

# Kann man den Ereignishorizont einer Schwarzen Galaxie überschreiten?

P. Möller, Y. Saalberg, F. Jochheim, A. Wollschläger, G. Fläschner, W. Möring

Um diese Frage zu beantworten, machen wir ein Gedankenexperiment: Ein Astronaut in einer Rakete mit der Masse  $m$  befindet sich am Rande einer Schwarzen Galaxie (Ereignishorizont) mit der Masse  $M$ . Die Schwarze Galaxie zieht die Rakete mit der Gravitationskraft  $F_G$  [1] an (siehe Gleichung 1). Die Schwarze Galaxie hat den Radius  $R_S$  (siehe Gleichung 2).

$$\text{Für die Gravitationskraft gilt: } F_G = \frac{GMm}{R_S^2} \quad (1)$$

$$\text{Mit Gleichung (2) aus [2]: } R_S = \frac{2GM}{c^2} \quad (2) \text{ folgt}$$

$$F_G = \frac{mc^4}{4GM} = m * a \quad (3)$$

Für die Beschleunigung  $a$  ergibt sich,

mit  $M = 2.39 * 10^{40} \text{ kg}$  ( 12 Milliarden Sonnenmassen):

$$a = \frac{c^4}{4GM} = 1.27 * 10^3 \frac{m}{s^2} \quad (4)$$

**Das entspricht der 129-fachen Erdbeschleunigung.**

**Zusammenfassung:**

- 1. Mit einer „Superrakete“ kann man den Ereignishorizont einer Schwarzen Galaxie überschreiten.**
- 2. Bei einer Schwarzen Galaxie mit der Masse von 12 Milliarden Sonnenmassen benötigt man dazu eine Beschleunigung von 129 g.**

*Daraus ergeben sich weitere Fragen:*

1. *Kann man einem stellaren Schwarzen Loch entkommen?*
2. *Gibt es eine maximale Beschleunigung?*

**Aufgabe:**

Welche Fallbeschleunigung erfährt ein Astronaut am Rande eines Schwarzen Loches (Ereignishorizont) mit der Masse von 10 Sonnenmassen.

**Nächster Artikel:** Kann man einem stellaren Schwarzen Loch entkommen?

**Literatur:**

[1] [wikipedia.org/wiki/Newtonsches\\_Gravitationsgesetz](http://wikipedia.org/wiki/Newtonsches_Gravitationsgesetz)

[2] Einstein-Workshop, Gibt es Schwarze Galaxien? , 4.2015.

Hamburg, 15.06.2015