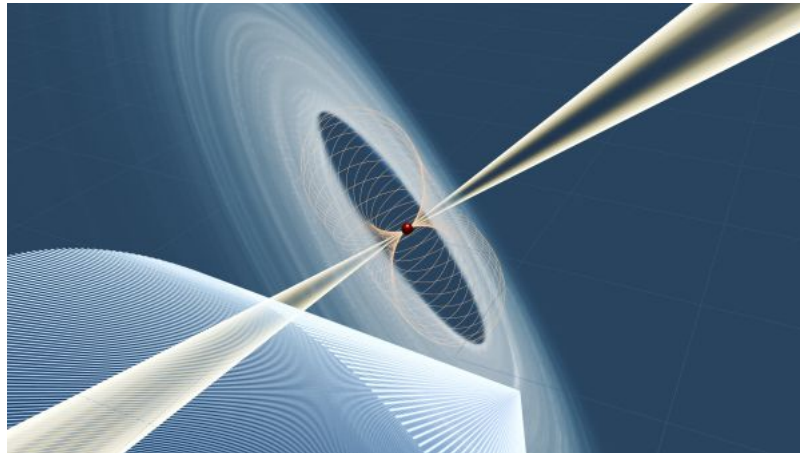


Radiosignale aus dem Randbereich extremer Sterne

25.03.2026, 07:00 | Wissenschaft, Forschung, Bildung

Pressemitteilung von: *idw - Informationsdienst Wissenschaft*



Pulsare sind ultradichte, schnell rotierende und stark magnetisierte Überreste toter Sterne. Sie wirken wie kosmische Leuchttürme, die regelmäßig Radiowellen und manchmal auch Gammastrahlen in Strahlungskegeln aussenden, die den Himmel überstreichen. Eine besondere Klasse namens Millisekundenpulsare dreht sich hunderte Male pro Sekunde und gehört zu den präzisesten Uhren im Universum. Jahrzehntlang glaubten Astronomen, dass die Radiosignale eines Pulsars nur in der Nähe seiner Oberfläche, nahe seinen Magnetpolen, erzeugt werden. Die neue Studie, die in der aktuellen Ausgabe der *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* veröffentlicht wird, stellt diese lang gehegte Vorstellung in Frage.

Eine unerwartete Entdeckung

Michael Kramer vom Max-Planck-Institut für Radioastronomie (MPIfR) in Deutschland und Simon Johnston von der australischen nationalen Wissenschaftsagentur (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, CSIRO) analysierten Radiobeobachtungen von fast 200 Millisekundenpulsaren und verglichen sie mit Gammastrahlen-Daten. Das Duo entdeckte in diesem großen Datensatz etwas Auffälliges: Etwa ein Drittel der Millisekundenpulsare zeigt Radiosignale, die aus zwei oder mehr völlig getrennten Regionen stammen, mit strahlungsfreien Lücken dazwischen. Nur etwa 3 % der langsamer rotierenden Pulsare verhalten sich so. Noch auffälliger ist, dass viele dieser isolierten Radiopulse perfekt mit den vom Fermi-Satelliten der NASA detektierten Gammastrahlen übereinstimmen. Das deutet darauf hin, dass beide Signale in derselben extremen Umgebung erzeugt werden.

Eine überraschende Schlussfolgerung

Um diese Muster zu erklären, schlagen die Autoren vor, dass Millisekundenpulsare Radiowellen an zwei sehr unterschiedlichen Orten erzeugen: einem nahe den Magnetpolen des Sterns, wie traditionell angenommen, und einem anderen in einer kreisenden „Stromschicht“ (englisch: *current sheet*) knapp außerhalb des sogenannten Lichtzylinders. Der Lichtzylinder befindet sich weiter entfernt als die Magnetpole und markiert die Grenze, an der Magnetfelder mit nahezu Lichtgeschwindigkeit umherkreisen, um mit der Rotation des Sterns Schritt zu halten. Je nach Perspektive eines Beobachters auf den Pulsar sieht er Radiostrahlung entweder aus der Nähe der Oberfläche, aus der Ferne oder aus beiden Regionen. Dies führt zu den ungewöhnlichen, unterbrochenen Radiosignalen, die Astronomen seit Jahren rätseln lassen. Es wird bereits angenommen, dass die Stromschicht aus geladenen Teilchen für die Gammastrahlung verantwortlich ist. Die Übereinstimmung zwischen Radio- und Gammastrahlen lässt sich durch diesen gemeinsamen Ursprungsort erklären.

Spannende Aussichten und offene Fragen

Diese Entdeckung hat mehrere wichtige Konsequenzen: Möglicherweise sind mehr Pulsare nachweisbar als bisher angenommen, weil die Radiostrahlung wahrscheinlich nicht auf einen schmalen Kegel in der Nähe der Magnetpole beschränkt ist. Stattdessen breitet sie sich in mehrere Richtungen aus. Auch lässt sich erklären, warum Astronominnen und Astronomen oft Schwierigkeiten haben, die Polarisierung (Schwingungsrichtung) der Radiowellen von Millisekundenpulsaren zu interpretieren. Darüber hinaus deutet der Fund darauf hin, dass fast alle Gammastrahlen-Millisekundenpulsare auch Radiowellen aussenden, selbst wenn diese Signale schwach oder schwer zu erkennen sind. Dies stellt die Theorie vor neue Herausforderungen: Wissenschaftler müssen nun erklären, wie so weit entfernt vom Stern, in einer extremen und turbulenten Umgebung, stabile Radiopulse erzeugt werden können.

„Millisekundenpulsare sind wichtige Werkzeuge für das Erforschen der Gravitation, dichter Materie und sogar Gravitationswellen. Zu verstehen, woher ihre Signale kommen – und warum diese so aussehen, wie sie aussehen – ist unerlässlich, um sie als Präzisionsinstrumente zu verwenden“, erklärt Michael Kramer. Co-Autor Simon Johnston fügt hinzu: „Diese Studie zeigt, dass diese winzigen, schnell rotierenden Sterne noch komplexer und überraschender sind, als wir dachten, weil sie sowohl von ihrer Oberfläche als auch vom äußersten Rand ihres magnetischen Einflussbereichs Signale aussenden.“

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. Dr. Michael Kramer

Geschäftsführender Direktor und Leiter der Forschungsabteilung „Radioastronomische Fundamentalphysik“

+49 228 525-299

mkramer@mpifr-bonn.mpg.de

Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn

Originalpublikation:

<https://doi.org/10.1093/mnras/staf2258>

Max-Planck-Institut für Radioastronomie

NinaBrinkmann (Mitarbeiter in der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit)

0228 - 525399

brinkmann@mpifr-bonn.mpg.de

News-ID: 1307528 • Views: 607 (Stand: 05.10.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/1307528/Radiosignale-aus-dem-Randbereich-extremer-Sterne-idw.html>