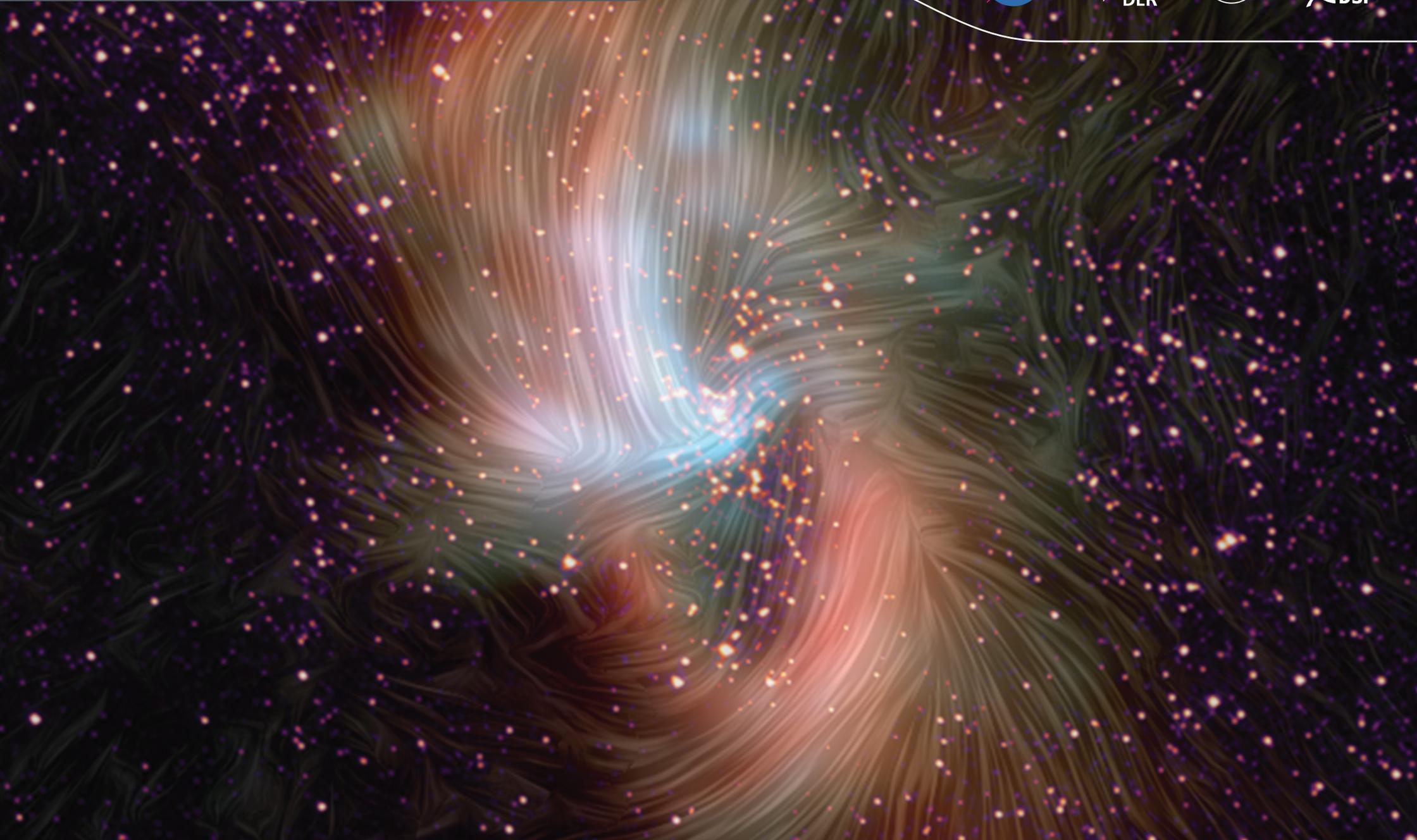
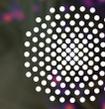


SOFIA

erforscht das Schwarze Loch
im Zentrum der Milchstraße





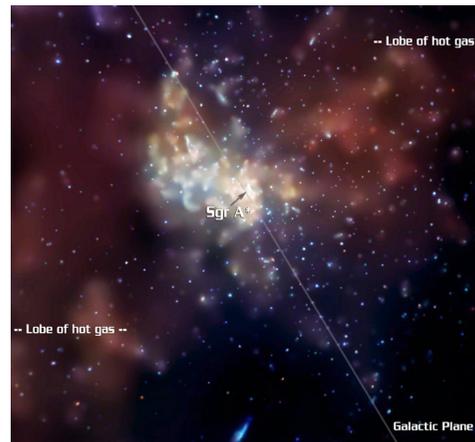
Das Schwarze Loch unserer Galaxie ist ein ruhiger Vertreter

Magnetfeld mäßigt das Schwarze Loch in unserer Milchstraße

Die meisten Galaxien beherbergen in ihrem Zentrum ein supermassives Schwarzes Loch und unsere Milchstraße ist da keine Ausnahme. Andere Galaxien haben aber häufig ein hochaktives Schwarzes Loch, in das anhaltend große Materiemengen hineinfallen. Dadurch wird hochenergetische Strahlung produziert, die aus dem Zentrum der Galaxie abgeführt wird. Das zentrale Schwarze Loch der Milchstraße hingegen ist relativ ruhig. Mit SOFIAs neuestem Instrument HAWC+, der „High-resolution Airborne Wideband Camera-Plus“ haben Astronomen und Astronominen das Magnetfeld im Zentrum unserer Milchstraße untersucht und beginnen die Unterschiede zwischen aktiven und ruhigen Schwarzen Löchern zu verstehen.

Magnetfelder sind unsichtbare Kräfte, die maßgeblichen Einfluss auf elektrisch geladenen Teilchen haben und somit die Bewegung und die Entwicklung der Materie im gesamten Universum stark beeinflussen. Magnetfelder lassen sich aber nicht direkt abgebildet und lassen sich daher schwer untersuchen. Das HAWC+ Instrument misst polarisiertes ferninfrarotes Licht, das für das menschliche Auge unsichtbar ist und von kosmischen Staubkörnern abgestrahlt wird. Diese Körner richten sich senkrecht zu den Magnetfeldlinien aus, sodass die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen anhand dieser Daten indirekt die Form und Stärke von Magnetfeldern vermessen können. HAWC+ eröffnet völlig neue Möglichkeiten das Wechselspiel zwischen Magnetfeldern und der interstellaren Materie und der Entwicklung der chemischen Elemente im Universum zu untersuchen. Frühere Beobachtungen von SOFIA zeigen den leicht geneigten zentralen Ring aus Gas und Staub, der das Schwarze Loch, Sagittarius A* der Milchstraße umgibt.

Die neuen HAWC+-Daten bieten jetzt einen einzigartigen Blick auf das Magnetfeld, das die Entwicklung dieser Region in den letzten 100.000 Jahren massgeblich geprägt hat.



Die Schwerkraft des Schwarzen Lochs dominiert die Dynamik des Zentrums der Milchstraße, aber die Rolle des Magnetfeldes war bisher unklar. Die neuen HAWC+ Beobachtungen an Bord von SOFIA zeigen, dass das Magnetfeld stark genug ist, um die turbulenten Bewegungen des Gases einzuschränken. Wenn das Magnetfeld das Gas so lenkt, dass es zum Schwarzen Loch gelangt, dann heizt sich das Gas beim Hineinfallen sehr stark auf und strahlt. Man spricht von einem aktiven Schwarzen Loch. Wenn das Magnetfeld das Gas jedoch so lenkt, dass es das Schwarze Loch umkreist ohne hineinzufallen, dann heizt es sich nicht stark auf, und das Schwarze Loch ist relativ ruhig. Das Team um Darren Dowell vom NASA Jet Propulsion Laboratory (JPL) und leitende Wissenschaftler für dieses Projekt, haben Mittel- und Ferninfrarotbilder von SOFIAs mit den

visualisierten Magnetfeldlinien kombiniert. Die blaue Y-förmige Struktur (siehe Vorderseite) ist warmer Staub, der in das Zentrum des schwarzen Lochs strömt, das sich etwa dort befindet, wo die beiden Arme des Y sich treffen. Es zeigt sich, dass ein Teil des Magnetfeldes der Form dieser staubigen Y-Struktur folgt und den warmen Staub ins Zentrum der Galaxie lenkt. Zusätzlich gibt es aber spiralartige, ausgedehnte Arme (in rot), in denen sich das Magnetfeld von dem einströmenden, warmen Staub weg orientiert und das Gas in elliptische Bahnen um das schwarze Loch lenkt.

Die neuen HAWC+-Beobachtungen helfen zu verstehen, wie die Materie in der direkten Umgebung eines supermassiven Schwarzen Lochs mit diesem interagiert und liefert Antworten auf die seit Langem offene Frage, warum das zentrale Schwarze Loch in der Milchstraße relativ ruhig ist und die Zentren vieler anderer Galaxien so aktiv und hell sind.

SOFIA, das Stratosphären Observatorium Für Infrarot Astronomie, ist ein Gemeinschaftsprojekt des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR; Förderkennzeichen 50OK0901, 50OK1301 und 50OK1701) und der National Aeronautics and Space Administration (NASA). Es wird auf Veranlassung des DLR mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages und mit Mitteln des Landes Baden-Württemberg und der Universität Stuttgart durchgeführt. Der wissenschaftliche Betrieb wird auf deutscher Seite vom Deutschen SOFIA Institut (DSI) der Universität Stuttgart koordiniert, auf amerikanischer Seite von der Universities Space Research Association (USRA).

Deutsches SOFIA Institut | Pfaffenwaldring 29 | 70569 Stuttgart Tel.: (0711) 685 – 623 79 | www.dsi.uni-stuttgart.de



Deutsches SOFIA Institut

Verantwortlich im Auftrag der Universität Stuttgart:

IRS – Institut für Raumfahrtsysteme

Credits:

Vorderseite: Staub/Magnetfelder: NASA/SOFIA; Sternfeld: NASA/Hubble Space Teleskop

Rückseite: oben: NASA Hubble; Bild Mitte: NASA/CXC/MIT/F.K. Baganoff et al.