

Ein Foto vom Schwarzen Loch

Dies ist das erste Bild von Sagittarius A*, dem supermassereichen Schwarzen Loch im Zentrum unserer Galaxie.

REUTERS

Den Himmel über Vorarlberg verstehen

Von Robert Seeberger
neue-redaktion@neue.at

Dort wo gegen Mitternacht die Milchstraße den Südhorizont berührt, ist hinter Gas- und Staubwolken das zentrale Schwarze Loch unserer Galaxis verborgen. Kürzlich wurde ein „Foto“ des 4,3 Millionen Sonnen Monsters veröffentlicht.

Unser Sonnensystem gehört zur Milchstraße und liegt in einem äußeren Spiralarm, 26.600 Lichtjahre vom Zentrum entfernt. Im Sternbild des Schützen ist das Zentrum der Milchstraße lokalisiert.

In den 1970er-Jahren wurde über ein massives Schwarzes Loch im Milchstraßenzentrum spekuliert, als man dort eine starke Radioquelle mit dem Namen Sagittarius A* (Sgr A*) entdeckte. Sagittarius steht für das Sternbild Schütze, A für die hellste Radioquelle und der * weist auf ein besonderes Objekt hin. Im sichtbaren Licht bleibt das Objekt verborgen.

Rasender Sternentanz. In den 1990er-Jahren entdeckte der deutsche Astrophysiker Reinhard Genzel Wärmestrahlung von Sternen in der Nähe von Sgr A*. Mit einigen Prozent der

Lichtgeschwindigkeit rasen die Sterne um ein unsichtbares Zentrum.

Die US Forscherin Andrea Ghez zeigte, dass einer der Sterne in nur 15 Jahren einen Umlauf um Sgr A* vollführt. Nur ein Schwarzes Loch mit mehreren Millionen Sonnenmassen kann diesen Sternentanz verursachen.

Der Theoretiker Roger Penrose erklärte auf Grundlage der Allgemeinen Relativitätstheorie schon 1965, dass Schwarze Löcher tatsächlich entstehen können. Gemeinsam mit Genzel und Ghez erhielt er 2020 den Nobelpreis für Physik.

Acht Radioteleskope. Interferometrie nennt sich die Methode, mit der Daten von weit entfernten Teleskopen kombiniert werden. Damit werden Strukturen mit extrem kleiner Win-

kelausdehnung aufgelöst. Vom Südpol bis Hawaii sammelten acht Radioteleskope im April 2017 gleichzeitig Radiosignale. Das ist so als würde man ein Teleskop mit Erddurchmesser einsetzen. Es sieht drei Millionen Mal schärfer als das menschliche Auge.

Seither wurden die Daten von 380 Forschern aus 180 Instituten und 20 Ländern ausgewertet, diskutiert und interpretiert.

Besonders herausfordernd waren die Signalschwankungen, die daraus resultieren, dass heißes Gas das Schwarze Loch innerhalb von drei Minuten fast mit Lichtgeschwindigkeit umkreist.

„Das Farbfoto“. Am 12. Mai 2022 wurde ein Foto des zentralen Schwarzen Lochs der Öffentlichkeit präsentiert. Die Radiointensitäten hat man als Farbtöne kodiert. Wir sehen kein Foto im

klassischen Sinne. Einer der Autoren, Heino Falcke, meinte, dass die gewählten Farben passend für solch ein glühendes Ungeheuer seien, aber dass „die Wahl auch ein Akt künstlerischer Freiheit war“.

Der Schatten des Schwarzen Lochs. Mit diesem Titel wurde das Bild veröffentlicht. Aber wie soll ein Objekt, von dem kein Licht entweichen kann, einen Schatten werfen? Der dunkle Fleck ist der Bereich innerhalb des Ereignishorizonts, aus dem kein Licht entweichen kann. Licht außerhalb davon wird um das Loch herumgeführt.

Die ungeheure Schwerkraft wirkt wie eine Linse auf die Lichtteilchen. Heino Falcke erklärt unverblümt, dass ein ähnlich plakativer Begriff wie „Urknall“ für die Entstehung des Universums gesucht wurde. Mit dem Terminus Schatten ist einfach das fehlende Licht gemeint.

Die Forschung geht weiter. Im März 2022 hat das globale Radioteleskop diesmal mit elf Einzelgeräten neue Daten gewonnen. Wir dürfen noch bessere Fotos und vielleicht sogar Videos erwarten.