



GRAVITATIONS WELLEN ASTRONOMIE

www.einsteinwelle.de · Garching · Hannover · Jena · Potsdam · Tübingen DFG

Einstein-Wellen-Mobil

Arbeitsvorschlag für interaktive Station „Relativistische Fahrradfahrt“

Bebachten Sie die Szenerie beim Anfahren und Beschleunigen. Bewegen Sie sich tatsächlich zunächst rückwärts? Wie können Sie das feststellen? Wie kommt der beobachtete Effekt zustande? (Tip: Informationen dazu finden Sie auf der Filmstation „Relativistisch Sehen“)

Können Sie die relativistische Längenkontraktion beobachten? Wie?

Bestimmen Sie die Zeit, die Sie für eine Rundfahrt benötigen. Wie kommen Sie am besten zu zuverlässigen Ergebnissen?

Messen Sie die Zeit, die Sie bei Fahrt mit relativ langsamer Geschwindigkeit (z.B. $0.3c$) benötigen. Bestimmen Sie daraus die Länge der Fahrstrecke. (Hinweis: Die Lichtgeschwindigkeit ist in der Simulation auf hypothetische 30km/h gesetzt.)

Durchfahren Sie die Strecke nun mit hoher Geschwindigkeit (bspw. $0.9c$) und messen Sie wieder die Fahrzeit. Welche Geschwindigkeit erhalten Sie, wenn Sie die eben berechnete Streckenlänge zugrunde legen? Sind Sie nun doch mit Überlichtgeschwindigkeit gefahren? Bestimmen Sie umgekehrt die Fahrstrecke aus der angegebenen Geschwindigkeit und der gemessenen Zeit. Führen Sie die Messung bei weiteren Werten der Geschwindigkeit durch. Was fällt Ihnen auf? Ist die erreichte Messgenauigkeit ausreichend, um den Effekt zu untersuchen? (Tip: Starten Sie die „leichtere“ Variante der Fahrt, damit wird es einfacher, eine hohe Geschwindigkeit konstant einzuhalten.)

Beschreiben Sie die Wegstrecke und die Dauer der Fahrt im Ruhesystem der Stadt und im Ruhesystem des Fahrradfahrers. Entsteht dabei ein Widerspruch? (Hinweis: Denken Sie an die Längenkontraktion und die Zeitdilatation.)

Als Abschluss haben Sie drei Minuten Zeit, um der Gruppe eine Präsentation Ihrer Erkenntnisse zu geben. Die Art der Präsentation ist freigestellt; Sie können dabei Module der Ausstellung verwenden, müssen aber nicht.