

Astronomie: Schwarzes Loch â?? Black Hole

Description

Gehört zu: [Kosmologie](#)

Siehe auch: [Entfernungsbestimmung](#), [Gravitation](#), [Schwarzschild-Metrik](#), [Hertzsprung-Russell-Diagramm](#)

Stand: 28.9.2022

Was ist ein Schwarzes Loch?

Ein Schwarzes Loch ist ein Körper, der an seiner Oberfläche eine so starke Gravitation hat, dass die Fluchtgeschwindigkeit größer als die Lichtgeschwindigkeit ist. Demnach kann kein Licht und auch keine elektromagnetische Strahlung ein solches Schwarzes Loch verlassen.

Diese [Fluchtgeschwindigkeit](#) beträgt bekanntlich:

$$v^2 = \frac{2 G M}{R}$$

Es kommt also darauf an, ein sehr starkes Gravitationsfeld zu haben. Je näher ich an eine Masse herankomme, desto stärker wird das Gravitationsfeld â?? wenn die Masse gleich bleibt; d.h. man müsste die Masse stark komprimieren. Wenn ich eine Masse so stark komprimiere, dass der sog. **Schwarzschild-Radius** erreicht wird, kann Licht nicht mehr entkommen. Diesen Schwarzschild-Radius nennt man auch den **Ereignishorizont**.

$$R_S = \frac{2 G M}{c^2}$$

Beispiel: Um unsere Sonne (Radius 700.000 km) zu einem Schwarzen Loch zu machen, müsste man sie auf einen Radius von 3 km komprimieren.

Obwohl Karl Schwarzschild schon in 1916 die Gravitation solcher â??Schwarzer Löcherâ? beschrieben hat, wurde der Begriff â??Schwarzes Lochâ? erst 1967 von John Wheeler geprägt.

Das Innere von Schwarzen Löchern

xyz da soll eine [Singularität](#) sein xyz

Entstehung von Schwarzen Löchern

Man unterscheidet verschiedene Arten von Schwarzen Löchern:

- Stellare Schwarze Löcher (Supernovaexplosion, Gravitationskollaps)
- Supermassive Schwarze Löcher (Zentren von Galaxien)

- Primordiale Schwarze Löcher (spekulativ: [Urknall](#))

Stellare Schwarze Löcher

Stellare Schwarze Löcher entstehen aus Sternen. Es müssen im Universum also zunächst einmal Sterne entstanden sein und am Ende der "Lebenszeit" eines Sterns kann u.U. ein "stellares" Schwarzes Loch entstehen.

Ein Stern in der Endphase seines "Lebens" wird erst zu einem "Roten Riesen" und dann, wenn keine Kernfusion im Inneren mehr stattfindet, kollabiert er unter der Kraft seiner eigenen Gravitation. In Abhängigkeit von der Restmasse können unterschiedliche Stadien erreicht werden:

- Restmasse ≤ 1.44 Sonnenmassen (sog. Chandrasekhar-Grenze): **Weisser Zwerg**
- Restmasse > 1.44 Sonnenmassen: Nach Supernova entsteht ein **Neutronenstern**
- Restmasse > 2.5 Sonnenmassen: **Schwarzes Loch**

Supermassive Schwarze Löcher

Supermassive Schwarze Löcher (im deutschen ganz korrekt eigentlich "super massereiche" Schwarze Löcher genannt) befinden sich im Zentrum von Galaxien!

Wie entstehen solche Supermassive Schwarze Löcher im Zentrum von Galaxien?

Primordiale Schwarze Löcher

sollen Schwarze Löcher sein, die bereits vor der Entstehung von Sternen, gleich nach dem Urknall (d.h. primordial) aus dem heißen Plasma auf Grund von Dichteschwankungen entstanden sein!

CATEGORY

1. Astronomie

POST TAG

1. Gravitation

Category

1. Astronomie

Tags

1. Gravitation