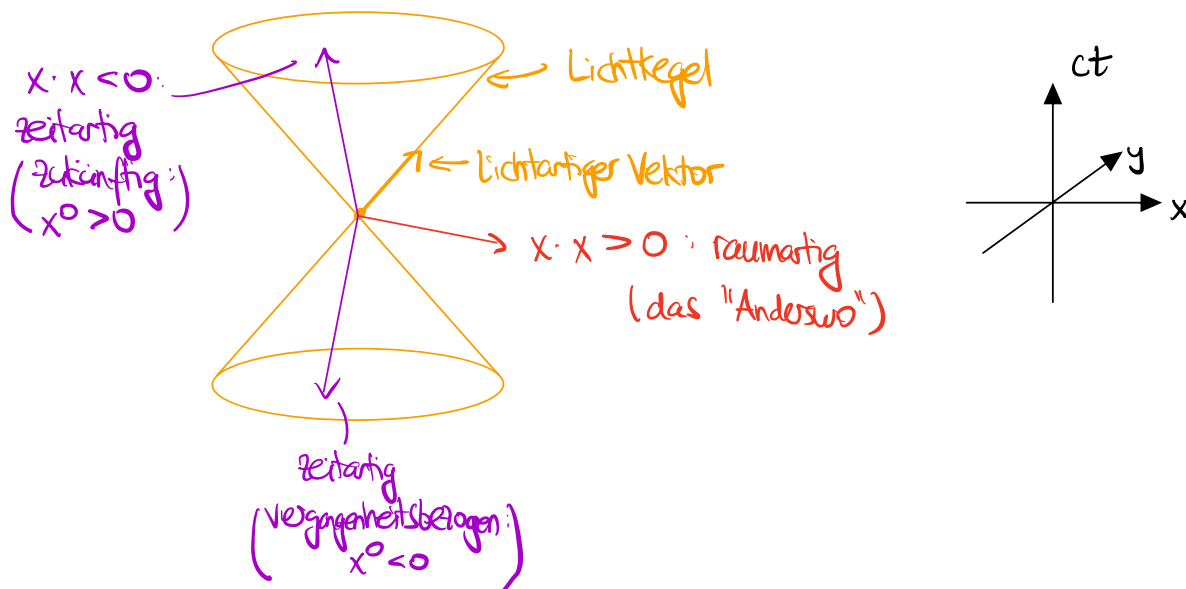
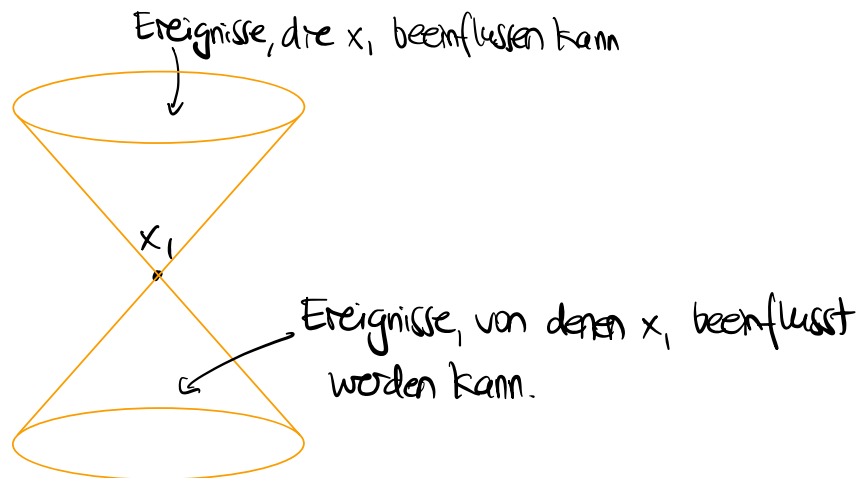


7.3. Kausale Struktur

• $x \cdot x = -c^2 t^2 + |\vec{x}|^2$ für $x = (ct, \vec{x}) \in \mathbb{R}^4$.



- Ein Ereignis x_1 kann ein Ereignis x_2 nur dann beeinflussen, wenn $x = x_2 - x_1$ zukünftig licht/zeitartig ist ($x \cdot x \leq 0, x^0 > 0$).



- Ist $x_j = (ct_j, \vec{x}_j)$, $j=1,2$, und $x_2 - x_1$ ist zukünftig licht-/zeitartig, so ist $\frac{1}{c} \sqrt{-x \cdot x}$ = Zeitdifferenz zwischen x_1 und x_2 in einem Inertialsystem, in dem x_1 und x_2 an denselben Ort stattfinden.

(Da $x \cdot x = \hat{x} \cdot \hat{x}$ für $\hat{x} = \Lambda x$, $\Lambda \in L$, genügt es, das im Spezialfall $\vec{x}_1 = \vec{x}_2 = \vec{0}$ zu verifizieren; aber dann ist $\frac{1}{c} \sqrt{-x \cdot x} = \frac{1}{c} \sqrt{c^2 (t_2 - t_1)^2} = t_2 - t_1$.)