

# Radioaktive Leuchtfarben

Ein Beitrag zur Materialkunde in der Uhrentechnik Von F. Wiegand

Im Uhrenhandel ist es vielfach üblich, radioaktive Leuchtfarben für Leuchtzifferblätter und Leuchtzeiger gemeinhin als „Radium“ zu bezeichnen, gleichgültig welche Beschaffenheit und Zusammensetzung diese Leuchtfarben haben. Da der Bedarf an radioaktiven Leuchtfarben in letzter Zeit nicht unbedeutend zugenommen hat, dürften einige allgemein verständliche Erklärungen über die Zusammensetzung und Verwendung von radioaktiven Leuchtfarben für Uhren und Wecker von Interesse sein.

## Der „Leuchttträger“ und die „radioaktiven Stoffe“

Jede radioaktive Leuchtfarbe — und nur von solchen soll hier die Rede sein — besteht aus einem Leuchttträger und einem oder mehreren radioaktiven Elementen. Als Leuchttträger kommt bei Leuchtfarben das Zinksulfid, auch „Schwefelzink“ oder „Sidotblende“ genannt, in Frage. Es ist derjenige Bestandteil, den man beim Betrachten einer Leuchtfarbe sieht, während die dem Zinksulfid beigemischten radioaktiven Elemente mit dem Auge nicht erkennbar sind. Das feine kristallinische, gelbliche Pulver des Zinksulfids hat die Eigenschaft, aufzuleuchten, wenn es vom Tageslicht oder von künstlichen Lichtquellen oder von der sogenannten „Alpha“-Strahlung radioaktiver Stoffe angeregt wird.

Das durch Tageslicht oder künstliches Licht hervorgerufene Leuchten nennt man die „Photolumineszenz“ des Zinksulfides. Dieses Leuchten ist besonders hell, so daß es schon im Halbdunkel sofort erkennbar ist; schon nach kurzer Zeit klingt jedoch die Photolumineszenz wieder ab, weil der Erreger des Leuchtens, die von außen gekommenen Lichtstrahlen, fehlen.

Anders verhält es sich mit dem durch die radioaktive Strahlung hervorgerufenen Leuchten des Zinksulfides. Dieses Leuchten — die „Radiolumineszenz“ genannt — ist zwar wesentlich schwächer als die Photolumineszenz, dafür aber ununterbrochen und gleichmäßig leuchtend, weil der Leuchterreger, die radioaktive Substanz, dauernd mit der gleichen Strahlungsenergie auf den Leuchttträger, das Zinksulfid, einwirkt.

Von der guten und reinen Beschaffenheit des Zinksulfides ist das Leuchten jeder radioaktiven Leuchtfarbe in erheblichem Maße abhängig. Aber auch die richtige Färbung, Körnung und Lichteinheit des Zinksulfides sind für das Aussehen und die Verarbeitung einer Leuchtfarbe von Bedeutung.

Der wichtigste Bestandteil einer Leuchtfarbe ist jedoch das dem Leuchttträger zugesetzte radioaktive Element. Man benutzt zur „Aktivierung“ von Leuchtfarben Radiothorium, Mesothorium oder Radium. Diese Stoffe werden durch eine sehr teure und langwierige Aufschließung aus Mineralien gewonnen. Der Preis dieser überaus seltenen und kostspieligen radioaktiven Elemente ist für die Preisgestaltung einer Leuchtfarbe von entscheidendem Einfluß. Wir sind in Deutschland in der glücklichen Lage, Radiothorium und Mesothorium im Inlande durch deutsche chemische Fabriken selbst herzustellen, so daß wir vom Bezuge von Radium aus dem Auslande unabhängig sind.

Die radioaktiven Stoffe, wie Radiothorium und Radium, haben, wie bereits erwähnt, die Eigenschaft, unausgesetzt unsichtbare Strahlen auszusenden. Durch das Aufprallen eines Strahles (Alpha-Strahlung) auf ein Kristallteilchen des Zinksulfids entsteht ein Aufblitzen, ein Aufleuchten. Das gleichzeitige und kurz hintereinander vorkommende Aufblitzen vieler Strahlen führt dann zu dem im Dunkeln genau erkennbaren flackernden Leuchten des Zinksulfides. Die Stelle des Leuchttträger-Kristalles, die von einem Alpha-Strahl einmal getroffen wurde, verliert die Fähigkeit, bei dem Aufprall eines weiteren Alpha-Strahls nochmals aufzuleuchten. Je intensiver also eine Leuchtfarbe mit radioaktiver Substanz aktiviert ist, ein desto stärkeres Strahlen-Bombardement wird auf die Zinksulfidkristalle ausgeübt, und desto früher werden auch die Kristalle zerstört. Die Helligkeit einer Leuchtfarbe muß also aus natürlichen und unvermeidbaren Gründen im Laufe der Jahre abnehmen.

Betrachtet man unter dem Mikroskop eine radioaktive Leuchtfarbe, so ist man entzückt von dem geheimnisvollen „Feuerwerk“ und seinen unzähligen Leuchtblitzen.

## Das Aussehen radioaktiver Leuchtfarben

Die Naturfarbe einer radioaktiven Leuchtfarbe bzw. des Zinksulfides ist gelblichgrün. Durch Hinzufügen von Anilinfarbstoffen läßt sich aber das Zinksulfid in verschiedenen Abstufungen mehr oder weniger tiefgrün färben. Eine naturfarbene Leuchtfarbe wird in ihrer Klasse stets die hellste sein, weil durch den beigegebenen Farbstoff die Leuchtfarbe in ihrem Leuchten beeinträchtigt wird. Je intensiver eine Leuchtfarbe gefärbt wurde, desto mehr Licht wird durch den Fremdkörper (Farbstoff) absorbiert. Man sollte also im Färben von Leuchtfarben aus reinen Zweckmäßigkeitsgründen sehr sparsam vorgehen.

Die tiefgrün gefärbten Leuchtzifferblätter, die als modern aus der Schweiz übernommen, zum Teil auch in Deutschland anzutreffen sind, stellen also nicht eine Vervollkommnung der Leuchtausstattung dar. Wo man glaubt, auf die blaugrün gefärbte Leuchtfarbe aus modischen Gründen nicht verzichten zu können, muß eine stärker aktivierte Leuchtfarbe verwendet werden, damit der Absorptionsverlust annähernd ausgeglichen wird.

Gegen eine leichtgrün angefärbte Leuchtfarbe ist nichts zu sagen. Sie wird bei allen Uhrenarten ansprechend wirken, und sie ist fraglos als „der goldene Mittelweg“ anzusehen. In allen anderen außerhalb der Uhrenindustrie liegenden Anwendungsgebieten, in denen eine Moderichtung nicht existiert oder belanglos ist, wird den naturfarbenen Leuchtfarben der größeren Helligkeit wegen immer der Vorzug gegeben.

## Die Prüfung der Helligkeit von Leuchtfarben

Über die Prüfung der Helligkeit von Leuchtfarben bestehen auch heute noch große Unklarheiten, deren Beseitigung wünschenswert ist.

Durch das Auftragen von radioaktiven Leuchtfarben auf Zahlen, Buchstaben oder sonstigen Marken sollen bestimmte Gegenstände im Dunkeln einwandfrei erkennbar sein. Die Prüfung der angewendeten Leuchtfarbe auf ihre absolute Helligkeit sollte, wo es nur immer sein kann, nur während der Nacht vorgenommen werden. Das Auge hat sich durch den längeren Übergang vom Tage zur Nacht auf die Dunkelheit eingestellt und ist jetzt in der Lage, ziemlich genaue Helligkeitsvergleiche vorzunehmen.

Ist eine Prüfung während der Nachtstunden nicht möglich, so muß die Messung bzw. der Vergleich der Leuchtfarben unter Beobachtung bestimmter Vorschriften in einem einwandfreien Dunkelraum ausgeführt werden. Auf das Tageslicht eingestellte Augen sind, wenn man in einen Dunkelraum kommt, stark geblendet. Erst nach längerem Verweilen, nach etwa fünfzehn bis zwanzig Minuten in völliger Dunkelheit, stellt sich unser Sehvermögen auf die Dunkelheit um, und erst jetzt wird eine Prüfung vorgenommen werden können. Auch die Leuchtfarben und die zu prüfenden Gegenstände müssen mindestens eine gleich lange Zeit im Dunkeln gelegen haben, um ein einwandfreies Prüfungsergebnis zu erhalten.

Wie oft gelangen an der Hersteller von Leuchtfarben Beschwerden, daß die gelieferten Leuchtfarben nicht genügend leuchten! Solche Reklamationen sind in fast allen Fällen darauf zurückzuführen, daß der Prüfer der Leuchtfarben sich nicht lange genug im Dunkelraum aufhielt und somit sein Auge das nur für den Gebrauch während der Nacht eingestellte Leuchten der Leuchtfarbe noch nicht oder nur ungenügend erkennen konnte. Wäre er im Dunkelraum noch einige Zeit verblieben, so hätte er bald wahrgenommen, wie von Minute zu Minute das tatsächliche Leuchten der Leuchtfarbe auch für sein Auge immer besser sichtbar wird.

Alle erwähnten Punkte und Tatsachen sind den Leuchtfarben-Fachleuten bestens bekannt; jedoch müssen auch Techniker und Kaufleute in der Uhrenindustrie und dem Uhrenhandel über das Grundsätzliche auf dem Leuchtfarbengebiet unterrichtet sein.