

Press release**Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam****Dr. Janine Fohlmeister**

07/27/2020

<http://idw-online.de/en/news751767>Research results, Scientific Publications
Physics / astronomy
transregional, national**Der ultimative RAVE: finale Datenveröffentlichung**

Wie bewegen sich die Sterne in unserer Milchstraße? Mehr als ein Jahrzehnt lang untersuchte RAVE, eine der ersten und größten systematischen spektroskopischen Himmelsdurchmusterungen, die Bewegung von Sternen in der Milchstraße. Für über eine halbe Million Beobachtungen hat die RAVE-Kollaboration nun die Ergebnisse in ihrer sechsten und finalen Datenveröffentlichung vorgestellt. Dem Projekt gelang es, die Geschwindigkeiten, Temperaturen, Zusammensetzungen und Entfernungen für verschiedene Arten von Sternen zu messen. Die einzigartige Datenbank ermöglicht so die Untersuchung der Struktur und Entwicklung unserer Galaxie.

Das RAdial Velocity Experiment RAVE ist eine spektroskopische Durchmusterung der südlichen Hemisphäre. Sie wurde entwickelt, um ein vollständiges Bild der Bewegungen von Sternen in der weiteren Umgebung der Sonne zu erhalten. Mit Hilfe der Spektroskopie wird das Licht eines Sterns in seine Regenbogenfarben zerlegt. Durch die Analyse der Spektren lässt sich die Radialgeschwindigkeit eines Sterns - seine Bewegung in Blickrichtung der Beobachtung - bestimmen. Darüber hinaus ermöglichen Sternspektren auch die Bestimmung von Sternparametern wie Temperatur, Oberflächenschwerkraft und individuelle chemische Zusammensetzung. Um die Struktur und Form unserer Galaxie nachzuvollziehen, zeichnete RAVE erfolgreich 518.387 Spektren für 451.783 Milchstraßensterne auf.

In der Astronomie ist man nicht nur gewohnt, in großen Zeitskalen zu denken - die Projekte sind oft ebenfalls langjährige Unterfangen. RAVE beobachtete den Himmel in fast jeder klaren Nacht zwischen 2003 und 2013 am 1,2-Meter-Schmidt-Teleskop am Anglo-Australian Observatory in Siding Spring in Australien. Für die Himmelsdurchmusterung kam ein spezieller faseroptischer Aufbau zum Einsatz, um gleichzeitig mit einer einzelnen Beobachtung Spektren von bis zu 150 Sternen aufzuzeichnen. Damit gelang es, eine große Anzahl von Objekten ins Visier zu nehmen - die größte spektroskopische Durchmusterung vor RAVE umfasste nur etwa 14.000 Objekte. Auf diese Weise ergab die Himmelsdurchmusterung eine umfangreiche Stichprobe der Sterne um unsere Sonne, die sich ungefähr in einem Volumen mit einem Durchmesser von 15.000 Lichtjahren befinden.

In den letzten 15 Jahren veröffentlichte RAVE eine zunehmende Anzahl von Sternen und verbesserten Datenprodukten. Die abschließende RAVE-Datenveröffentlichung liefert nicht nur zum ersten Mal die Spektren aller RAVE-Sterne; die Sterne wurden zudem auch mit denen aus dem DR2-Katalog des Satelliten Gaia abgeglichen. Dank der von Gaia gemessenen Entfernungen und Eigenbewegungen ließen sich erheblich verbesserte Sterntemperaturen, Oberflächenschwerkkräfte und die chemische Zusammensetzung der Sternatmosphären ableiten.

„Die RAVE-Datenveröffentlichungen lieferten neue Erkenntnisse über die Bewegung der Sterne und die chemische Zusammensetzung unserer Milchstraße“, betont Matthias Steinmetz, Leiter der RAVE-Kollaboration und wissenschaftlicher Vorstand am Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam (AIP). „Mit der finalen Datenveröffentlichung wird eine der ersten systematischen spektroskopischen Untersuchungen zur Galaktischen Archäologie abgeschlossen. Es ist wirklich aufregend, dass dieses 15-jährige Projekt nun zu Ende geht. Dank RAVE haben wir neue Erkenntnisse über die Struktur und Zusammensetzung unserer Milchstraße gewonnen.“

Zu den wichtigsten Ergebnissen von RAVE gehört die Bestimmung der Mindestgeschwindigkeit, die ein Stern benötigt, um der Anziehungskraft der Milchstraße zu entkommen. Die Ergebnisse bestätigten, dass Dunkle Materie, eine unsichtbare Komponente des Universums noch unbekannter Natur, die Masse unserer Galaxie dominiert. Mit RAVE konnte gezeigt werden, dass die Milchstraßenscheibe asymmetrisch ist und aufgrund der Wechselwirkung mit Spiralarmen und dem Einfallen von Satellitengalaxien flattert. RAVE ermöglichte auch die Identifizierung von Sternströmen in der Sonnenumgebung. Diese Sternströme sind die Überreste auseinander gerissener älterer Zwerggalaxien, die in der Vergangenheit mit unserer Milchstraße verschmolzen sind. Die chemischen Elementhäufigkeiten der beobachteten Sterne geben wichtige Hinweise auf die chemische Zusammensetzung und die Metallanreicherung des interstellaren Mediums durch Sterne unterschiedlichen Alters und Metallgehalts. Mit RAVE konnten Astronominen und Astronomen auch effizient nach den allerersten und sehr metallarmen Sternen, die Hinweise auf die Sternentstehung und die chemische Entwicklung der Milchstraße geben, suchen.

Die RAVE-Kollaboration wird vom AIP koordiniert und besteht aus Forschenden aus über 20 Institutionen weltweit. Seit der ersten Datenveröffentlichung wurden mehr als 100 begutachtete wissenschaftliche Artikel auf der Grundlage von RAVE-Daten veröffentlicht.

contact for scientific information:

Prof. Dr. Matthias Steinmetz, 0331 7499 800, msteinmetz@aip.de

Original publication:

The Sixth Data Release of the Radial Velocity Experiment (RAVE) -- I: Survey Description, Spectra and Radial Velocities

arXiv: <https://arxiv.org/abs/2002.04377>

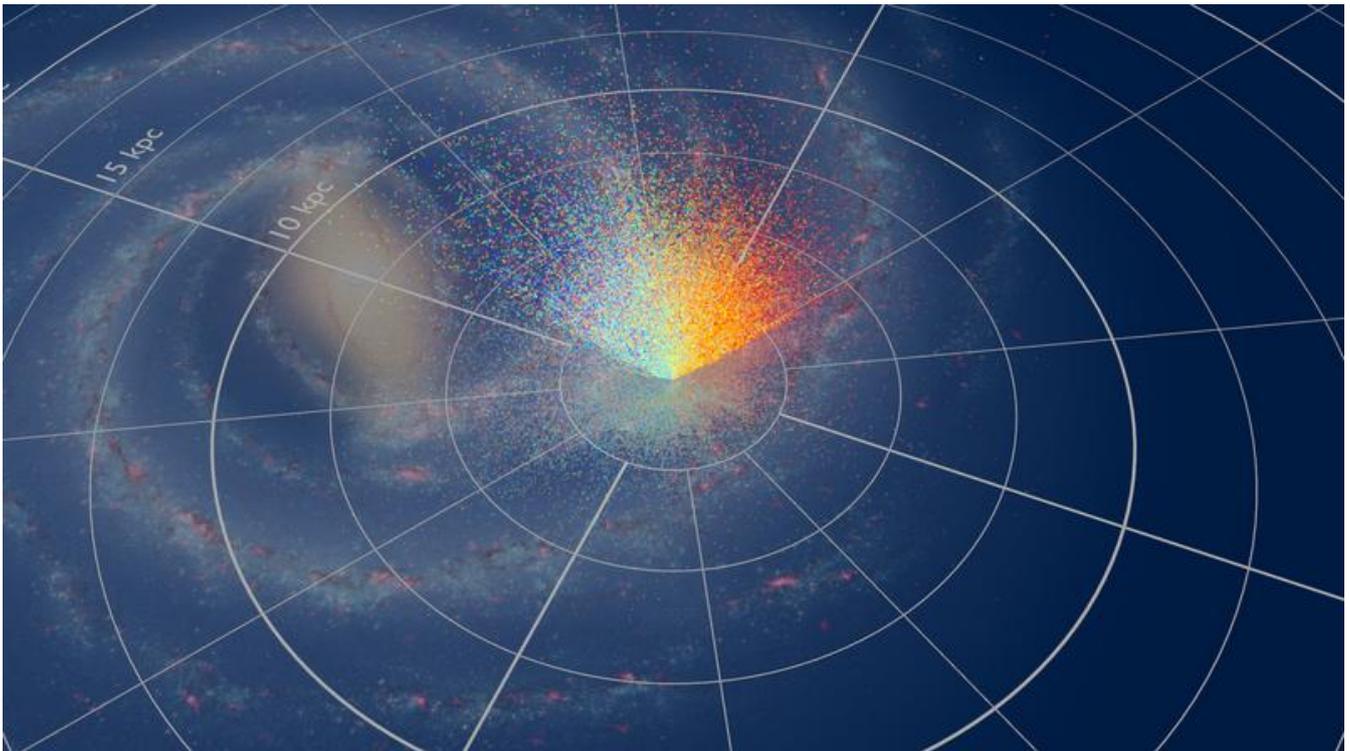
Astronomical Journal: <https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-3881/ab9ab9>

The Sixth Data Release of the Radial Velocity Experiment (RAVE) -- II: Stellar Atmospheric Parameters, Chemical Abundances and Distances

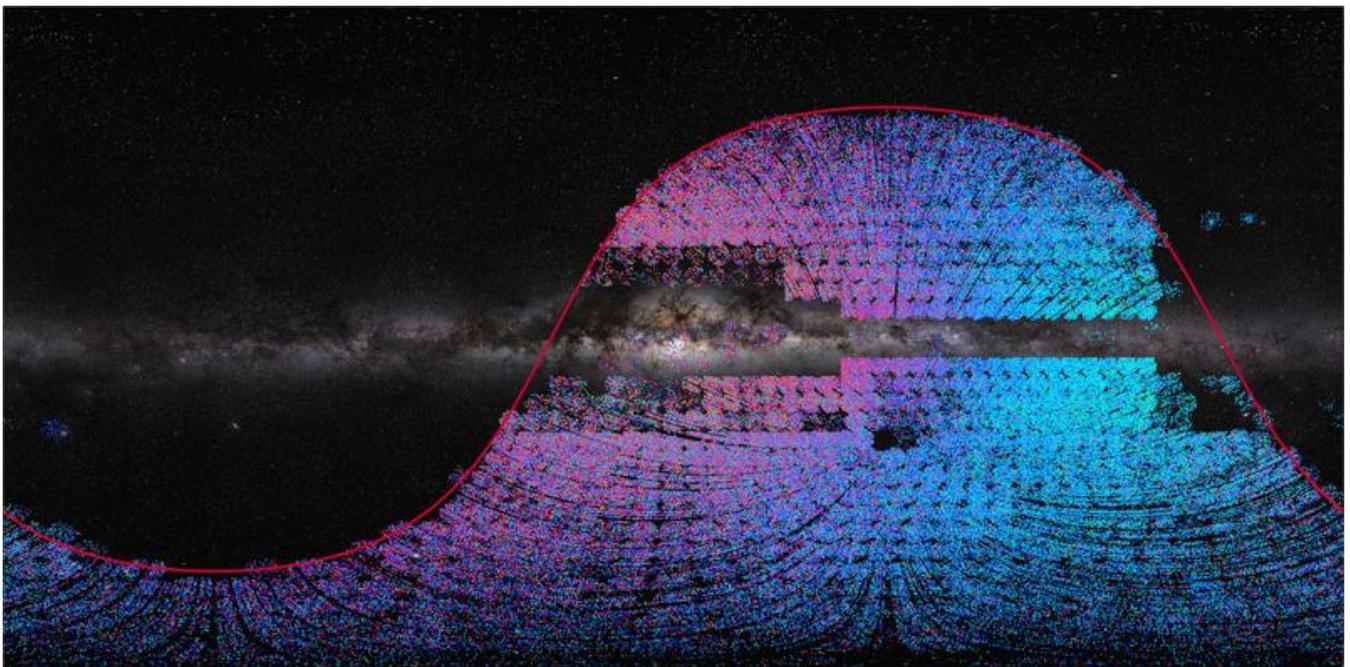
arXiv: <https://arxiv.org/abs/2002.04512>

Astronomical Journal: <https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-3881/ab9ab8>

URL for press release: <https://www.rave-survey.org>



RAVE beobachtete fast eine halbe Million Sterne unserer Galaxie. Die Sonne befindet sich hier im Zentrum des Koordinatensystems. Die Farben stellen Radialgeschwindigkeiten dar: sich entfernende Sterne sind rot, sich nähernde Sterne blau dargestellt.
AIP/K. Riebe, RAVE Kollaboration; Milchstraßenbild (Hintergrund): R. Hurt (SSC); NASA/JPL-Caltech



Karte des Nachthimmels, zentriert auf die Milchstraße mit von RAVE beobachteten Sternen. Mehr als 6000 Beobachtungsfelder hauptsächlich vom südlichen Himmel (unterhalb des Himmelsäquators, rote Linie) mit etwa einer halben Million Sterne wurden beobachtet
AIP/K. Riebe, RAVE Kollaboration; Milchstraßenbild (Hintergrund): ESO/S. Brunier