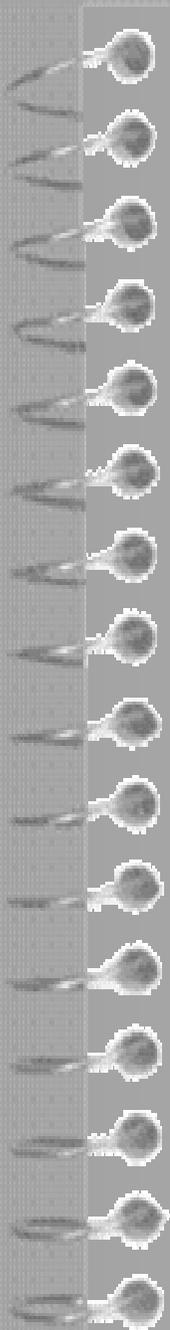


Zwischen- zusammen- fassung

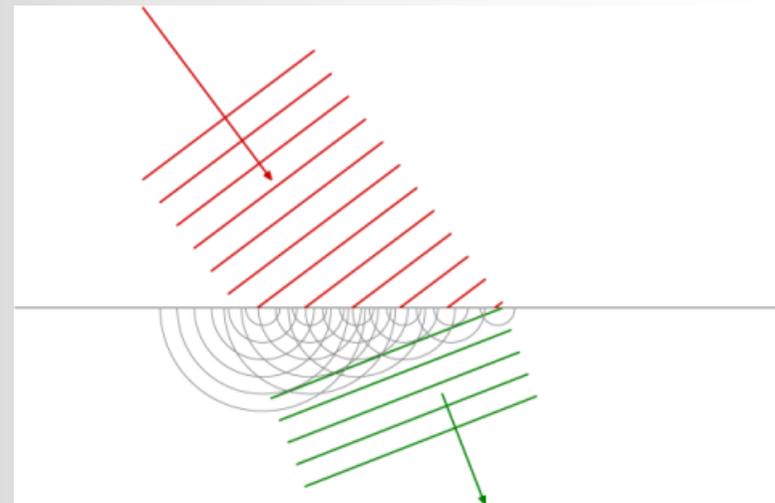


- Modell Lichtstrahl
 - Damit erklärbar: Reflexion (Totalreflexion), Brechung
 - Reflexionsgesetz, Brechungsgesetz
 - Strahlenverlauf bei Linsen
 - Abbildungsgleichung, Abbildungsmaßstab
 - Optische Geräte
- Erscheinungen beobachtbar, die mit Strahlenmodell nicht erklärbar
 - Beugung, Interferenz
- Diese Erscheinungen sind von mechanischen Wellen (z.B. Wasserwellen) bekannt

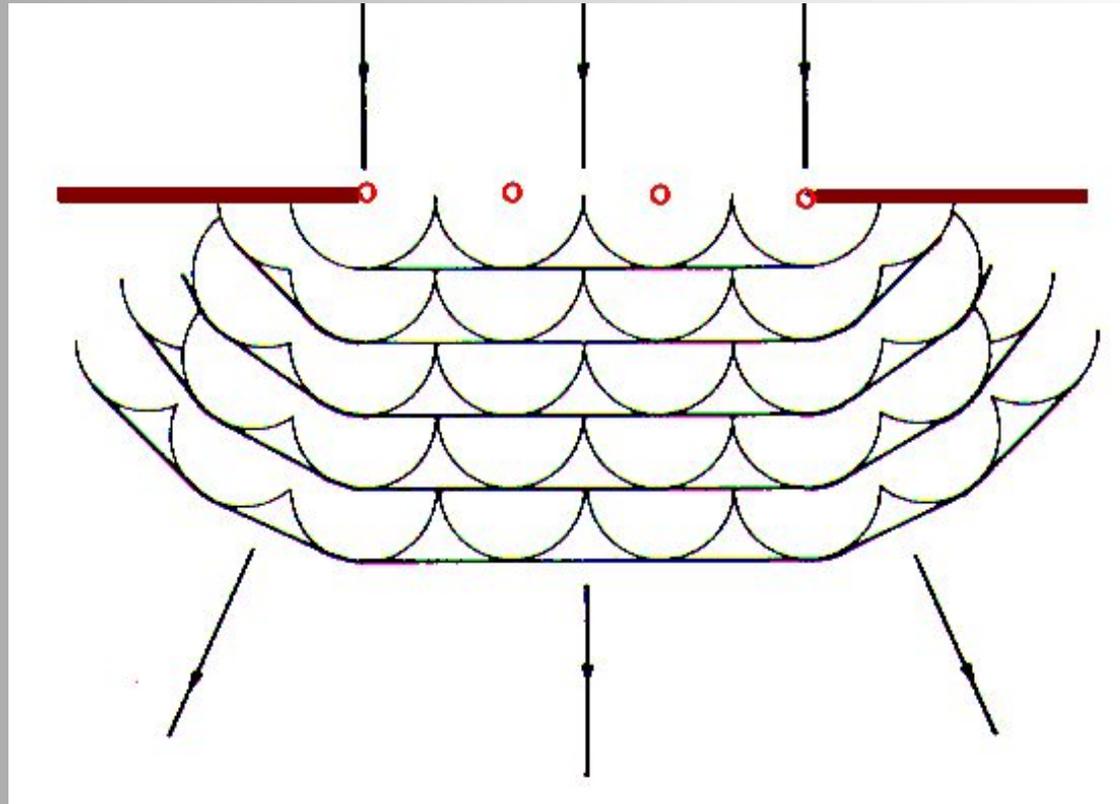
Es ist also nahe liegend, diese Erscheinungen auch für Licht mit einem Wellenmodell zu erklären

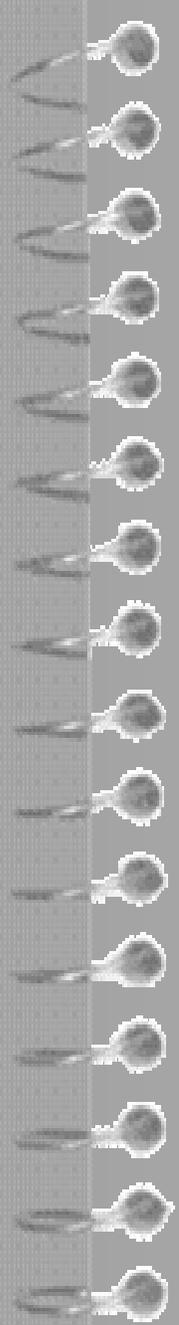
- Modell „Licht als Welle“
 - Kenngrößen von Wellen, $c = \lambda \cdot f$
- Es stellt sich die Frage, ob Brechung und Reflexion auch mit dem Wellenmodell erklärbar sind
 - **HUYGENS**sches Prinzip → Christiaan Huygens 1629-1695
 - Jeder Punkt einer Wellenfront kann als Ausgangspunkt einer neuen Welle, der sog. **Elementarwelle**, betrachtet werden.
 - Die neue Lage der Wellenfront ergibt sich durch Überlagerung (Interferenz) sämtlicher Elementarwellen (In 3 Dimensionen sind Elementarwellen kugelförmig, in 2 Dimensionen kreisförmig).

Die sich weiter ausbreitende Wellenfront ergibt sich als die äußere Einhüllende der Elementarwellen, da sich die Elementarwellen im gleichen Medium und mit gleicher Geschwindigkeit ausbreiten wie die ursprüngliche Welle. Bei unterschiedlichen Medien ändert sich die Ausbreitungsrichtung, was sich als Brechung bemerkbar macht.



- Mit dem HUYGENSschen Prinzip lässt auch die Beugung erklären
 - Am Rand eines Hindernisses (z.B. Spalt) führt das HUYGENSsche Prinzip zur Beugung.



- 
- Durch Beugung und anschließende Überlagerung der Elementarwellen kann es zur Interferenz kommen
 - Interferenzgleichung

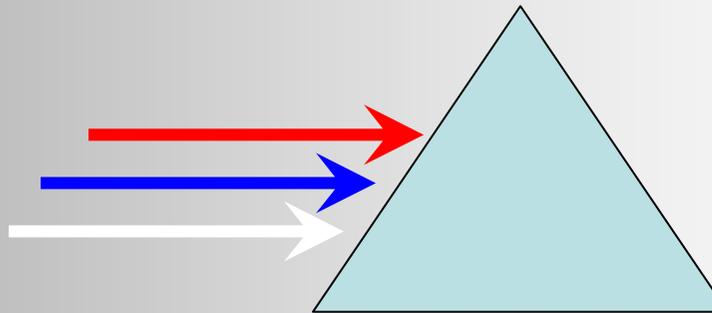
$$\sin \alpha_k = \frac{k \cdot \lambda}{b} = \frac{s_k}{e}$$

Herleitung

- Unter welchen Bedingungen kommt es zu Interferenzen ?
- Was folgt für den Abstand der Interferenzstreifen bei Verwendung von blauem und rotem Licht ?
- Wie kann man experimentell die Wellenlänge von z.B. blauem Licht bestimmen ?
- Wie entstehen bei einer Seifenhaut oder auch bei Insektenflügeln die „Regenbogenfarben“ ?
- Wie entsteht ein Regenbogen ?

Aufgaben

1. Bei einem Interferenzexperiment mit einem Gitter – Schirm – Abstand von 2,0 m wurden Interferenzstreifen 1. Ordnung beobachtet, die zueinander einen Abstand von 47,2 mm haben. Die Gitterspalte sind voneinander $1/20$ mm entfernt.
 - a) Wie groß ist die Wellenlänge des verwendeten Lichtes? Welche Farbe hat es?
 - b) Welchen Abstand haben bei gleicher Versuchsanordnung Interferenzstreifen 2. Ordnung voneinander für rotes Licht mit einer Wellenlänge von 700 nm? (Vereinfachung : es gilt $e_0 = e_1 = e_2$)
 - c) Welche Veränderungen sind zu beobachten, wenn die Abstände der Gitterspalte vergrößert werden? Begründen Sie!
2. Licht fällt auf ein Prisma. Was ist auf dem Schirm zu beobachten, wenn
 - a) Rotes Licht,
 - b) Blaues Licht und
 - c) weißes Licht verwendet wird.



1.a) $\lambda = 590 \text{ nm} \rightarrow \text{gelb}$
 1.b) 112 mm
 1.c) $b \rightarrow s$