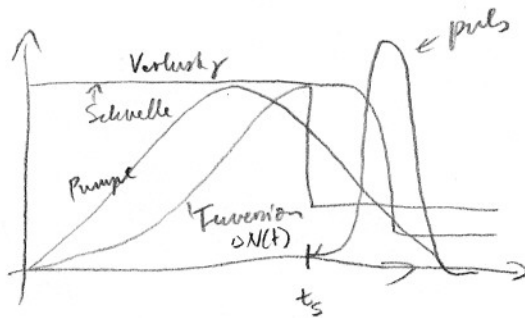


Qüteschaltung

Qüte eines Resonators: $Q = \omega \frac{W_k}{dW_k/dt} = \frac{\text{gesp. Energie in Lasermode}}{\text{Energieverlust pro Schwingungsperiode}}$

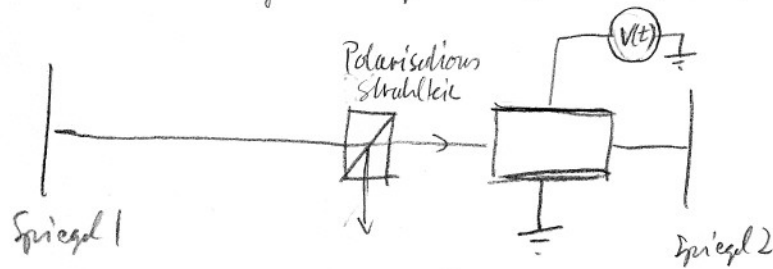
$Q = \frac{\omega}{\gamma_k} \cdot T_R = \frac{\omega}{\Delta\omega}$ $T_R = \text{Umlaufzeit} = \frac{2d}{c}$
 $\gamma_k = \text{Gesamtverluste pro Umlauf}$

Qüteschaltung: $\gamma_k = \gamma_k(t)$



Realisationen:

- a) rotierende Spiegel
- b) elektrooptischer Kristall \rightarrow schneller Qüteschalter
 \hookrightarrow Pockelzelle: Spannungsabhängige Polarisationsdrehung



$t < t_s$: Aaskopplung \rightarrow Schwelle nicht erreicht

\rightarrow Puls bei ~ 45

Modenkopplung: aktiv

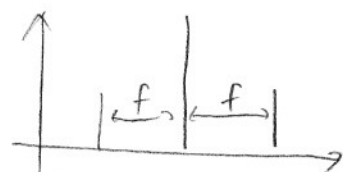
optischer Modulator: moduliert Verluste / Transmittanz

z.B. Akustisch-Optischer Modulator
 Beugung akustischer Schallwellen (AOM) wellen

$I = I_0 (1 + a \cos(2\pi f t)) \cos^2(2\pi \nu t)$
 \uparrow Modulationsfrequenz \uparrow Licht

\rightarrow Seitenbänder $\nu_0 \pm f$

wähle $f = \Delta\nu = \frac{c}{2d} = \text{Modenabstand}$



aktives Mediums Bandbreite $\Delta\nu$

$\rightarrow N = \frac{\Delta\nu}{\delta\nu}$ Moden gekoppelt \rightarrow Phasen gekoppelt
 (alle Amplituden aller Moden $\delta\nu$ maximal genau wenn Transmissions Modulator maximal)

Laseremission: $A = \sum_{q=-m}^{+m} A_q \cos(2\pi(\nu_0 + qf)t)$
 mit $N = 2m + 1$

falls $A_q = A_0 \quad \forall q \rightarrow I \propto |A|^2 = A_0^2 \frac{\sin^2(\pi Nft)}{\sin^2(\pi ft)} \cos^2(2\pi\nu_0 t)$

die Lichtwelle mit Freq. ν_0 moduliert mit periodischer Folge von Pulsen
 im zeitlichen Abstand $T = \frac{1}{f} = \frac{2d}{c}$ (ein Puls pro Umlauf)

und Pulsbreite $\Delta t = \frac{1}{N \cdot f} = \frac{1}{\Delta\nu}$

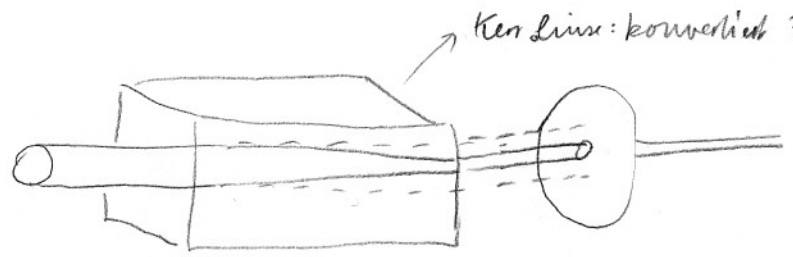
$\rightarrow \sim$ ps Pulse möglich.

Modenkopplung: passiv

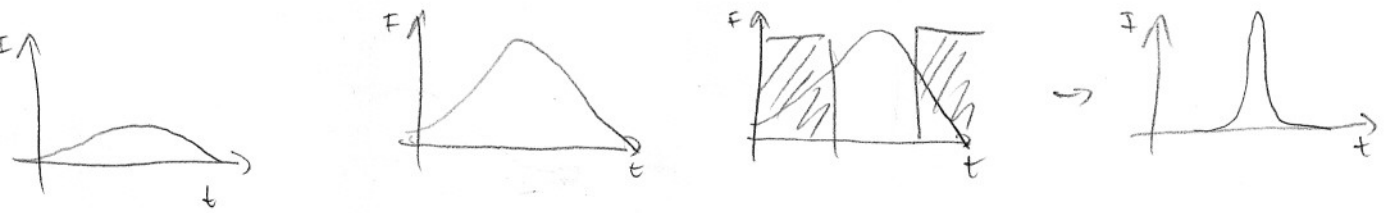
Kerr-Linsen-Modenkopplung

Kerr-Effekt: $n = n_1 + n_2(I)$

Intensitätsabh. Brechungsindex



Linse



nichtlinearen Effekt, koppelt Moden im Frequenzbereich \rightarrow kurze Pulse \sim fs
 (Dispersionskompensation Spiegel/Prismen etc)