



# Pressemitteilung

## Magnetfeld heizt Weißen Zwergen ein

**Universität Tübingen an internationaler Studie beteiligt: Erstmals lässt sich erklären, warum mancher der Sternreste besonders heiß wird**

Dr. Karl Guido Rijkhoek  
Leiter

Antje Karbe  
Pressereferentin

Telefon +49 7071 29-76788  
+49 7071 29-76789  
Telefax +49 7071 29-5566  
karl.rijkhoek[at]uni-tuebingen.de  
antje.karbe[at]uni-tuebingen.de

[www.uni-tuebingen.de/aktuell](http://www.uni-tuebingen.de/aktuell)

Tübingen, den 07.11.2018

Ein internationales Astronomen-Team hat erstmals eine sogenannte Magnetosphäre um einen Weißen Zwerg entdeckt, den Überrest eines Sterns vergleichbar unserer Sonne. In dem Magnetfeld um den Stern befindet sich ein extrem heißes Gas. Dies löst ein Jahrzehnte altes Rätsel: Nun kann sich die Forschung erklären, wie im Umfeld mancher Weißer Zwerge Prozesse ablaufen können, für die sehr hohe Temperaturen notwendig sind. An der Studie war Professor Klaus Werner vom Institut für Astronomie und Astrophysik der Universität Tübingen beteiligt, geleitet wurde sie von der ehemaligen Tübingerin Dr. Nicole Reindl an der Universität von Leicester. Die Ergebnisse wurden im Fachmagazin *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* veröffentlicht.

Weißer Zwerge sind die Überreste sonnenähnlicher Sterne, im Endstadium ihres Daseins. In der letzten Lebensphase stoßen sie ihre äußere Hülle ab und hinterlassen einen heißen, kompakten und dichten Kern, der über Jahrmilliarden hinweg abkühlt. Die Temperatur auf ihren Oberflächen beträgt typischerweise 100.000 Grad Celsius – zum Vergleich: die Sonne hat eine Oberflächentemperatur von 5.800 Celsius.

Einige Weiße Zwerge gaben bislang Rätsel auf: Sie zeigten Anzeichen hoch ionisierter gasförmiger Metalle. Mit „Metallen“ werden in der Astronomie alle Elemente schwerer als Helium bezeichnet. Eine hohe Ionisation bedeutet, dass sich nur noch ein Elektron in ihren äußeren Atomhüllen befindet, alle anderen wurden abgestreift. Für diesen Prozess ist eine Temperatur von einer Million Grad Celsius notwendig, also weit mehr als die Oberflächentemperatur der heißesten Weißen Zwerge.

In ihrer Studie hatte die Forschungsgruppe mit einem 3,5-Meter-Teleskop auf dem Calar Alto in Spanien einen Weißen Zwerg im Sternbild „Dreieck“ entdeckt und beobachtet – er wurde unter dem Namen GALLEXJ014636.8+323615 katalogisiert und ist 1.200 Lichtjahre entfernt. Mit einer Methode, die als Spektroskopie bekannt ist, analysierte sie sein Licht. Als dieses in seine Farbbestandteile zerlegt wurde, traten die Sig-

naturen hoch ionisierter Metalle zu Tage. Erstaunlicherweise veränderten sich diese über eine Zeitspanne von sechs Stunden hinweg, das ist exakt die Zeit, die der Weiße Zwerg für eine Drehung um seine eigene Achse braucht.

Aus ihren Beobachtungen konnten die Forscher schließen, dass der Stern von einem Magnetfeld umgeben ist. Dieses fängt gasförmiges Material ab, das von seiner Oberfläche abströmt. Schockwellen innerhalb dieser sogenannten Magnetosphäre heizen das Material drastisch auf und streifen somit fast alle Elektronen von den Metallatomen ab. „Man kann sich die Gashülle als eine Art Donut aus ultra-heißem Material vorstellen, der den sowieso schon heißen Stern umgibt“, erklärt Nicole Reindl. Die Achse des Magnetfelds sei dabei relativ zur Rotationsachse des Sterns verkippt. „Das heißt, dass die Menge des schock-geheizten Materials, das wir sehen, sich mit der Drehung des Sterns verändert.“

In den vergangenen 20 Jahren seien immer mehr dieser merkwürdigen Sterne mit hoch ionisierten Metallen gefunden wurden, ohne dass die Forschung einen Anhaltspunkt dafür hatte, woher diese kamen, erklärt die Wissenschaftlerin. „Unser Modell einer schock-geheizten Magnetosphäre erklärt nun endlich ihren Ursprung.“

Magnetosphären wurden auch um andere Sterntypen gefunden, aber dies ist erste die Beobachtung einer solchen Umgebung um einen Weißen Zwerg. Die Entdeckung könnte weitreichende Konsequenzen haben. „Die Forschung hat das bisher einfach nicht berücksichtigt“, sagt Klaus Werner. „Das könnte bedeuten, dass Messungen anderer Eigenschaften Weißer Zwerge bisher stark verfälscht waren, etwa deren Temperatur und Masse.“ In der Tat könnte ein Viertel aller Weißen Zwerge eine solche Entwicklungsphase durchlaufen, in der Material in einer Magnetosphäre gefangen und super-geheizt wird, vermuten die Wissenschaftler. Das Team plant nun, dieses Phänomen im Detail zu modellieren und weitere dieser faszinierenden Objekte zu erforschen.

**Publikation:**

Nicole Reindl, M. Bainbridge, N. Przybilla, S. Geier, M. Prvak, J. Krticka, R.H. Østensen, J. Telting, Klaus Werner: Unravelling the baffling mystery of the ultrahot wind phenomenon in white dwarfs. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*,  
<https://doi.org/10.1093/mnras/sly191>

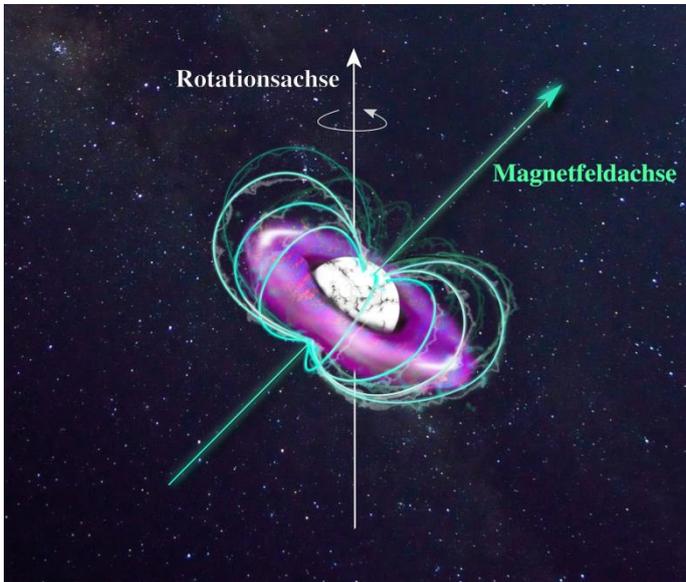
<https://academic.oup.com/mnras/article-lookup/doi/10.1093/mnras/sly191>

**Kontakt:**

Klaus Werner  
Universität Tübingen  
Institut für Astronomie und Astrophysik  
Abteilung Astronomie  
Telefon +49 7071 29-78601  
[werner@astro.uni-tuebingen.de](mailto:werner@astro.uni-tuebingen.de)

<https://uni-tuebingen.de/de/39607>

## Bilder



Künstlerische Darstellung des heißen Weißen Zwergs GALEXJ014636.8+323615 (weiß) und seiner zirkumstellaren Magnetosphäre, in der ultra-heißes Gas (violett) innerhalb eines Magnetfeldes (grün) gefangen ist. Abbildung: Nicole Reindl

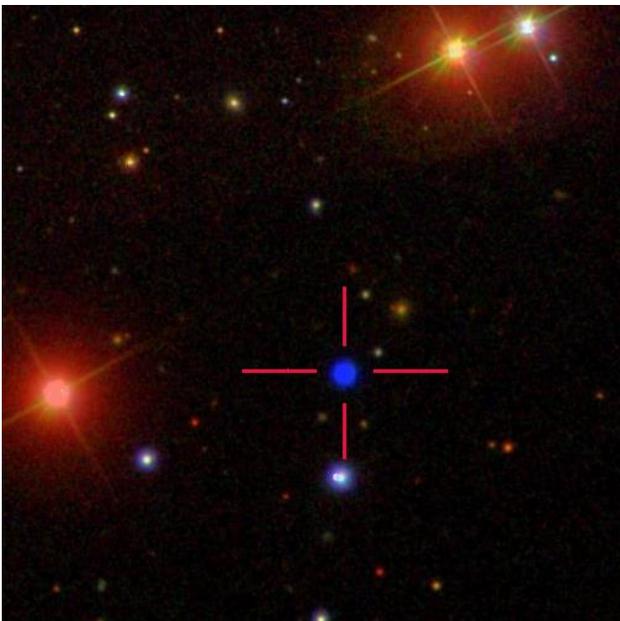


Bild von GALEXJ014636.8+323615 aus der Sloan Digitalen Himmelsdurchmusterung  
Abbildung: Sloan Digital Sky Survey