

19.06.2020

Schwarze Löcher



Künstlerische Darstellung eines Schwarzen Lochs (Reiner Steinmetz)

Es sind die wohl unheimlichsten und gefährlichsten Objekte im Universum. Alles was ihnen zu nahe kommt wird von ihnen verschluckt. Sterne, Planeten, sonstige Materie und sogar elektromagnetische Strahlung wie das Licht verschwindet in ihnen.

Wissenschaftler vermuten, dass allein in unserer Galaxie bis zu einer Milliarde Schwarze Löcher existieren. Die meisten von ihnen sind inaktiv, da sich in ihrer Nähe keine Materie befindet. Das nächste bekannte Schwarze Loch ist ca. 1.000 Lichtjahre von uns entfernt und kann uns somit nicht gefährlich werden. Es ist ein kleines stellares Objekt und nur zehnmal so schwer wie unsere Sonne. Stellar bedeutet, dass diese Schwarzen Löcher nur etwa das Gewicht von Sternen besitzen.

Im Zentrum der Galaxie Holm 15A befindet sich das massereichste Schwarze Loch, das bisher entdeckt wurde. Es ist 40 Millionen Mal schwerer als unsere Sonne. Holm 15A ist eine der größten uns bekannten Galaxien und befindet sich im 700 Millionen Lichtjahre entfernten Galaxienhaufen Abell 85.

Soweit wir wissen, befindet sich in jedem Zentrum einer Galaxie ein Schwarzes Loch. Im sogenannten galaktischen Zentrum unserer Milchstraße ist es das supermassereiche Schwarze Loch Sagittarius A*. Sagittarius A* besitzt 4,1 Millionen Sonnenmassen und ist ca. 26.000 Lichtjahre von uns entfernt.

Wie entstehen Schwarze Löcher?

Wenn massereiche Sterne oberhalb 40 Sonnenmassen am Ende ihrer Entwicklung stehen, werden sie über die Zwischenstufe einer Supernova zu einem Schwarzen Loch. Bei diesem Prozess wird das Volumen eines Sterns verschwindend klein, wobei die Masse vorhanden bleibt und die Dichte des Körpers über alle Grenzen wächst. Hierbei steigt die Gravitation so stark an, dass die Raumzeit bis zu einer Unendlichkeit gekrümmt wird. Dies nennt man Singularität. Um diese Singularität herum befindet sich ein Bereich, aus dem weder Materie noch Informationen entweichen können. Die äußere Grenze dieses Bereichs ist der sogenannte Ereignishorizont. Die Entfernung des Ereignishorizontes bis zur Singularität bezeichnet man als Schwarzschildradius.

reiner steinmetz

Klasseneinteilung

Schwarze Löcher werden nach ihrer Entstehung und Masse in Klassen eingeteilt.

- *Supermassereiche Schwarze Löcher* besitzen die millionen- bis milliardenfache Sonnenmasse.
- *Mittelschwere Schwarze Löcher* besitzen die Masse von einigen hundert bis wenigen tausend Sonnen.
- *Stellare Schwarze Löcher* besitzen etwa drei und hundert Sonnenmassen.
- *Primordiale Schwarze Löcher* sind theoretisch existierende Objekte, die sich kurz nach dem Urknall durch lokale Energie- und Massedichte gebildet haben könnten. Diese Schwarzen Löcher wären kleiner als 0,1 mm.

Sagittarius A* (Sagittarius A Stern)

Sagittarius A* ist ein supermassereiches Schwarzes Loch im Zentrum unserer Galaxie. Er hat 4,1 Millionen Sonnenmassen und einen Durchmesser von 22,5 Millionen km.

2004 wurde im Abstand von 3 Lichtjahren von Sagittarius A* eine Gruppe von 7 Objekten (IRS 13) entdeckt, die sich um einen gemeinsamen Schwerpunkt drehen. Hierbei handelt es sich vermutlich ebenfalls um ein Schwarzes Loch.

Seit 2005 ist bekannt, dass sich im Umkreis von 70 Lichtjahren um Sagittarius A* bis zu 20.000 Schwarze Löcher befinden.