

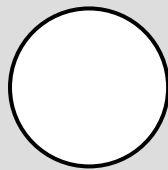
## Die Lorentz-Kontraktion (Längenkontraktion)

Die Lorentz-Kontraktion wurde nach dem niederländischen Physiker und Mathematiker Hendrik Antoon Lorentz (1853–1928) benannt. Er hatte bereits vor Einstein ähnliche Formeln entwickelt, die das Michelson-Morley-Experiment erklären sollten. Aber erst Einstein schaffte es, eine schlüssige Theorie zu liefern, aus der diese Formeln folgten. Es handelte sich dabei um die spezielle Relativitätstheorie.

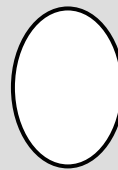
### Die Lorentz-Kontraktion:

Die Länge eines sich gleichförmig und geradlinig bewegendes Objektes verkürzt sich – von einem ruhenden Beobachter aus betrachtet – in Bewegungsrichtung um den Faktor

$$\sqrt{1 - v^2 / c^2}$$



Körper in Ruhe ( $v = 0$ )



Bewegter Körper; die Lorentz-Kontraktion tritt nur **in Bewegungsrichtung** auf

### Aufgaben:

1. Ein (hypothetisches) Raumschiff hat in seinem Ruhesystem eine Länge von 20 Metern. Es bewegt sich mit 87 % der Lichtgeschwindigkeit relativ zur Erde. Welche Länge hat das Raumschiff von der Erde aus betrachtet?
2. Ein (hypothetisches) Raumschiff fliegt mit 75 % der Lichtgeschwindigkeit zu einem Stern, der 5 Lichtjahre von der Erde entfernt ist.
  - a) Wie lange ist die Strecke im System des Raumfahrers?
  - b) Wie lange braucht der Raumfahrer für die Reise aus seiner eigenen Sicht?
  - c) Wie lange braucht er aus Sicht einer Person, die auf der Erde geblieben ist?
  - d) Welcher Zusammenhang zwischen der Zeitdilatation und der Lorentz-Kontraktion lässt sich daraus ableiten?