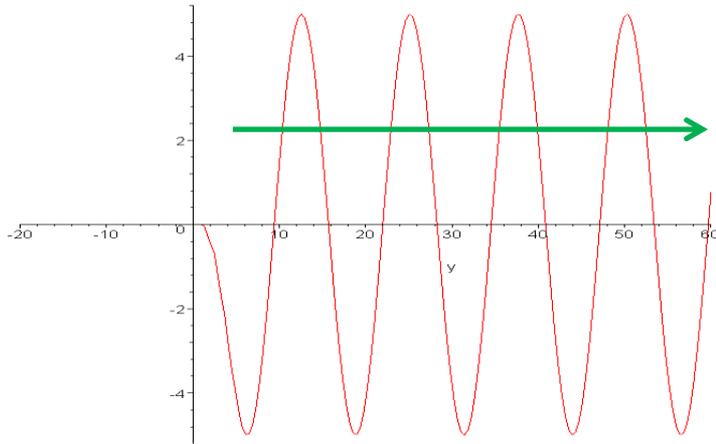


Ausbreitungseigenschaften mechanischer Wellen

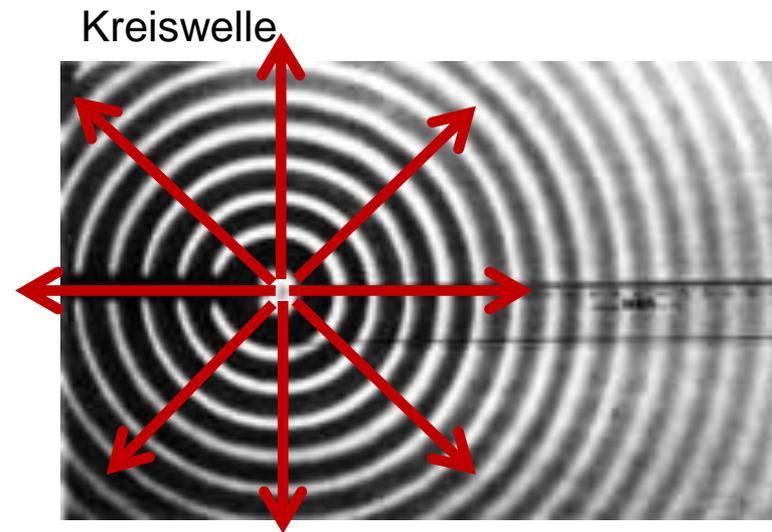
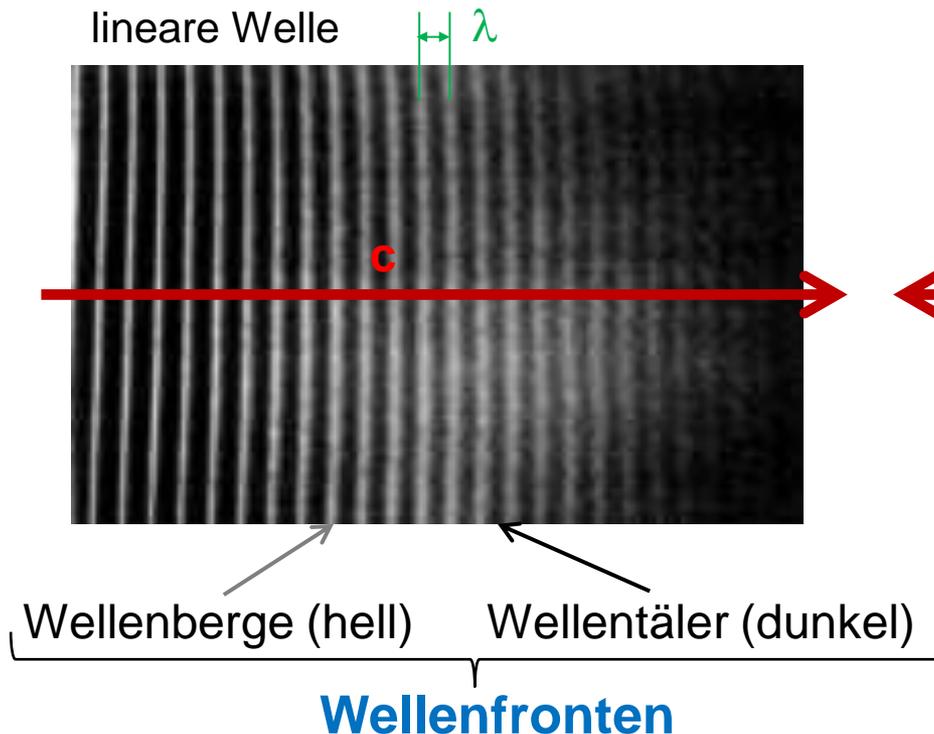




Mechanische Wellen breiten sich in einem homogenen Wellenträger geradlinig und gleichförmig aus.

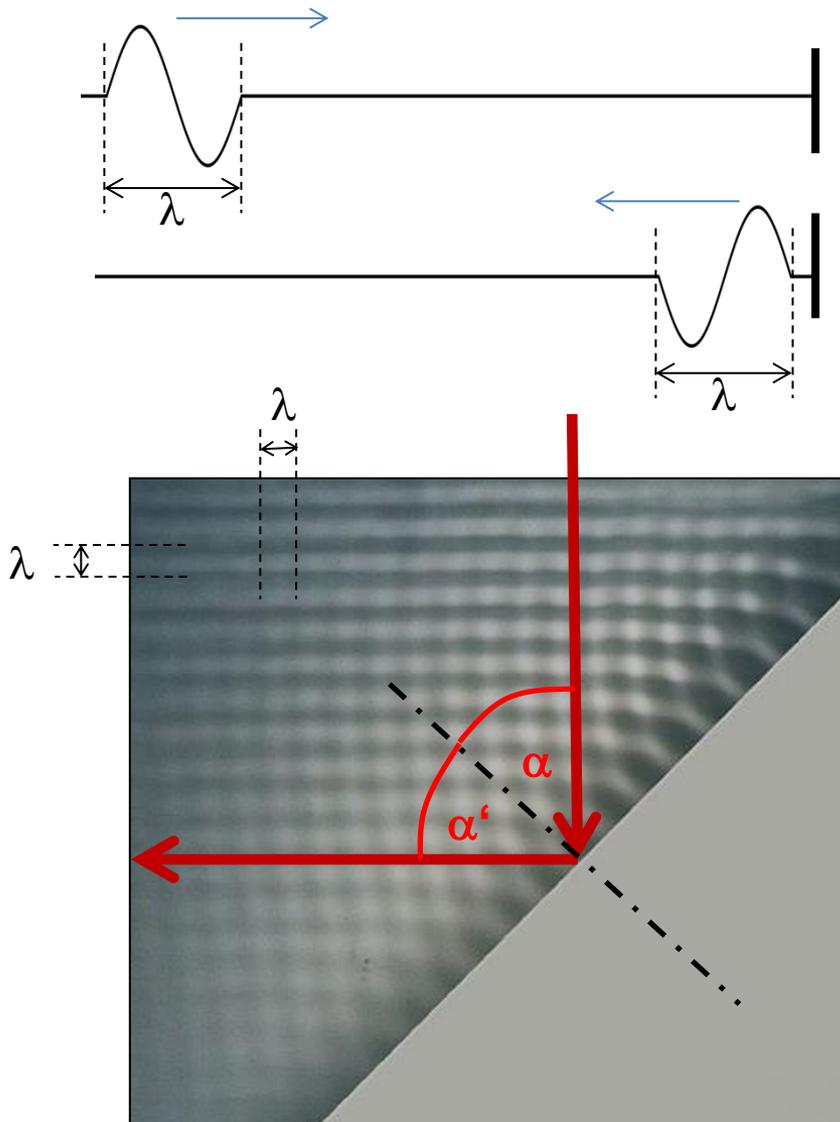
Die Ausbreitungsgeschwindigkeit c wird durch den Wellenträger bestimmt.

Veranschaulichung (Blick von oben):



Die **Wellennormale** gibt die Ausbreitungsrichtung an.

(1) Reflexion:



Trifft eine mechanische Welle auf ein Hindernis (Ende des Wellenträgers), so ändert sie ihre Ausbreitungsrichtung, sie wird **reflektiert**.

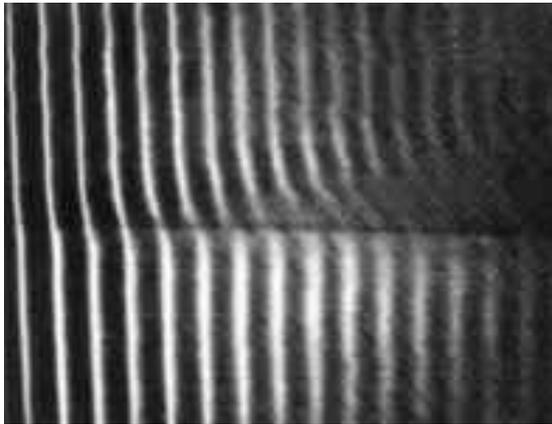
Die Wellenlänge bleibt unverändert

Treffen die Wellenfronten schräg auf das Hindernis, so ist der Einfallswinkel gleich dem Reflexionswinkel.

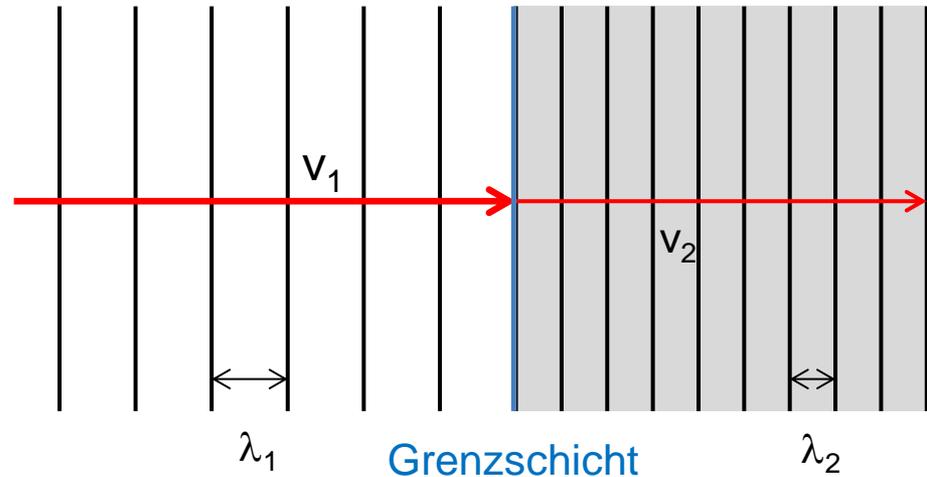
Es gilt das Reflexionsgesetz:

$$\alpha = \alpha'$$

flaches Wasser



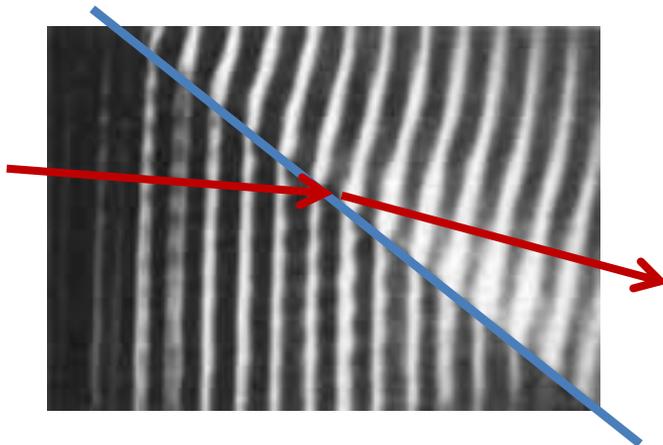
tiefes Wasser



An der Grenzschicht zu einem Wellenträger mit anderer Ausbreitungsgeschwindigkeit ändert sich die Wellenlänge.

Dabei gilt:

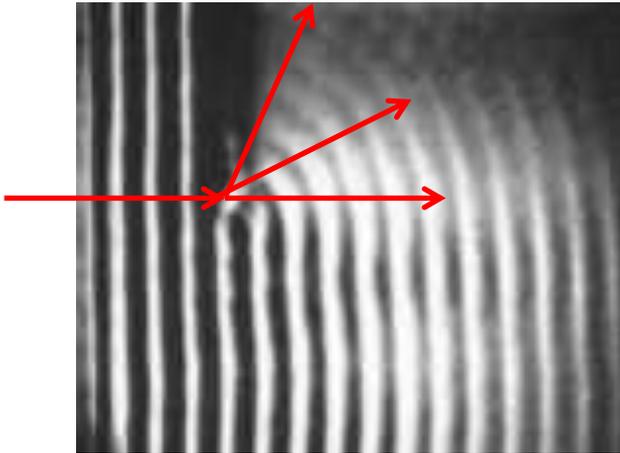
$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$



Trifft die Welle schräg auf die Grenzschicht, so ändert die Welle auch ihre Ausbreitungsrichtung, sie wird **gebrochen**.

(2) Brechung

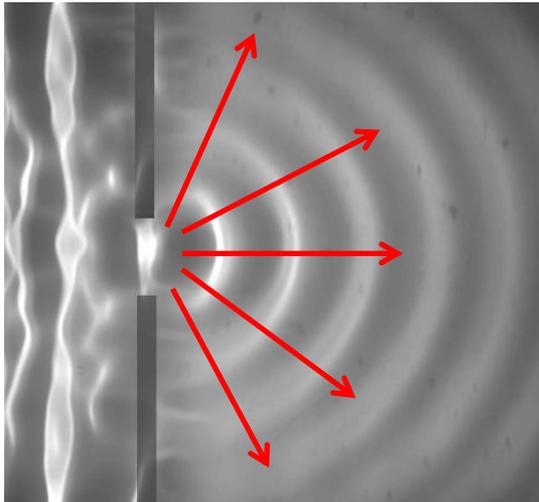
Verhalten an einer Kante, Öffnung:



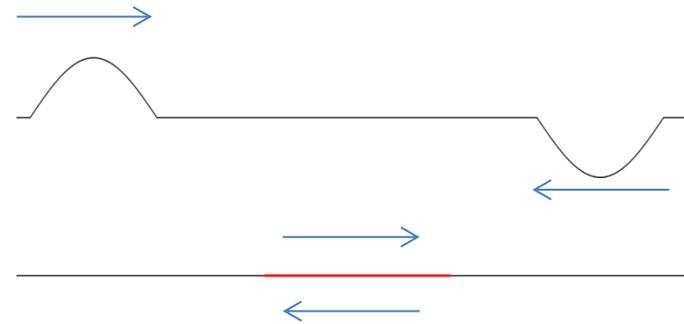
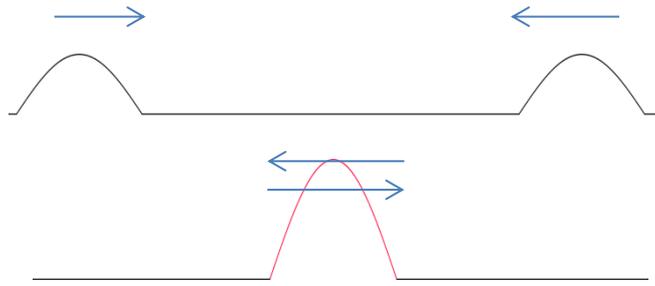
An einem Hindernis (Kante) dringt die Welle in das geometrische Schattengebiet ein.

Die Welle wird **gebeugt**.

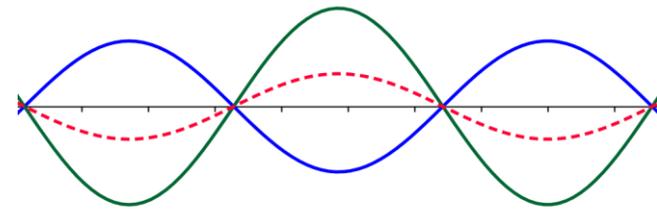
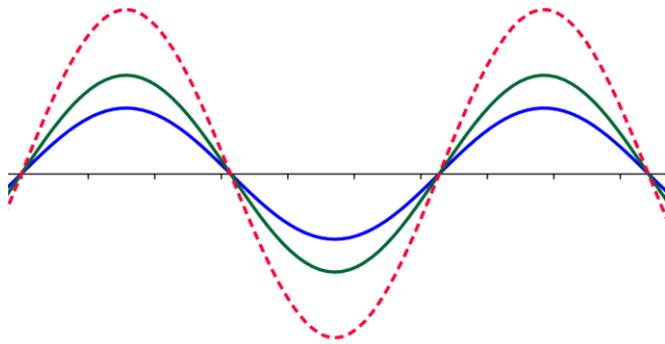
(3) Beugung



An einer schmalen Öffnung entsteht durch Beugung eine Kreiswelle.



Treffen (zwei) Wellen aufeinander, so addieren sich ihre Auslenkungen ungestört. Sie **überlagern** sich.



Besitzen beide Wellen gleiche Frequenz und Wellenlänge, so spricht man von **(4) Interferenz**.

Erklärung der Welleneigenschaften:

Chr. Huygens schuf ein Modell zur Erklärung der Ausbreitungseigenschaften von Wellen.

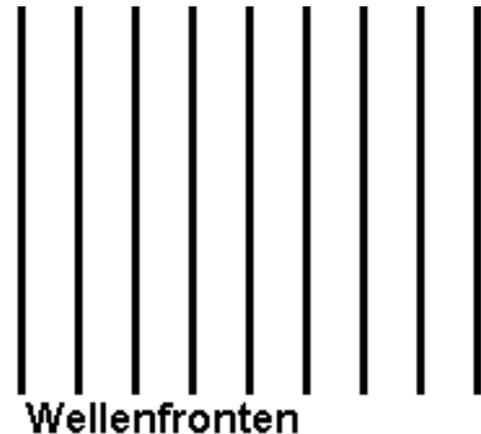
► Huygenssche Prinzip:

Grundaussagen:

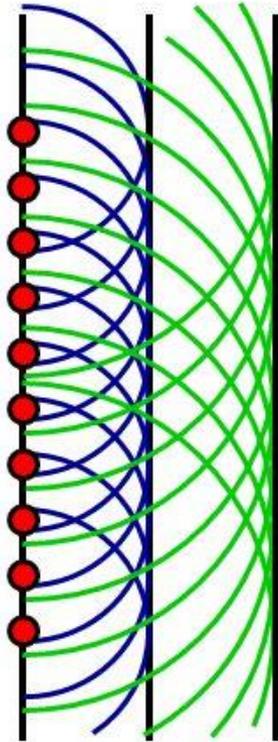
- (1) jeder Punkt einer Wellenfront kann als Ausgangspunkt einer neuen Kreiswelle, der sogenannten Elementarwelle, betrachtet werden.
- (2) die Überlagerung von Elementarwellen ergibt als Einhüllende die neue Wellenfront.



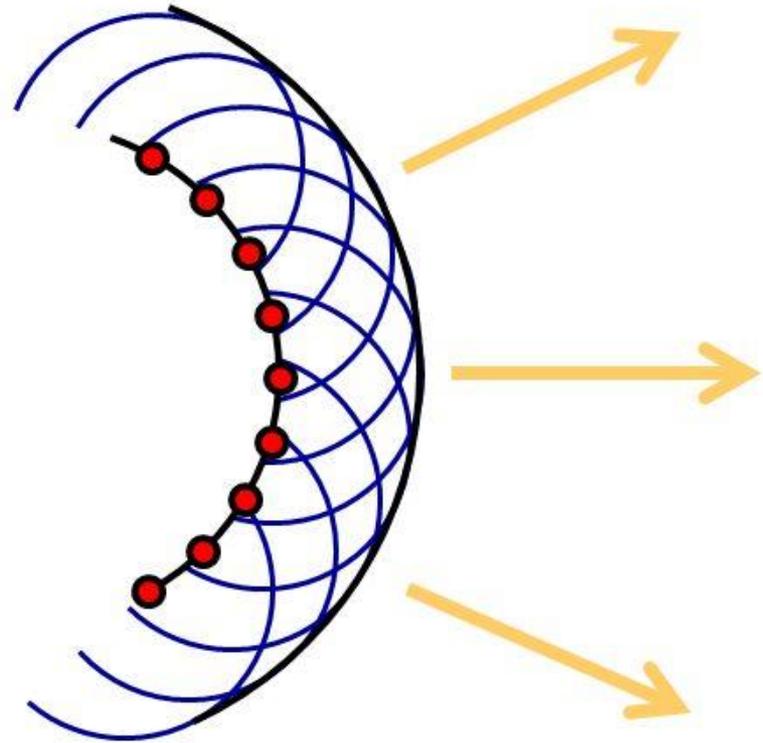
Christiaan Huygens
(1629 - 1695)



Einfache Anwendung des Huygensschen Prinzips

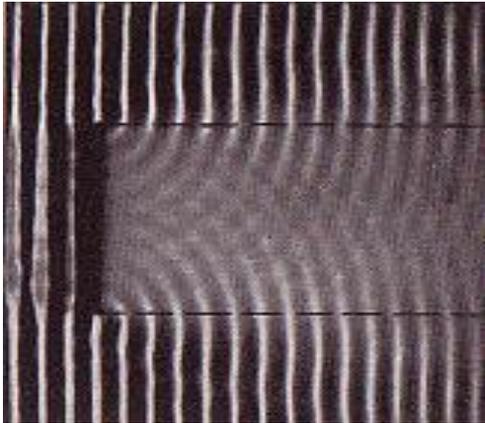


Ebene Welle als Überlagerung von Kreiswellen

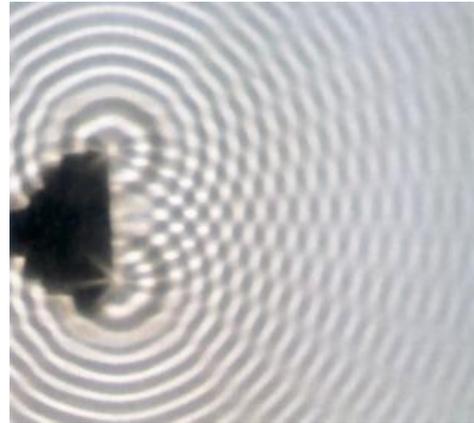


Kreiswelle als Überlagerung von Kreiswellen

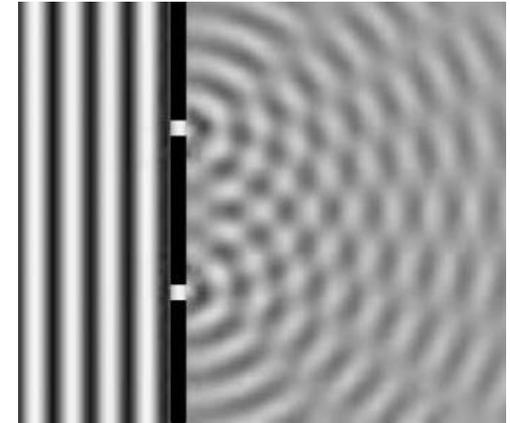
Interferenzbilder:



Interferenz nach
Beugung an zwei
Kanten eines
Hindernisses



Interferenz zweier
Kreiswellen



Interferenz nach
Beugung an zwei
Spaltöffnungen
(Doppelspalt)

Bei Interferenzen von Wellen entstehen Bereiche der **Verstärkung** und Abschwächung (**Auslöschung**).