



## Heidelberger Texte zur Mathematikgeschichte

- Autor: **Kirchhoff, Gustav R.** (1824–1887)
- Titel: **Ueber Reflexion und Brechung des Lichtes an der Grenze krystallinischer Mittel**
- Quelle: Repertorium der literarischen Arbeiten aus dem Gebiete der reinen und angewandten Mathematik : Originalberichte der Verfasser.  
Band 1 (1877),  
Seite 285 – 286.

Selbstrezension Gustav R. Kirchhoffs zu seinem Aufsatz:

Ueber Reflexion und Brechung des Lichtes an der Grenze krystallinischer Mittel  
In: *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*. Phys.  
Abth. 2. 1876, S. 57–84

1877 gründete LEO KOENIGSBERGER gemeinsam mit GUSTAV ZEUNER die Zeitschrift *Repertorium der literarischen Arbeiten aus dem Gebiete der reinen und angewandten Mathematik*, die Mathematikern die Möglichkeit bot, ihre neuen Publikationen in Eigenreferaten vorzustellen.

**G. Kirchhoff: Ueber die Reflexion und Brechung des Lichts an der Grenze krystallinischer Mittel.** (Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1876.)

Der Zweck dieser Abhandlung ist es, die von F. Neumann entwickelte und später von Mac Cullagh behandelte Theorie der Reflexion und Brechung des Lichts an der Grenzfläche krystallinischer Mittel in einer neuen Form darzustellen, welche die nicht zu über-treffende Einfachheit derselben deutlicher als bisher hervortreten lässt. Diesen Zweck glaubt der Verfasser erreicht zu haben, indem er die Grundhypothese der Theorie anders ausgesprochen und das zu behandelnde Problem etwas allgemeiner gefasst hat, als es von den genannten Forschern geschehen ist. Die Grundlage der durchgeführten Betrachtungen ist die Annahme, dass der Aether in Bezug auf die Lichtschwingungen sich wie ein fester elastischer Körper verhält, auf dessen Theile keine andern Kräfte wirken, als die durch die relativen Verschiebungen bedingten, während auf die Flächen, die die Grenzen heterogener Mittel bilden, auch Druckkräfte, die andern Ursprungs sind, ausgeübt werden, und zwar Druckkräfte, die bewirken, dass bei der Reflexion und Brechung der transversalen Lichtwellen keine longitudinalen Wellen entstehen. Die Bedingungen zwischen den Verrückungen, die hiernach an der ebenen Grenze zweier verschiedenen, krystallinischen Mittel zu erfüllen sind, bestehen in 4 linearen homogenen Gleichungen. Es wird eine partikuläre Lösung der für die Schwingungen geltenden Differentialgleichungen untersucht, die diesen Grenzbedingungen genügt, und die ein System ebener Wellen darstellt, die theils in dem einen, theils in dem andern Mittel sich bewegen. Eine von diesen Wellen kann beliebig gegeben sein: beliebig in Bezug auf ihre Richtung und in Bezug auf das Gesetz, welches die Grösse der Verrückung eines Punktes mit der Zeit verbindet; die Richtungen der andern Wellen sind dann durch die Wurzeln zweier biquadratischen Gleichungen bestimmt, von denen die eine auf Wellen in dem einen, die andere auf Wellen in dem andern Mittel sich bezieht. Eine Wurzel der einen dieser Gleichungen führt auf die gegebene Welle zurück; es besteht daher das ganze System aus 8 Wellen, von denen 4 dem einen, 4 dem andern Mittel angehören. Für jede dieser Wellen ist mit ihrer Richtung die Richtung der Verrückung vollständig, und die Grösse der Verrückung in jedem Augenblick bis auf eine multiplicative Constante bestimmt. Nennt man diese Con-

stante die Amplitüde der Welle (indem man einen bei Sinusschwingungen üblichen Ausdruck auf Schwingungen allgemeinerer Art überträgt), so bestehen zwischen den Amplitüden der 8 Wellen 4 lineare, homogene Gleichungen; neben der Amplitüde der gegebenen Welle können also noch die Amplitüden von 3 andern willkürlich gewählt werden. Haben die beiden biquadratischen Gleichungen nur reelle Wurzeln, so sind in jedem Mittel 2 einfallende Wellen vorhanden und 2, die reflektirt oder gebrochen sind; um Fälle zu erhalten, die durch das Experiment verwirklicht werden können, hat man dann im Allgemeinen die Amplitüden von 3 einfallenden Wellen gleich Null zu setzen, so dass nur *eine* einfallende Welle übrig bleibt. Aber die biquadratischen Gleichungen können auch complexe Wurzeln haben; das Entsprechende tritt bei isotropen Mitteln ein, wenn totale Reflexion stattfindet. Um *dann* auf Fälle zu kommen, die der Beobachtung zugänglich sind, hat man die Constanten, die die Bedingung, dass nur *eine* einfallende Welle da sei, noch unbestimmt lässt, so zu wählen, dass die Verrückung nirgend unendlich wird; es ist dabei die Aufgabe zu lösen, eine Function eines complexen Arguments zu finden, deren reeller Theil für reelle Werthe des Arguments gegeben ist, und die nicht unendlich wird für Werthe des Arguments, deren imaginärer Theil gleich  $\sqrt{-1}$ , multiplicirt mit einer positiven Grösse, ist.

Bei der Ableitung der Gleichungen zwischen den Amplitüden eines Systemes von 8 zusammengehörigen Wellen brauchte der Begriff der *Strahlen* nicht zu Hülfe gezogen werden. Bei der Entscheidung der Frage, ob eine Welle eine einfallende ist oder eine reflektirte oder gebrochene, kann derselbe nicht umgangen werden. Er ist daher auch in Betracht gezogen und definirt. Sucht man für eine gegebene ebene Welle die auf die Zeiteinheit bezogene Arbeit des Druckes, der von den relativen Verschiebungen der Aethertheile herrührt und auf ein Element einer beliebigen Ebene wirkt, so ergibt sich dieselbe gleich Null, falls die Ebene einer gewissen Richtung parallel ist; diese Richtung ist die des Strahles, der zu der Welle gehört.

Berlin.

G. Kirchhoff.