

# Der Uhrmacher-Optiker

## Die Interferenz des Lichtes als Kontrolle optischer Flächen.

Die Verfeinerung der optometrischen Industrie läßt den Refraktionisten solche Feinheiten in der Abnormität der Refraktion unseres Auges erkennen, wie sie die Technik noch gar nicht in der Lage ist, der Verordnung entsprechend auszuführen. Wenn wir uns in Deutschland noch damit begnügen, die Differenzen der einzelnen Refraktionsanomalien in  $\frac{1}{4}$ -Dioptrie auszudrücken, so rechnet der Amerikaner schon seit langem mit Zehntel-Dioptrie. Es hat sich herausgestellt, daß das Auge auch auf solche feinen Differenzen reagiert. Demgegenüber ist es aber erforderlich,

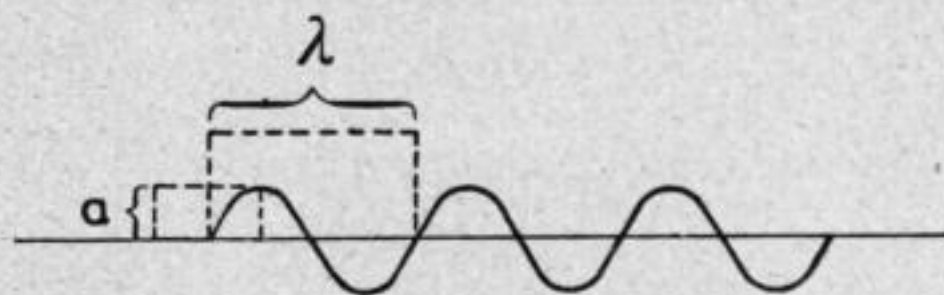


Fig. 1

daß die verordneten Gläser in Bezug auf ihren Krümmungsradius genau nachgeprüft werden. Jeder weiß, daß der so viel benutzte Sphärometer diesen Anforderungen in keiner Weise entspricht. Er gilt nur für unendlich dünne Gläser, und stellt mithin nicht den Scheitelbrechwert fest, der aber für die richtige Ausführung einer Verordnung allein maßgebend ist. Der Scheitelbrechwertmesser, den wir in verschiedenen Konstruktionen kennen, bietet uns schon eine bessere Kontrolle, sind wir doch mit diesem Instrument in der Lage, Unterschiede von  $\frac{1}{10}$  Dioptrie einwandfrei festzustellen. Handelt es sich aber darum, noch feinere Differenzen zu kontrollieren oder die Kontrolle während des Schleifprozesses auszuüben, so läßt uns auch dieses Instrument im Stich. Als einzigstes Hilfsmittel bleibt uns nur eine optische Erscheinung selbst, die Interferenz, die uns Unregelmäßigkeiten verrät, die dem Auge und auch sonst dem feinsten Meßwerkzeug nicht mehr wahrnehmbar sind.

Ehe wir auf die optische Erscheinung selbst eingehen, wollen wir uns etwas eingehender mit der Theorie des Lichtes befassen. Als bekannt dürfen wir voraussetzen, daß der ganze Weltenraum von einem äußerst feinen Stoff, dem Lichtäther, durchsetzt ist. Nicht nur die Räume sind ausgefüllt durch diesen Lichtäther, auch die festen Körper enthalten ihn. Im allgemeinen betrachtet man die Fortpflanzung des Lichtes als geradlinig, da die Wellenlänge und Amplitude eine so geringe ist, daß sie dem Auge nicht wahrnehmbar wird. Bei unseren Versuchen müssen wir die Fortpflanzung des Lichtes etwas genauer betrachten, und wir finden, daß das Licht sich wellenförmig fortpflanzt. Für unsere Versuche wollen wir die Huygensche Wellentheorie zugrunde legen, die die Fortbewegung des Lichtes als rein mechanischen Vorgang auffaßt. Der gegenüber steht die Maxwell- und Faradaysche Wellentheorie, die auf elektromagnetische Voraussetzung aufgebaut ist. Wenn die letztere sich auch besser durchgesetzt hat, weil sie ein einheitlicheres Weltbild ergibt, so ist sie doch zu unübersichtlich, um sie unseren Untersuchungen zugrunde zu

legen. In der Figur 1 sehen wir eine Transversal-Welle, in deren Form das Licht in alle Richtungen forteilt. Der Lichterreger, in unserem Falle ein Lichtpunkt, setzt das ihm nächstliegende Aetherteilchen in Bewegung. Nicht aber, daß die Lichtquelle es fortstößt und dieses Aetherteilchen jetzt in den Weltenraum hinausleitet, sondern es wird nur aus seiner Ruhelage gebracht, um die es nun herumpendelt. Die beste Vorstellung können wir uns von diesem Vorgang machen, wenn wir uns mehrere solcher Teilchen in einer Reihe denken; das erste bewegt sich nach oben, das zweite etwas später, dann das dritte und so fort. Hat das erste seinen Kulminationspunkt erreicht, so fällt es wieder seinem Ruhepunkt zu; da nach den bekannten Fallgesetzen die Geschwindigkeit eine immer größere wird, muß es notgedrungen über seine Ruhelage hinausfallen und erreicht seinen unteren Kulminationspunkt, an dem sich derselbe Vorgang wiederholt. Da wir nun gesehen haben, daß die einzelnen Teilchen nacheinander in Bewegung gerieten, so muß auch ihr Weg in verschiedenen Phasen ablaufen, zeichnen wir nun noch während der Bewegung den Standort eines jeden Teilchens auf, so erhalten wir die Sinuslinie der Figur 1. Der Abstand zweier Aetherteilchen, die sich in der gleichen Bewegungsphase befinden, nennen wir Wellenlänge ( $\lambda$ ), den Abstand des Kulminationspunktes von der Ruhelage Amplitude ( $a$ ). Die Wellenlängen des Lichtes sind 300 bis 400 Millionstel Millimeter, von denen Rot die größte und Violett die kleinste Wellenlänge hat. Die Amplitude ist entsprechend der Wellen-

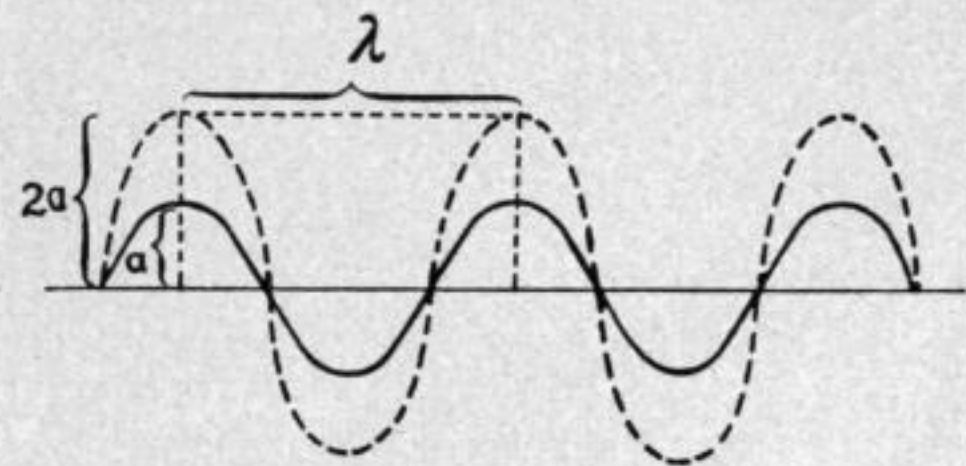


Fig. 2

länge noch entschieden kleiner. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit beträgt pro Sekunde 300 000 km, d. i. 400 bis 800 Billionen Schwingungen des einzelnen Aetherteilchens in demselben Zeitraum. Die Lichtempfindung kommt nun dadurch zustande, daß diese schwingenden Aetherteilchen bei ihrem Auftreffen auf die Netzhaut durch ihre Bewegung einen Reiz ausüben. Dieser Reiz vermittelt sich unserem Bewußtsein als Licht und dauert so lange an, als wie auch die Bewegung anhält. In einem Falle, in dem wir kein Licht empfinden, ist entweder keine Bewegung von Aetherteilchen im Gange, d. i. es ist keine Lichtenergie da, oder aber die Bewegung der einzelnen Teilchen hebt sich auf. Wenn wir sagen, die Bewegung der einzelnen Teilchen hebt sich auf, so heißt das mit anderen Worten, Licht wird durch sich selbst gelöscht.