

(Mitteilung aus dem Physikalischen Institut der Universität Köln.)

## Über einen Nachwirkungseffekt an Zählrohren.

Von K. H. Lauterjung und H. Neuert in Köln.

Mit 1 Abbildung. (Eingegangen am 26. Mai 1943.)

Eine durch intensive Bestrahlung hervorgerufene hohe Stoßzahl in Zählrohren hat häufig eine beträchtliche Erhöhung der Dunkelstoßzahl zur Folge. Diese klingt allmählich wieder auf den Normalwert ab. Der Effekt ist stark abhängig vom Kathodenmaterial; er ist am größten bei Schichten mit hoher photoelektrischer Empfindlichkeit, z. B. bei Mg-Schichten.

Bei Untersuchungen an Zählrohren bei Bestrahlung mit UV-Licht oder  $\gamma$ -Strahlung wurde bei höheren Stoßzahlen folgender Nachwirkungseffekt beobachtet: Nach einer intensiven Bestrahlung von einigen Minuten war die Dunkelstoßzahl der Zähler auf ein Vielfaches des normalen Wertes angestiegen. Sie sank dann im Verlauf der folgenden Minuten allmählich wieder auf den normalen Wert ab. Da dieser Effekt bei der Messung zeitlich rasch wechselnder Strahlungsintensitäten Anlaß zu Fehlern geben kann, seien unsere Beobachtungen kurz mitgeteilt.

Der Effekt ist stark abhängig von der Beschaffenheit der Kathodenoberfläche und war am stärksten wahrnehmbar bei Zählern mit frisch aufgedampften Kathodenschichten, und zwar an Kathoden aus Cadmium, Zink, Magnesium, Beryllium, Quecksilber und Silber. Dagegen trat er nicht merklich auf bei den normalen Messingzählern (auch nicht an geschabten oder geätzten Oberflächen). Er verschwand nicht während der Beobachtungszeit von mehreren Wochen. Ältere Zähler der genannten Art standen nicht zur Verfügung, so daß keine Aussage gemacht werden kann, ob der Effekt bei längerem Lagern verschwindet. Er trat bei allen untersuchten Gasfüllungen (Alkohol + Argon, Methylal, Methylal + Wasserstoff) auf.

Der Effekt wurde je nach der Empfindlichkeit des Zählers auf die einfallende Strahlung merklich von Stoßzahlen von etwa 100/s an. Die Erhöhung der Dunkelstoßzahl unmittelbar nach der Bestrahlung war um so größer, je größer die Intensität und die Dauer der Bestrahlung war.

Es bestand eine ausgeprägte Abhängigkeit vom Kathodenmaterial. Ganz allgemein zeigten bei sonst gleichen Bestrahlungsverhältnissen

Schichten mit größerer Empfindlichkeit für die betreffende Strahlung (z. B. UV-Strahlung) einen größeren Effekt. Im gleichen Sinne waren die Halbwertszeiten des Abklingens von der Bestrahlung und vom Kathodenmaterial abhängig. Sie schwankten für verschiedene Kathodenschichten zwischen einigen Sekunden und mehreren Minuten, waren aber für jede Schicht reproduzierbar. So betrug z. B. bei einem Magnesiumzähler bei Bestrahlung von 1 Minute Dauer mit UV-Licht, die einige 100 St/s erzeugte, die Nachwirkung in den ersten Sekunden das 200fache des Nulleffekts; nach 7 Minuten war der Nulleffekt auf das Doppelte seines normalen Wertes von 20 St/Min abgesunken. Fig. 1 zeigt die Abklingungskurve, die mit einem

Achtfach-Untersetzer und Zählwerk aufgenommen wurde. Sie läßt sich bei zweifach logarithmischer Auftragung zwanglos durch eine Gerade darstellen. Bei Cadmium, Zink, Beryllium war der Effekt wesentlich geringer, bei Silber und Quecksilber am schwächsten wahrnehmbar. Bei Zink betrug er bei ähnlichen Bestrahlungsverhältnissen wie bei Magnesium in den ersten Sekunden das Fünf- bis Zehnfache des normalen Nulleffekts; er war nach 1 bis 2 Minuten bereits abgeklungen. Eine Verkürzung der Abklingungszeit konnte in allen Fällen durch kurzzeitige Wegnahme der Zählspannung vom Zählrohr erzielt werden.

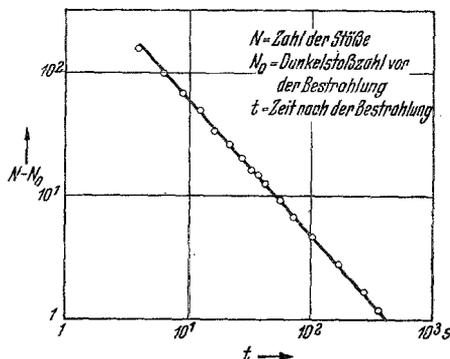


Fig. 1.

Ein Nachwirkungseffekt an Zählrohren wurde von Scherrer und Mitarbeiter<sup>1)</sup> bei Bestrahlung mit Röntgenstrahlen gefunden. Während jedoch der hier beobachtete Effekt sowohl bei Bestrahlung mit  $\gamma$ -Strahlung als auch mit UV-Strahlung auftrat, hatten Scherrer und Mitarbeiter einen solchen bei UV- und sichtbarem Licht nicht feststellen können. Der von uns untersuchte Effekt ist eindeutig eine Folge der Entladungsvorgänge im Zählrohr. Denn bei Bestrahlungen ohne Zählspannung am Zählrohr konnte bei keinem Zähler eine Nachwirkung beobachtet werden.

<sup>1)</sup> F. Roggen u. P. Scherrer, *Helv. Phys. Acta* **15**, 497, 1942.

In engem Zusammenhang mit dem geschilderten Effekt scheinen frühere Beobachtungen an Lichtzählern von Christoph <sup>1)</sup> zu stehen. Bei Versuchen, die Lichtempfindlichkeit von Zählrohren durch Aktivieren mittels einer Glimmentladung zu steigern, stellte er fest, daß bei Zählern mit aufgedampften Schichten von Cadmium oder Kalium die Dunkelstoßzahl unmittelbar nach der Glimmentladung stark angestiegen war und erst allmählich auf ihren normalen Wert absank. Die von ihm veröffentlichte Abfallskurve ergibt bei zweifach logarithmischer Auftragung wie bei unseren Messungen eine Gerade. Einige hier durchgeführte Versuche deuten darauf hin, daß mit dem Nachwirkungseffekt nach intensiven Bestrahlungen und — im Gegensatz zur Auffassung von Christoph — auch mit dem zuerst von ihm gefundenen Nachwirkungseffekt nach Glimmentladungen eine in gleicher Weise zeitlich abfallende Steigerung der lichtelektrischen Ausbeute verbunden ist. Darüber soll an anderer Stelle berichtet werden.

---

<sup>1)</sup> W. Christoph, Ann. d. Phys. **23**, 747, 1935.