

Universität Bielefeld Fakultät für Physik	Theoretische Physik II SS 2021	Prof. Dr. Jürgen Schnack jschnack@uni-bielefeld.de
--	-----------------------------------	---

## Aufgabenblatt 1: Abgabe bis 19. 4. 2021

### 1.1 Lorentz-Transformation

$\Sigma$  und  $\Sigma'$  seien zwei Inertialsysteme.  $\Sigma'$  bewege sich relativ zu  $\Sigma$  mit der Geschwindigkeit  $v$  in  $z$ -Richtung. Zur Zeit  $t = t' = 0$  sei  $\Sigma = \Sigma'$ .

- a. Die Geschwindigkeit sei  $v = 3c/5$ . Ein Ereignis habe in  $\Sigma'$  die Koordinaten

$$x' = 10 \text{ m}, \quad y' = 15 \text{ m}, \quad z' = 20 \text{ m}, \quad t' = 4 \cdot 10^{-8} \text{ s}. \quad (1)$$

Bestimmen Sie die Koordinaten des Ereignisses in  $\Sigma$ .

- b. Zwei Ereignisse finden in  $\Sigma$  zu den Zeiten  $t_1 = z_0/c$  und  $t_2 = z_0/(2c)$  an den Orten  $(x_1 = 0, y_1 = 0, z_1 = z_0)$  und  $(x_2 = 0, y_2 = y_0, z_2 = 2z_0)$  statt. Wie groß muss die Relativgeschwindigkeit  $v$  sein, damit die Ereignisse in  $\Sigma'$  gleichzeitig stattfinden? Zu welcher Zeit  $t'$  werden die Ereignisse in  $\Sigma'$  beobachtet?

### 1.2 Interferometer

- a. Wiederholen Sie, wie das Michelson-Interferometer funktioniert. Wie kommt es hier zu einer Verschiebung der Interferenzstreifen?
- b. Finden Sie heraus, wie ein Interferometer zur Detektion von Gravitationswellen, z.B. LIGO, funktioniert. Wodurch kommt es hier zu einer Verschiebung der Interferenzstreifen?

### 1.3 Wiederholung

- a. Schauen Sie sich doch mal an, was Sie zur Speziellen Relativitätstheorie eventuell in der Schule hatten. Sind Fragen übrig geblieben?
- b. Wiederholen Sie, was Sie in der Einführungsvorlesung zur Speziellen Relativitätstheorie behandelt haben.
- c. Wenn Sie auf Lehramt studieren, schauen Sie bitte im Kernlehrplan Physik, Sekundarstufe II nach, welche Aspekte der Speziellen Relativitätstheorie Sie beherrschen müssen. Haben Sie Fragen?

[https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp\\_SII/ph/KLP\\_GOSt\\_Physik.pdf](https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SII/ph/KLP_GOSt_Physik.pdf)