



Kern & Co. Ltd.
Optical and
Mechanical Precision
Instruments
CH - 5001 Aarau
Switzerland

Reflexion von Wellenflächen

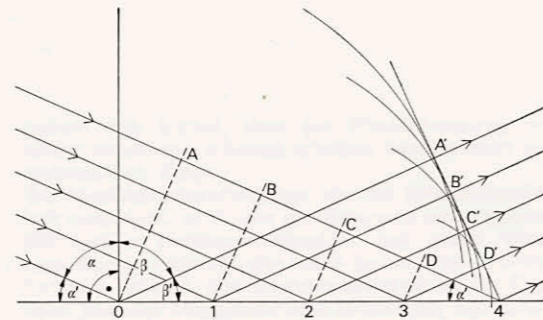
Wenn Licht, eine elektromagnetische Welle, auf eine Grenzfläche zweier Medien trifft, so wird die Welle aufgespalten: Eine Teilwelle verläuft im zweiten Medium, die andere Teilwelle wird ins erste Medium zurückgeworfen, reflektiert. Doch wird das Licht nur dann in eine ganz bestimmte Richtung reflektiert, wenn die Grenzflächen nicht rau sind. Dies ist z. B. der Fall bei polierten Glas- und Metallflächen. Glas reflektiert ca. 5% des aus Luft einfallenden Lichtes, es ist «durchsichtig»; dagegen reflektieren glatte Metalloberflächen ca. 95% des Lichtes, sie sind «undurchsichtig». An einer rauhen Grenzfläche wird Licht ungeordnet nach allen Richtungen reflektiert (sog. Streureflexion). Im folgenden setzen wir glatte Grenzflächen voraus.

Das Reflexionsgesetz war schon den Griechen bekannt. Als Huygens seine Wellenlehre aufstellte, hatte er also das Reflexionsgesetz zu verifizieren. Dazu hatte er mit dem nach ihm benannten Prinzip einen genialen Einfall: Betrachtet man eine räumliche Welle, so kann jeder Punkt, der von der Welle getroffen wird, wieder als Ausgangspunkt einer Kugelwelle angesehen werden. Auf Grund dieser Annahme lässt sich wellentheoretisch nicht nur die geradlinige Fortpflanzung des Lichtes erklären, sondern auch das Reflexions- und Brechungsgesetz und die Beugungserscheinungen.

Der Einfachheit halber nehmen wir eine ebene Welle an, d.h. ihr Ausgangszentrum liegt unendlich weit weg, ihre Wellenfronten sind Ebenen. In unserer Zeichenebene sind sie Geraden: 0 A, 1 B, 2 C usw. Die Grenzfläche nehmen wir in dem Bereich, da sie von der ebenen Welle getroffen wird ebenfalls eben an; 0 4 sei die Schnittgerade der Grenzfläche mit der Zeichenebene.

Schematisch stellen wir die fortschreitende Welle etwa durch 5 Geraden («Strahlen») dar, die in 0, 1, 2, 3, 4 auf die Grenzfläche treffen. Keineswegs soll das etwa bedeuten, dass die «Strahlen» 0 und 4 die Welle begrenzen! Sie dienen lediglich der Konstruktion.

Die Welle kommt gleichzeitig in 0 und A an. In 0 wird sie reflektiert, während sie von A aus noch bis 4 zur Reflexion weiterläuft. Inzwischen hat aber der in 0 reflektierte Wellenteil auch eine Wegstrecke A 4 zurückgelegt. Wir schlagen daher um 0 als Zentrum



einen Kreis vom Radius A 4. Dasselbe tun wir mit der Wellenfront 1 B, schlagen also um 1 einen Kreis vom Radius B 4 usw. Die so gezeichneten Kreise stellen Elementarwellen dar, die von den Punkten der Grenzfläche 0 4 ausgehen.

Die reflektierte Wellenfront ist die Enveloppe aller Kreise, steht als gemeinsame Tangente auf allen Kreisen senkrecht und geht durch 4.

Wir nehmen vorerst $\alpha \neq \beta$ an. Die Dreiecke 0 A 4 und 0 A' 4 stimmen in den Seiten A 4 und 0 A' überein nach Konstruktion, zudem haben sie die Seite 0 4 gemeinsam. Der Winkel bei A ist ein Rechter, ebenso der in A'. Also sind beide Dreiecke kongruent. Also auch $\alpha' = \beta'$ und daher $\alpha = \beta$.

Streureflexion an rauhen Oberflächen

August 1975 - 2014

Sonntag	3	10	17	24	31
Montag	4	11	18	25	
Dienstag	5	12	19	26	
Mittwoch	6	13	20	27	
Donnerstag	7	14	21	28	
Freitag	1	8	15	22	29
Samstag	2	9	16	23	30

