

### **Zeitmessung**

Beim Superbowl (dem Endspiel der US-amerikanischen Football Meisterschaft) fliegt eine Formation von Düsenjets mit konstanter Geschwindigkeit  $v = 700 \text{ km/h}$  über das Stadium. Beim Kickoff (dem Anstoß) wird ein langer und hoher Ball getreten, der im Inertialsystem des Stadions gemessen genau für  $3 \text{ s}$  in der Luft ist. Wenn einer der Piloten in seinem Inertialsystem die Zeit misst, die der Ball in der Luft ist, misst er ein längeres oder kürzeres Zeitintervall als  $3 \text{ s}$ ? Kann ein Pilot diesen Zeitunterschied mit seiner Armbanduhr (Ablesegenauigkeit  $\delta t = 0,01 \text{ s}$ ) messen?

### **Lösung:**

Das Eigenzeitintervall beträgt  $\Delta t_0 = 3,0 \text{ s}$  im Inertialsystem des Stadions. In einem relativ dazu bewegten Inertialsystem misst man eine längere Zeit, d.h. der Pilot misst eine Zeit  $\Delta t = \gamma \Delta t_0 > \Delta t_0$ . Für die hier auftretenden Geschwindigkeiten ist der Unterschied allerdings extrem gering:

$$\gamma = (1 - v^2/c^2)^{-1/2} = (1 - (194 \text{ m/s})^2/(3 \cdot 10^8 \text{ m/s})^2)^{-1/2} \approx 1,0000\dots$$

Einfacher ist es  $\gamma - 1$  auszurechnen:

$$\gamma - 1 \approx 2 \cdot 10^{-13}$$

Diese kleinen Abweichungen kann der Pilot sicher nicht mit seiner Armbanduhr messen.