

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Das Dynamiden-System

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1857

Die Farbe

[urn:nbn:de:bsz:31-266496](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-266496)

Hiermit ist nun eine Abhängigkeit zwischen ϱ_2 und α aufgefunden, welche, wie wir bald sehen werden, die Farbenzerstreuung des Lichtes bei Brechungen erklärt. Bevor wir jedoch zur Erklärung der Dispersion schreiten, wollen wir vorerst noch die Schwingungsrichtungen in den drei Elementarwellen untersuchen.

Setzen wir in den Gleichungen (28), S. 122, $p=q=r=0$, $m=n$, so werden dieselben:

$$(1 - \varrho^2) \mathfrak{R} = 0 \quad (m - \varrho^2) \mathfrak{R} = 0 \quad (m - \varrho^2) \mathfrak{P} = 0$$

Demnach erhalten wir :

$$\left. \begin{array}{lll} (1 - \varrho_1^2) \mathfrak{R}_1 = 0 & (m - \varrho_1^2) \mathfrak{R}_1 = 0 & (m - \varrho_1^2) \mathfrak{P}_1 = 0 \\ (1 - \varrho_2^2) \mathfrak{R}_2 = 0 & (m - \varrho_2^2) \mathfrak{R}_2 = 0 & (m - \varrho_2^2) \mathfrak{P}_2 = 0 \\ (1 - \varrho_3^2) \mathfrak{R}_3 = 0 & (m - \varrho_3^2) \mathfrak{R}_3 = 0 & (m - \varrho_3^2) \mathfrak{P}_3 = 0 \end{array} \right\} \dots (43)$$

Allein es ist :

$$\varrho_1 - 1 = 0 \quad \varrho_2^2 - m = 0 \quad \varrho_3^2 - m = 0$$

Den Gleichungen (43) kann also entsprochen werden durch :

$$\begin{array}{lll} \mathfrak{R}_1 \text{ unbestimmt} & \mathfrak{R}_1 = 0 & \mathfrak{P}_1 = 0 \\ \mathfrak{R}_2 = 0 & \mathfrak{R}_2 \text{ unbestimmt} & \mathfrak{P}_2 \text{ unbestimmt} \\ \mathfrak{R}_3 = 0 & \mathfrak{R}_3 \text{ unbestimmt} & \mathfrak{P}_3 \text{ unbestimmt} \end{array}$$

Berücksichtigt man noch, dass $\mathfrak{R}_1^2 + \mathfrak{R}_2^2 + \mathfrak{P}_2^2 = 1$ ist, so folgt wegen $\mathfrak{R}_1 = \mathfrak{P}_1 = 0$ $\mathfrak{R}_2 = 1$.

Die Schwingungsrichtung der Elementarwelle, welcher ϱ_2^2 entspricht, ist daher parallel mit der Axe der x oder senkrecht auf der Wellenebene, und die Schwingungsrichtung in den beiden andern zusammenfallenden Wellenebenen fällt daher in die Wellenebene selbst oder steht senkrecht auf der Fortpflanzungsrichtung der Welle. Nur diese letztere gibt Lichtwirkungen, daher wir auch nur die Beziehung zwischen α und ϱ_2^2 gesucht haben. Die physikalische Bedeutung der Welle, in welcher die Schwingungsrichtung mit der Fortpflanzungsrichtung zusammenfällt, ist vorläufig noch nicht enträthelt, ich vermute aber, dass sie Wärmewirkungen hervorbringt, obgleich ich wohl weiss, dass die Physiker gefunden haben wollen, dass auch die strahlende Wärme auf Transversalschwingungen beruhe.

DIE FARBE.

Bei dem Uebergang eines farbigen Lichtstrahles aus einem Medium in ein anderes tritt im Allgemeinen (wenn nämlich die Richtung des einfallenden Strahles auf der Trennungsfläche der Medien nicht senkrecht steht) eine Ablenkung der Richtung, aber keine

Aenderung der Farbe ein. Es muss also die Farbe durch diejenige Grösse bestimmt werden, welche bei dem Uebergang eines Strahles constant bleibt. Nach der von *Cauchy* entwickelten Theorie der Brechung ändert sich bei dem Uebergang eines Strahles die Wellenlänge, bleibt dagegen die Schwingungszeit constant; wir müssen also schliessen, dass die Farbe durch die Schwingungszeit und nicht durch die Wellenlänge bestimmt wird.

Es ist für einen Strahl von bestimmter Farbe in einem bestimmten Medium

$$v = \frac{\lambda \vartheta}{2 \pi}$$

Für einen Strahl von anderer Farbe in einem andern Medium

$$v_1 = \frac{\lambda_1 \vartheta_1}{2 \pi}$$

Demnach :

$$\frac{v}{v_1} = \frac{\lambda \vartheta}{\lambda_1 \vartheta_1}$$

Für einen Strahl von bestimmter Farbe in zwei verschiedenen Medien ist aber $\vartheta = \vartheta_1$, demnach :

$$\frac{v}{v_1} = \frac{\lambda}{\lambda_1} \dots \dots \dots (44)$$

d. h. die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten des Lichtes von bestimmter Farbe in zwei verschiedenen Medien verhalten sich wie die Wellenlängen in den zwei Medien. Allein das Verhältniss der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten ist gleich dem Brechungsverhältniss. Bezeichnet man dieses mit x , so hat man :

$$x = \frac{v}{v_1} = \frac{\lambda}{\lambda_1}$$

und hieraus folgt :

$$\lambda_1 = \frac{\lambda}{x} \dots \dots \dots (45)$$

d. h. wenn ein Strahl von einer bestimmten Farbe aus einem Medium (λv) in ein Medium ($\lambda_1 v_1$) übergeht, findet man die Wellenlänge λ_1 in dem zweiten Medium, wenn man die Wellenlänge λ im ersten Medium durch das Brechungsverhältniss x dividirt.

DIE DISPERSION DES LICHTES.

Ein in der Axe Ox liegender von O um α entfernter Punkt regt eine Elementarwelle an, deren Wellenlänge $\lambda = \frac{2 \pi}{\alpha}$ ist und welcher eine Schwingungszeit ϑ entspricht. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit dieser Welle ist :