

# Neumessung des Strahlversetzungseffektes bei Totalreflexion

Von F. Goos und Hilda Lindberg-Hänchen

## Inhaltsübersicht

Die Messungen zu unserer Arbeit „Ein neuer und fundamentaler Versuch zur Totalreflexion“<sup>1)</sup> wurden mit einer neuen hochbrechenden planparallelen Glasplatte wiederholt, und der von K. Artmann<sup>2)</sup> und später von C. von Fragstein<sup>3)</sup> vorausgesagte Polarisierungseffekt der Strahlversetzung gefunden. Seine Größe ergab numerische Übereinstimmung mit der Theorie.

### § 1. Die abgeänderte Apparatur

Die Messungen wurden durchgeführt mit einer 10 cm langen, 3 cm hohen und 0,2 cm dicken planparallelen Platte aus schwerem Flintglas ( $n = 1,762$  für die benutzte grüne Hg-Linie von  $546 \text{ m}\mu$ ) mit abgeschrägten Endflächen zum Ein- und Austritt des Lichtes. Die Platte war oben und unten beiderseitig versilbert. An dem 0,5 cm hohen nicht versilberten Mittelstreifen erfolgte die Totalreflexion an Luft. Bei einem Grenzwinkel der Totalreflexion von  $34^\circ 35'$  waren 68 Zickzackreflexionen wirksam. Das Phänomen wurde unmittelbar beim Austritt des Lichtbandes aus der Platte optisch mit Okularschraubenmikrometer beobachtet und vermessen.

Der Polarisierungseffekt, d. h. die Aufspaltung des totalreflektierten Lichtes in zwei senkrecht zueinander polarisierte, gegen den Nullstrahl verschieden stark versetzte Anteile steigt nach der Theorie mit dem Quadrat des Brechungsindex der benutzten Platte an. So konnten an dieser hochbrechenden Platte in einem kleinen Winkelbereich in der Nähe des Grenzwinkels der Totalreflexion bei Einfall von natürlichem Licht sogar beide Anteile nebeneinander, durch einen deutlichen Zwischenraum getrennt, beobachtet werden.

(Bei unserer ersten Arbeit wurde dieser Effekt nicht gefunden, da damals mit der differentiellen Methode (§ 4 unserer ersten Arbeit) im Abstand von  $3\frac{1}{2}^\circ$  von der Grenze beobachtet wurde, wo der Effekt noch so klein ist, daß er in den Meßfehlern untergeht.)

### § 2. Messungen und Ergebnisse

Es wurde eine große Zahl von Messungen (etwa 200) mit linear polarisiertem Licht durchgeführt, angefangen von  $30'$  innerhalb der Grenze bis nahe an die Grenze der Totalreflexion (etwa  $1'$ ) heran. Die Strahlversetzungen wurden als Funktion des Einfallswinkels graphisch aufgetragen und gemittelt.

1) F. Goos u. H. Hänchen, Ann. Physik (6) 1, 333 (1947).

2) K. Artmann, Ann. Physik (6) 2, 87 (1948).

3) C. v. Fragstein, Ann. Physik (6) 4, 271 (1949).

Im Gebiet von 30' bis 20' von der Grenze ergab sich unsere Konstante  $k$  für den parallel zur Einfallsebene polarisierten Anteil zu:

$$k_{\parallel} = 0,60 \pm 10\%,$$

für den senkrecht zur Einfallsebene polarisierten Anteil zu:

$$k_{\perp} = 0,20 \pm 10\%.$$

Dieser Teil unserer Messungen fällt in den Gültigkeitsbereich der Artmannschen Theorie, nach welcher  $k_{\parallel} = 0,56$  und  $k_{\perp} = 0,18$  ist. Hier liegt also innerhalb der Meßgenauigkeit Übereinstimmung mit der Theorie vor. In dem Gebiet von 20' bis nahe Grenze (wo also die Theorie keine Gültigkeit mehr hat) sind beide  $k$ -Werte nicht mehr konstant. Im einzelnen ergeben sich für verschiedene Winkelabstände von der Grenze ( $\varphi - \varphi_G$ ) folgende tabulierte  $k$ -Werte:

$\varphi - \varphi_G$ Winkel- abstände	$k_{\parallel}$	$k_{\perp}$
30'	0,60	0,19
25'	0,53	0,20
20'	0,63	0,21
15'	0,66	0,24
10'	0,76	0,27
5'	0,87	0,33
1'	0,61	0,32

alle Werte auf etwa 10% gesichert.

Hamburg, Physikalisches Staatsinstitut.

(Bei der Redaktion eingegangen am 27. Juli 1949.)

**Berichtigung zur Arbeit von Michael Schön:  
Zur Kinetik des Leuchtens von Sulfidphosphoren  
mit mehreren Aktivatoren  
Ann. Physik (6) 3, 333 (1948)**

In den ersten Zeilen auf Seite 340 ist richtig zu stellen, daß auch bei Klases in Übereinstimmung mit den Ergebnissen dieser Arbeit der energische Abstand des tieferen Aktivatorterms vom Valenzband die für die Reaktion entscheidende Größe ist und nicht, wie versehentlich angegeben, die Energiedifferenz zwischen den verschiedenen Aktivatoren.

Mosbach (Baden), Forschungsstelle der Osram G.m.b.H.-K.G.

(Bei der Redaktion eingegangen am 10. Juli 1949.)

Verantwortlich

für die Schriftleitung: Prof. Dr. Friedrich Möglich, Berlin-Buch, Lindenberger Weg 74  
für den Anzeigenteil: Kurt Klimmer (Arbeitsgemeinschaft medizinischer  
Verlage G. m. b. H.), Berlin O 2, Neue Grünstraße 18, Fernruf: 42 30 97  
Verlag: Johann Ambrosius Barth, Leipzig O 1, Salomonstr. 18 B, Fernruf: 63 105, 63 781  
(1) Paul Dünnhaupt, Köthen L 113 Lizenz-Nr. 410 / G.N. 446