

## Bestimmung des Gangunterschieds

$$\lambda \cdot f = c$$

Gangunterschied  $\Delta$ :

$$\Delta = n(AB + DC) - AP$$

(in Medium "n" Wellenlänge um Faktor n kleiner)

$$AB = \frac{d}{\cos \varepsilon'}$$

$$AP = AC \sin \varepsilon$$

$$\frac{1}{2} AC = DO = d \tan \varepsilon'$$

$$\Rightarrow \Delta = 2d \left( \frac{n}{\cos \varepsilon'} - \sin \varepsilon \tan \varepsilon' \right)$$

Vereinigen mit Dreiecksregeln

$$\frac{\sin \varepsilon}{\sin \varepsilon'} = n$$

$$\cos^2 \varepsilon' + \sin^2 \varepsilon' = 1 \Rightarrow \cos \varepsilon' = \sqrt{1 - \sin^2 \varepsilon'}$$

$$\Rightarrow \tan \varepsilon' = \frac{\sin \varepsilon'}{\cos \varepsilon'}$$

$$\Rightarrow \Delta = 2d \sqrt{n^2 - \sin^2 \varepsilon}$$

Reflexion an fester Erde:

→ zusätzlich Phasensprung von  $\pi \hat{=} \text{Gangunterschied } \frac{\lambda}{2}$

$\hat{=}$  Reflexion an dichteren Medium

$\Rightarrow$  Strahl 1 hat Phasensprung

a)  $n > n'$  → Strahl 2 hat keinen Phasensprung  $\Rightarrow$  1/2 verschieden

b.)  $n < n'$  → Strahl 2 hat Phasensprung  $\Rightarrow$  1/2 gleich

Interferenzbedingungen für a) ( $n' < n$ )

i)  $\Delta - \frac{\lambda}{2} = m \cdot \lambda \quad \Rightarrow$  konstruktive Interferenz

ii)  $\Delta - \frac{\lambda}{2} = m \lambda + \frac{1}{2} \lambda \quad \Rightarrow$  destruktive Interferenz

ai)  $2d \sqrt{n^2 - \sin^2 \epsilon} = (m + \frac{1}{2}) \lambda \quad m = 0, 1, 2, \dots \quad (\text{konstruktive Int.})$

a ii)  $2d \sqrt{n^2 - \sin^2 \epsilon} = (m + 1) \lambda \quad m = 0, 1, 2, \dots \quad (\text{destruktive Int.})$

## Erklärung zur Berechnung des Gangunterschieds

$$\Delta = 2d \left( \frac{n}{\cos \varepsilon'} - \sin \varepsilon \tan \varepsilon' \right)$$

$$\tan \varepsilon' = \frac{\sin \varepsilon'}{\cos \varepsilon'}$$

$$\Rightarrow \Delta = \frac{2d}{\cos \varepsilon'} (n - \sin \varepsilon \sin \varepsilon')$$

Brechungsgesetz  $\sin \varepsilon' = \frac{1}{n} \sin \varepsilon$

$$\Rightarrow \Delta = \frac{2d}{\cos \varepsilon'} \left( n - \frac{1}{n} \sin^2 \varepsilon \right)$$

$$\cos \varepsilon' = \sqrt{1 - \sin^2 \varepsilon'} = \sqrt{1 - \frac{1}{n^2} \sin^2 \varepsilon} = \frac{1}{n} \sqrt{n^2 - \sin^2 \varepsilon}$$

$$\Rightarrow \Delta = \frac{2dn}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \varepsilon}} \left( n - \frac{1}{n} \sin^2 \varepsilon \right) = \frac{2d}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \varepsilon}} (n^2 - \sin^2 \varepsilon)$$

$$= 2d \sqrt{n^2 - \sin^2 \varepsilon}$$