

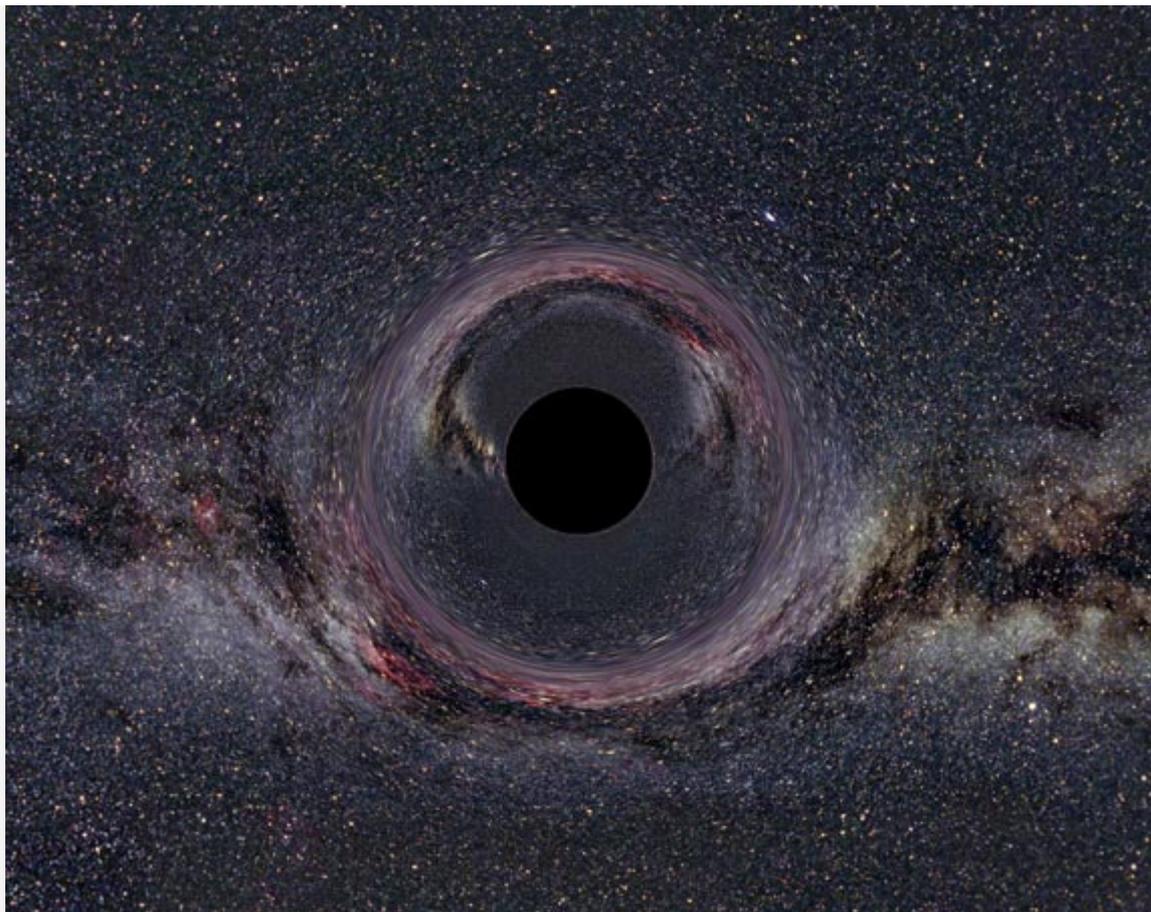
News-Archiv 2009

Wie entdeckt man ein Schwarzes Loch?

Woche 49

Schwarze Löcher sind astrophysikalische Objekte mit einer nahezu unglaublichen Massenkonzentration. Sie sind so schwer, dass sie den Raum um sich herum stark krümmen. Innerhalb eines gewissen Abstands, dem "Ereignishorizont", ist die Raumkrümmung so stark, dass diesen Bereich keinerlei Licht oder sonstige Strahlung verlassen kann. Daher müssen Schwarze Löcher - wie der Name schon sagt - dem menschlichen Auge völlig schwarz erscheinen. Schwarze Löcher sind also per Definition beziehungsweise entsprechend der Allgemeinen Relativitätstheorie von Albert Einstein nicht beobachtbar. Woher wissen Astrophysiker dann, dass sie existieren?

Tatsächlich gibt es viele "Indizienbeweise", die indirekt das Vorhandensein von Schwarzen Löchern belegen: Im Zentrum unserer Milchstraße gibt es Sterne, die sich mit hoher Geschwindigkeit um eine unsichtbare Massenkonzentration bewegen. Der Verlauf ihrer Umlaufbahnen spricht für die Existenz eines Schwarzen Lochs.



Ein simuliertes Schwarzes Loch vor dem Hintergrund der Milchstraße

Materie in der Umgebung eines Schwarzen Lochs wird durch dessen Schwerkraft angezogen, kann aber aufgrund seines Drehimpulses nicht direkt in das Zentrum des Schwarzen Lochs fallen. Ist das Schwarze Loch von interstellarem Gas umgeben, so sammelt sich dieses zunächst in einer sogenannten Akkretionsscheibe. Durch die Reibung der angesammelten Teilchen und durch Magnetfelder heizt sich die Scheibe auf und leuchtet dann in allen Spektralfarben. Diese Strahlung kann mittels moderner Teleskope gemessen werden.

Kosmische Giganten - nicht sichtbar, aber wirkungsmächtig

Kommt ein Stern einem Schwarzen Loch zu nahe, so wird er auf spektakuläre Weise zerrissen und sendet dabei eine charakteristische Röntgenstrahlung aus. Die durch Schwarze Löcher verursachte Raumkrümmung beeinflusst den Weg des Lichtes. Lichtstrahlen laufen nicht geradlinig an einer solchen Masse vorbei, sondern werden abgelenkt, ähnlich wie von einer optischen Linse aus Glas. Schwarze Löcher können als solche "Gravitationslinsen" wirken. (Siehe die Astronomische Frage der Woche 25: Was sind Gravitationslinsen?). Beobachtet man eine verzerrte Umlaufbahn eines Sterns, dann lässt das auf die Natur der Gravitationslinse schließen.

Eine weitere Wirkung von Schwarzen Löchern wird wahrscheinlich nachweisbar sein, wenn in den nächsten Jahren Radioteleskope zusammengeschaltet werden: Strahlung aus Bereichen knapp außerhalb des Ereignishorizonts wird durch relativistische Effekte stark unterdrückt. Diese dunkle Zone - der "Schatten des Schwarzen Lochs" - ist bislang zu winzig, um sie mit heutigen Teleskopen erkennen zu können.

Wenn Astrophysiker Schwarze Löcher identifizieren, arbeiten sie also nach der gleichen Methode wie der aus Romanen bekannte Detektiv Sherlock Holmes. Sie beobachten detailgenau, sammeln Informationen und analysieren diese mittels logischer Schlüsse. Die Rolle der Lupe haben dabei moderne Teleskope übernommen.

Kontakt

Josef Hoell

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Raumfahrtmanagement, Extraterrestrik

Tel: +49 228 447-381

Fax: +49 228 447-745

E-Mail: Josef.Hoell@dlr.de

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.