

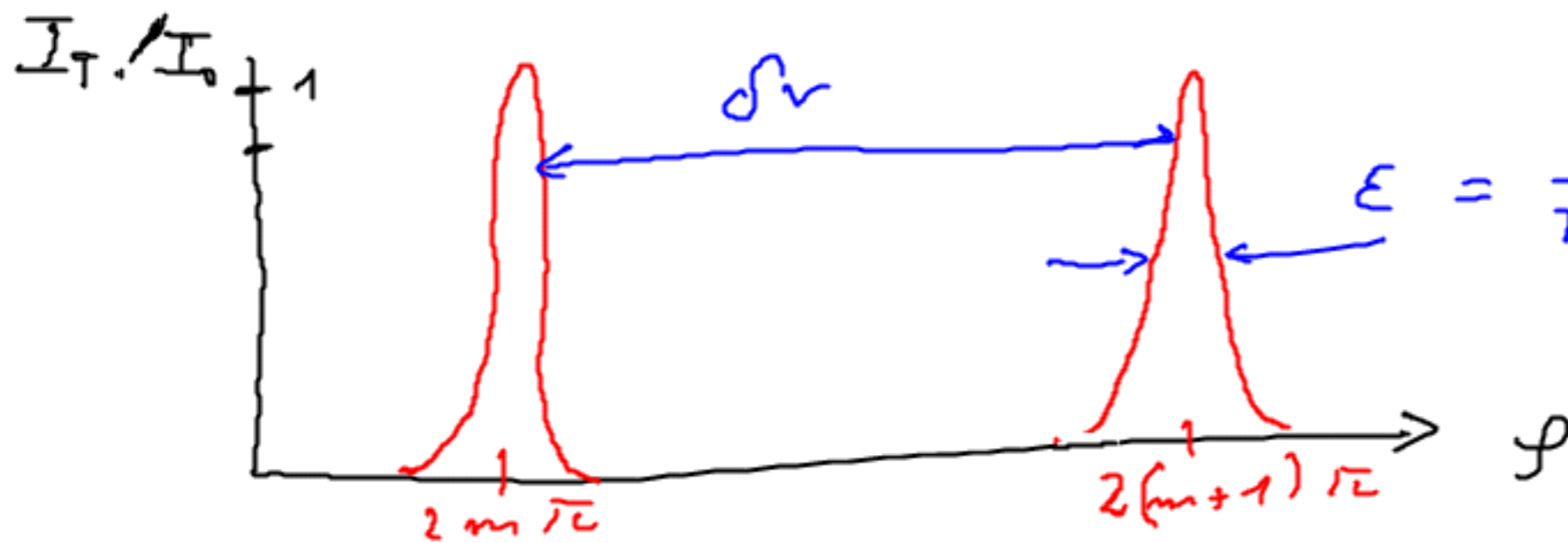
$$I_R \approx I_0 R \frac{2 - 2 \cos \varphi}{1 + R^2 - 2R \cos \varphi} \quad \left| \cos \varphi = 1 - 2 \sin^2 \frac{\varphi}{2} \right.$$

$$I_R = I_0 \frac{F \sin^2(\varphi/2)}{1 + F \sin^2(\varphi/2)}$$

$$F = \frac{4R}{(1-R)^2}$$

$$I_T = I_0 \frac{1}{1 + F \sin^2(\varphi/2)}$$

Finesse =
koeffizient



$$E = \frac{4}{\sqrt{F}} = \frac{2(1-R)}{\sqrt{R}}$$

Airy -
Funktion

senkrecht zur Einfall $\alpha = 0$

$$\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta S \approx \frac{4\pi}{\lambda} n \cdot d$$

$$\Delta S \approx m \lambda_m \quad ; \quad \lambda_m = \frac{2nd}{m} \quad ; \quad \nu_m = \frac{c \cdot m}{2nd}$$

$\delta \nu = c / 2nd$ freier Spektralbereich

Spektrale Halbwertsbreite $\Delta\nu$

$$\Delta\nu = \frac{2}{\pi} \frac{\delta\nu}{\sqrt{F}}$$

$$F^* = \frac{\delta\nu}{\Delta\nu} = \frac{\pi \sqrt{R}}{1-R} \quad \text{Finesse}$$

Spektrometer

- 1) Abstand durchstimmen
- 2) Ausgedehnte Lichtquelle

Ringsystem

Grundzustand 1.76 Hz

Na D Linien

angeregter Zustand 515 GHz

freier Spektralbereich

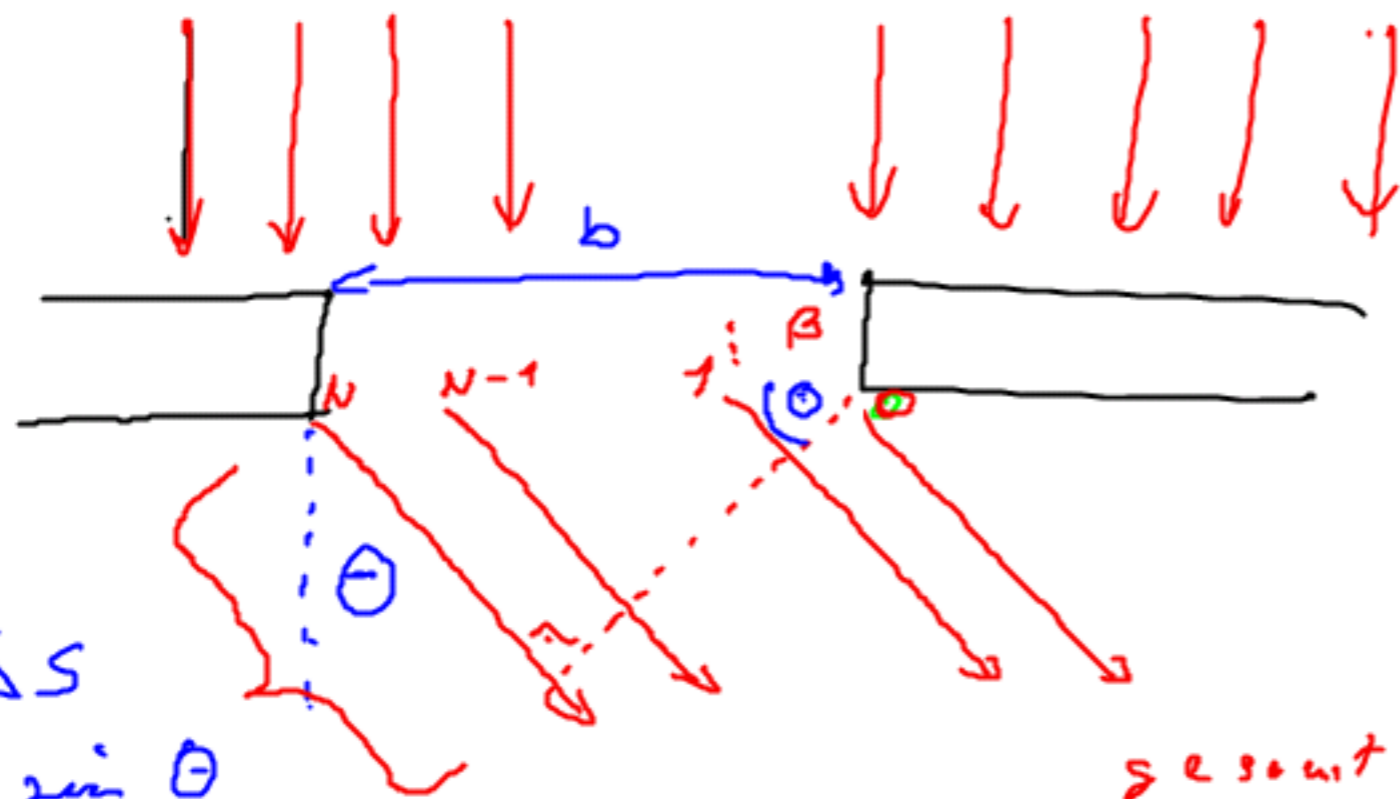
40.7 GHz



6.3 Beugung an Spalt und Gitter

Interferenz definierte

Beugung: jeder Raumpunkt Quelle



$$\Delta S = b \sin \theta$$

Aufteilung

$$b = N \beta$$

$$\Delta S = 0 \rightarrow N$$

$$\text{gesamt } \Delta = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta S$$

$$\text{Teil } \delta = \frac{1}{N} \Delta$$

$$E = A \left[1 + e^{-i\delta} + e^{-2i\delta} + \dots + e^{-i(N-1)\delta} \right]$$

geom. Reihe $\frac{1 - (e^{-i\delta})^N}{1 - e^{-i\delta}} =$

$$= \frac{e^{-i\delta N/2}}{e^{-i\delta/2}} \left(\frac{e^{i\delta N/2} - e^{-i\delta N/2}}{e^{i\delta/2} - e^{-i\delta/2}} \right)$$

$$I (= E E^*) = \frac{I_0}{N^2} \frac{\sin^2(\delta N/2)}{\sin^2(\delta/2)} =$$

$$= \frac{I_0}{N^2} \frac{\sin^2(\Delta/2)}{\sin^2(\Delta/2 N)} \underset{N \rightarrow \infty}{=} I_0 \frac{\sin^2(\Delta/2)}{(\Delta/2)^2}$$

$$\Delta = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \Delta s = \frac{2\pi}{\lambda} b \cdot \sin \Theta$$

$$I = I_0 \frac{\sin^2 \left(\pi \frac{b}{\lambda} \sin \Theta \right)}{\left(\pi \frac{b}{\lambda} \sin \Theta \right)^2}$$

1) $\sin \theta = 0 \rightarrow I = 1$
 Zentrales Maximum

2) $\sin \theta = \frac{n \lambda}{b}$: n-tes Minimum
 des Zähler

3) $\sin \theta = \frac{2n+1}{2} \frac{\lambda}{b}$ Maximum

(kurz als leitung: linke Hälfte löscht rechte Hälfte

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{\Delta s}{2} = \frac{b \cdot \sin \theta}{2}$$

1. min: $\lambda_{\min} = b \cdot \sin \theta$

Kreisblende: Besselfunktion: $R = \text{Radius}$

Minima

$\sin \theta = 0.61 \frac{\lambda}{R}$

1.176

1.6

Maxima

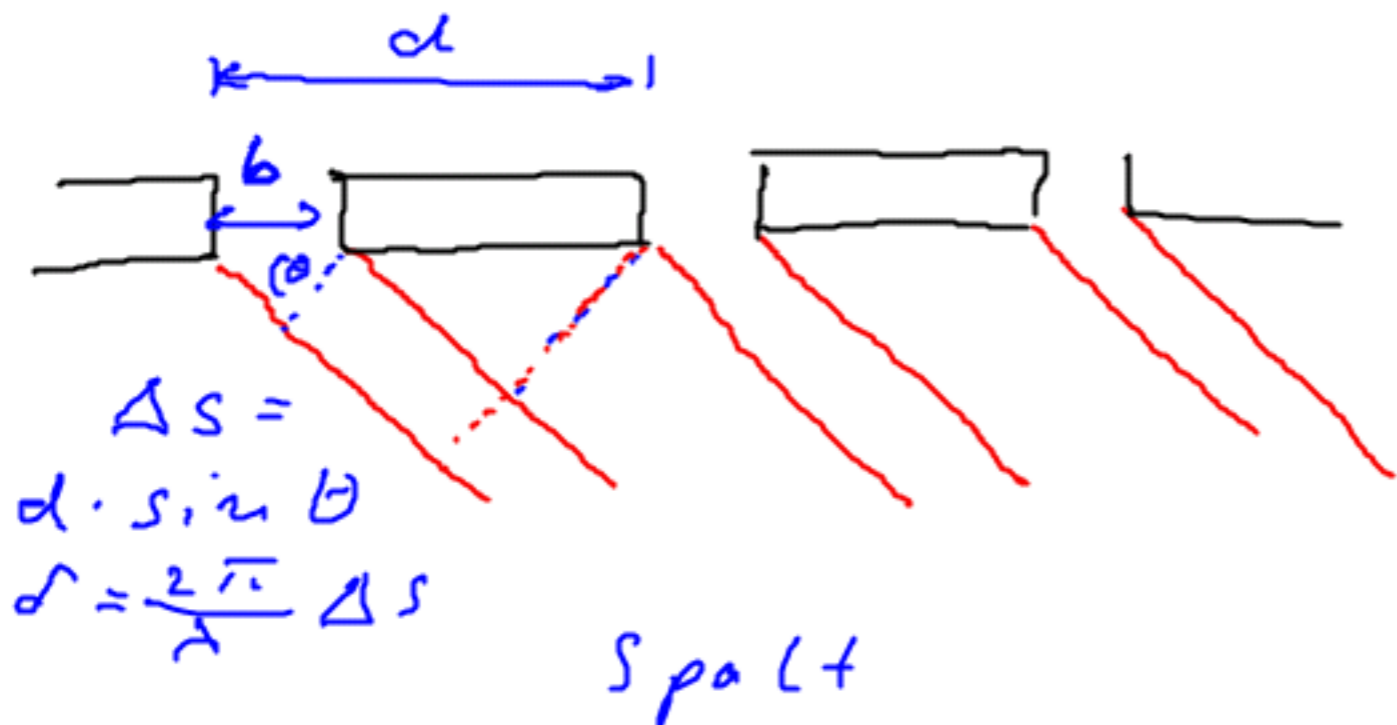
0.815

1.226

1.85

$\sin \theta = 1.22 \frac{\lambda}{D}$ $D = \hat{=}$ Durchmesser

Mehrfach Spalt + Gitter

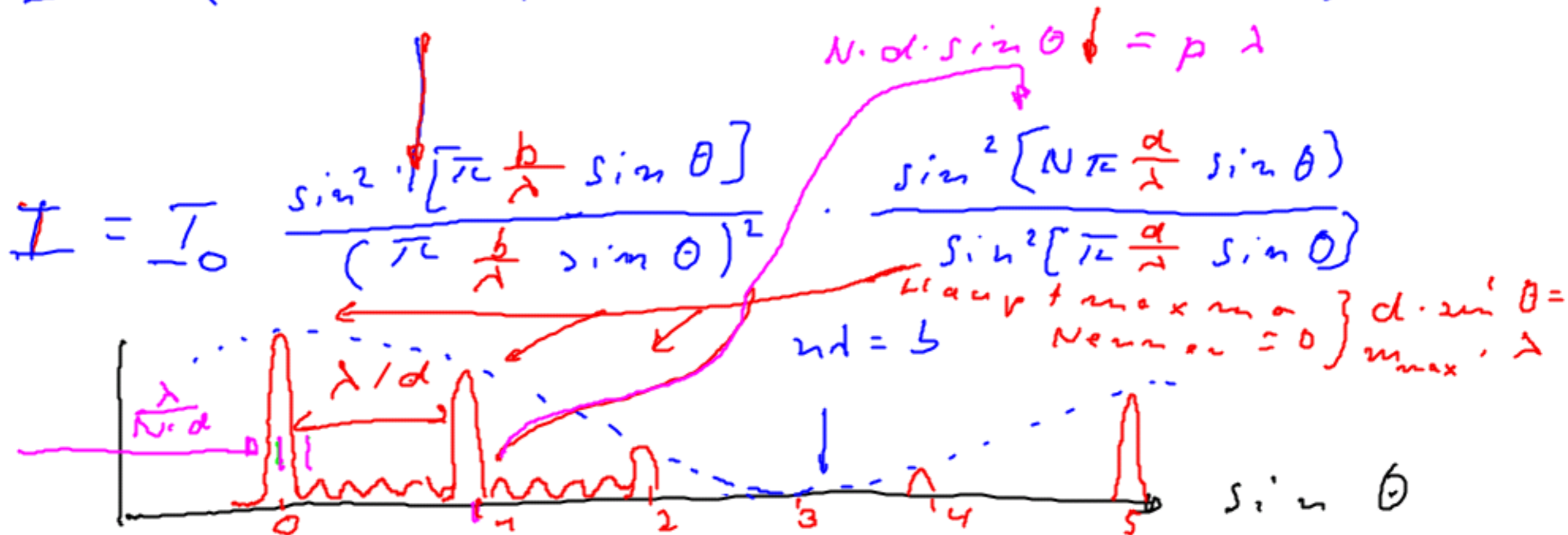


N-Spalte
Abstand d

Spalt

Gitter

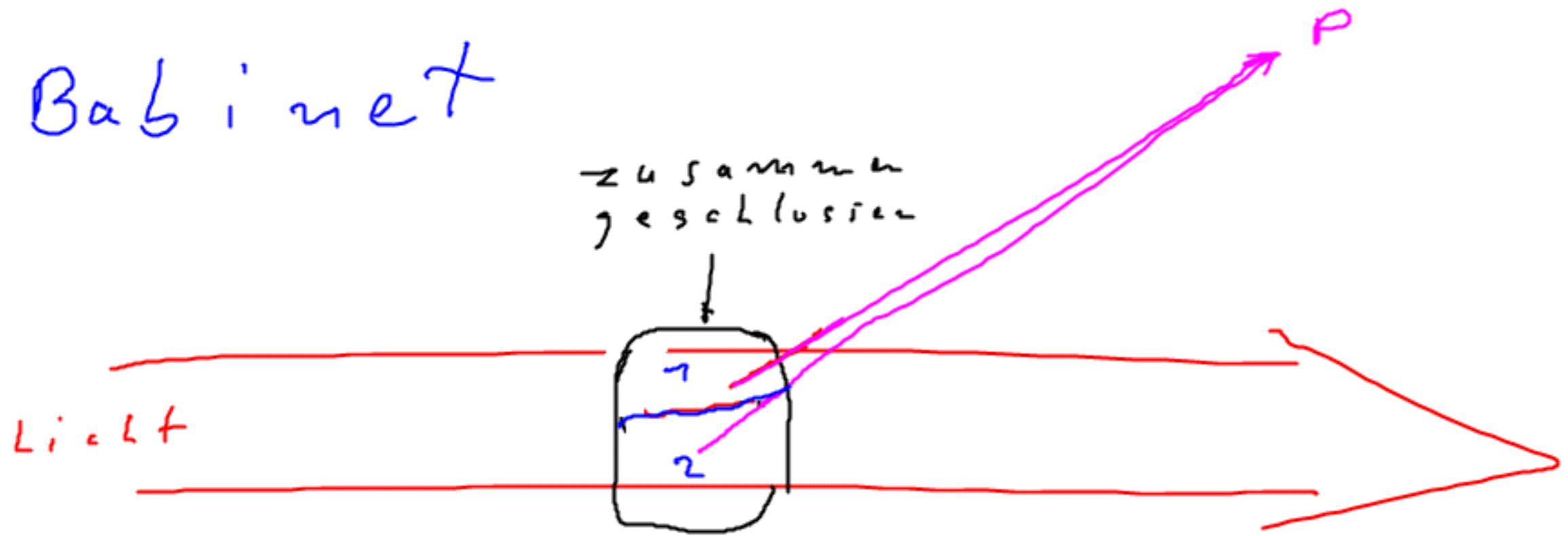
$$I = (I_{\text{Einzelspalt}}) \cdot (I_{\text{Spaltüberlagerung}})$$



$$\frac{\lambda}{N \cdot d} = \sin \theta(\lambda_1) - \sin \theta(\lambda_2)$$
$$= \frac{m}{d} \lambda_1 - \frac{m}{d} \lambda_2 = \frac{m}{d} \Delta \lambda$$

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{1}{N \cdot m}$$

Babinet



zusammen \neq $E = 0 = E_1 + E_2$

$$E_1 = -E_2$$

komplementäre Strukturen
Spalt - Draht
Loch - Scheibe
Rechteck - Loch
} gleiches Interferenzbild