$$\Delta \vec E - \nabla\nabla\cdot\vec E = +\mu_0 \ddot{\vec D}\ ;\ \nabla\cdot\vec D = 0\ ;\ \vec D = \varepsilon_0\vec E + \vec P$$

Trennung der linearen von den nichtlinearen Termen

$$\vec D = \varepsilon_0 \vec E + \varepsilon_0 \int_0^\infty \underline{\chi}\cdot\vec E(\vec r, t-t')\,dt' + \vec P^{NL} \;\Big|\; \vec P^{NL} = \varepsilon_0 \underline{\chi}^{(2)}:\vec E\vec E$$

Poisson-Glg. $\nabla\cdot\vec D = 0$ / $\vec D = \varepsilon_0\underline\varepsilon\cdot\vec E + P^{NL}$

$$\varepsilon_0\int_0^\infty \nabla\cdot\underline\varepsilon(t')\cdot\vec E(\vec r, t-t')\,dt' + \nabla\cdot\vec P^{NL} = 0$$

ohne Gedächtniseffekt: $\vec D = \varepsilon_0\underline\varepsilon\cdot\vec E(\vec r,t) + \vec P^{NL}$

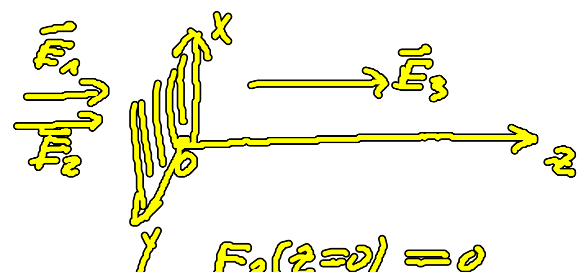
Poisson-Glg $\nabla\cdot\underline\varepsilon\cdot\vec E = -\frac{1}{\varepsilon_0}\nabla\cdot P^{NL} = -\nabla\cdot\underline\chi^{(2)}:\vec E\vec E$

quadrat. Form

$$\Delta\vec E - \nabla\nabla\cdot\vec E - \frac{1}{c^2}\underline\varepsilon\cdot\ddot{\vec E} = \mu_0\ddot P^{NL} = \frac{1}{c^2}\underline\chi^{(2)}\frac{\partial^2}{\partial t^2}\vec E\vec E$$

$$\omega_1+\omega_2=\omega_3 \Longrightarrow \omega_1 = \omega_3-\omega_2$$

Näherungsannahmen:



1) $|E_3| \ll |E_1|, |E_2|$
2) $\vec E_j$: ebene Wellen in z-Richtung
$\vec E_j = \vec E_j(z,t)$
3) opt. Achse = z-Achse mit $\underline\varepsilon = \begin{pmatrix}\varepsilon_\perp & & 0\\ & \varepsilon_\perp & \\ 0 & & \varepsilon_\parallel\end{pmatrix}$

$E_3(z=0) = 0$

Dgl $\Delta\vec E_3 - \nabla\nabla\cdot\vec E_3 + \frac{\omega_3^2}{c^2}\underline\varepsilon\vec E_3 = -\frac{\omega_3^2}{c^2}\underline\chi^{(2)}:\vec E_1\vec E_2$

$$① \quad \frac{\partial^2}{\partial z^2}E_\perp + \underbrace{\boxed{\frac{\omega_3^2}{c^2}\varepsilon_\perp}}_{=k^2} E_\perp = -\frac{\omega_3^2}{c^2}\underbrace{\boxed{\vec e_\perp\cdot\underline\chi^{(2)}:\vec n_1\vec n_2}}_{\chi_\perp^{(2)}} E_{10}E_{20}\times \exp\{i(k_1z+k_2z)\}$$