lichtflecken. Aus der bekannten Reichweite der α -Strahlen berechnet sich die Länge ihrer Leuchtspur in Willemit zu etwa 0,02 mm, was mit dem experimentellen Befund gut übereinstimmte.

Die Ausbildung leuchtender Bahnen in dem Kristall beweist, daß die Zahl der durch ein α -Teilchen erregten Leuchtzentren außerordentlich groß ist. Wenn daher die Schlifffläche eines Kristalls oder kristallinen Schmelzflusses bei etwa 400facher Vergrößerung noch fehlerfrei erscheint, so darf mit Sicherheit angenommen werden, daß jedes auf sie auffallende α -Teilchen eine Szintillation hervorruft.
