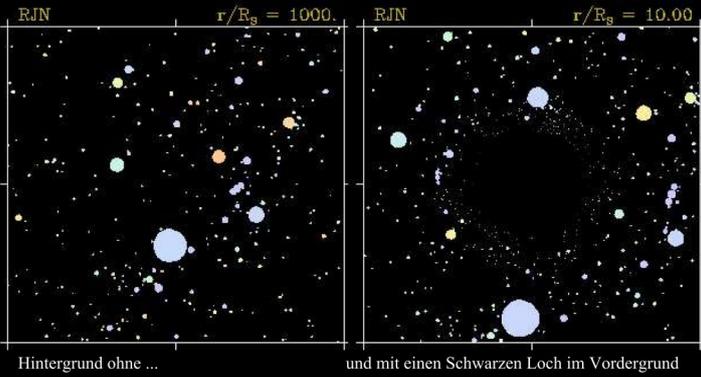
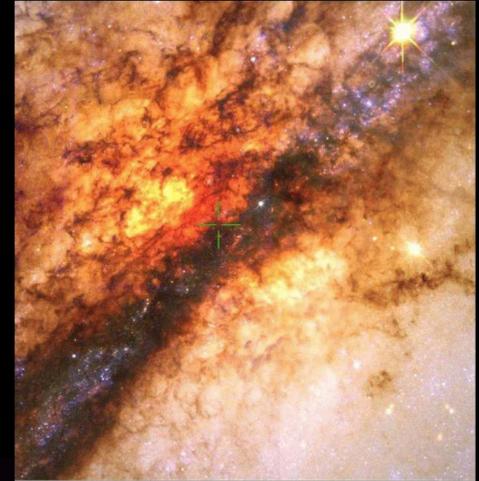


Wie sieht ein Schwarzes Loch aus?

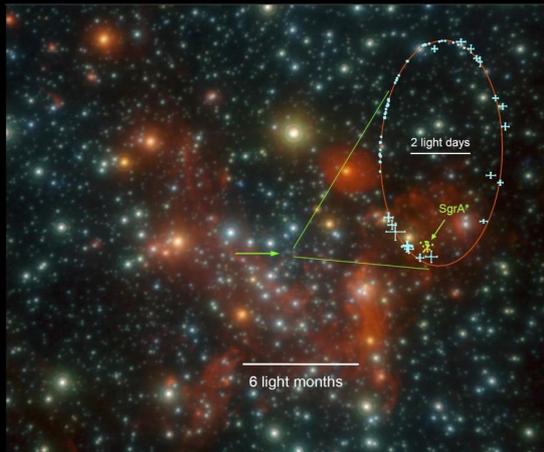


Schwarze Löcher schlucken alles was ihnen zu nahe kommt, auch Licht. Lichtstrahlen die das Loch knapp verfehlen werden abgelenkt. Man könnte also ein Schwarzes Loch entdecken wenn man es, wie in diesem simulierten Bild gegen einen Hintergrund projiziert sieht. Diese direkte Methode ist aber noch bei keinem Loch gelungen.

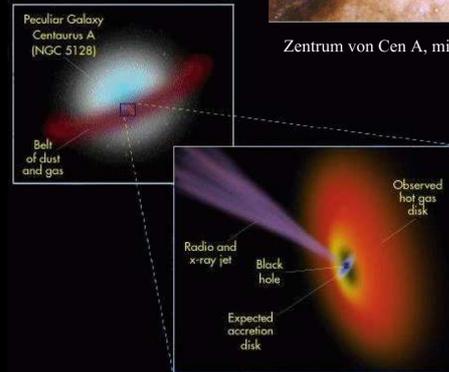
Schwarze Löcher werden auf indirektem Weg entdeckt. Sterne in Umlaufbahnen um ein Loch bewegen sich, wegen der enormen Schwerkraft des schwarzen Lochs, sehr schnell. Auf diese Weise sind in vielen Galaxien schwarze Löcher nachgewiesen worden, die eine Million bis zehn Milliarden mal so schwer sind wie die Sonne. Eines davon sitzt im Zentrum der benachbarten Galaxie Centaurus A, in einer dichten Staubwolke.



Zentrum von Cen A, mit Position (Kreuz) des Loches.

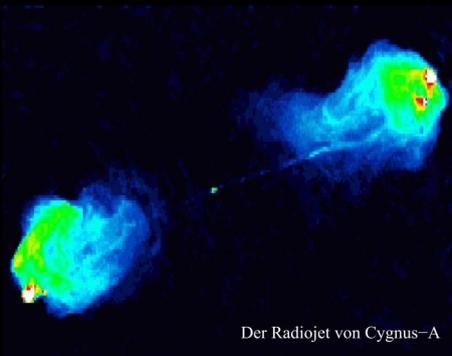


Umlaufbahnen von Sternen um das Schwarze Loch im Zentrum unserer Milchstraße. Daraus wurde mit Kepler's Gesetz die Masse des Lochs bestimmt: 4 Millionen Sonnenmassen



Rekonstruktion: das Schwarze Loch in Cen A mit Jet

Viele Schwarze Löcher sind bekannt und beliebt durch die Materiestrahlen (Jets) die sie mit Geschwindigkeiten knapp unter Lichtgeschwindigkeit aussenden. Diese Jets sind auf fast allen Wellenlängen, vom Radiobereich bis hin zum Röntgenbereich, sichtbar.



Der Radiojet von Cygnus-A

Röntgenstrahlen werden auch in enormen Mengen erzeugt, wenn Gas aus der Umgebung auf das Schwarze Loch stürzt. Das Gas kreist eine Weile in Form einer sog. Akkretionsscheibe um das Loch, bis es geschluckt wird. Die Röntgenstrahlen werden mit Instrumenten in der Erdumlaufbahn beobachtet.



Vorstellung der Umgebung eines Lochs mit Akkretionsscheibe. In den Innenbereichen entstehen Röntgenstrahlen (hier blau dargestellt), wenn das Gas sich auf Temperaturen von 1 Milliarde bis 1000 Milliarden Grad aufheizt.



Vorstellung eines stellaren Schwarzen Loches mit Begleitstern (orange), Akkretionsscheibe und Jet (blau). Direkt am Loch entsteht Röntgenstrahlung (weiß), etwas weiter sichtbares Licht (grün).

Kleinere Schwarze Löcher, mit etwa 10 Sonnenmassen, schwirren vermutlich in Millionen durch unsere Milchstraße. Sie werden nur entdeckt, wenn sie Gas von einem Begleitstern gespendet bekommen und im Röntgenbereich aufleuchten. Neuerdings wurde am MPA und MPE entdeckt, dass die direkte Umgebung dieser "stellaren Schwarzen Löcher" auch sichtbares Licht (Synchrotronstrahlung) aussendet. Dies eröffnet die Möglichkeit unverstandene Prozesse wie die Erzeugung der Materiestrahlen auch mit normalen irdischen Teleskopen zu untersuchen.