

Spacewalk Destinations

Teegarden's Star – ein masseärmerer, roter Zwergstern

Rote Zwerge gehören zu den häufigsten Sternen in unserer Milchstraße. Rund 75% aller Sterne gehören dieser Sterngruppe an, die sich durch eine geringe Masse, niedrige Oberflächentemperaturen, eine sehr geringe Leuchtkraft und eine extrem lange Lebensdauer von vielen Billionen Jahre auszeichnen. Einen besonders massearmen, roten Zwerg wollen wir in dieser Folge von „Spacewalk Destinations“ kennenlernen.

Teegardens Stern

Es ist noch gar nicht so lange her, dass „Teegardens Stern“ im Sternbild Widder (lat. Aries) entdeckt wurde. Nicht einmal 20 Jahre sind seit dem Auffinden dieses besonders lichtschwachen Zwergsterns im Jahr 2003 vergangen. Nicht dass man den Stern nicht schon vorher gekannt hätte (denn so lichtschwach ist er nicht), aber seine wahre Natur blieb bis dahin verborgen, so dass dieser unscheinbare Lichtpunkt nur ein Stern von vielen war. Er rückte dann aber aufgrund seiner hohen Eigenbewegung von 5.05“ pro Jahr auf mehrjährigen Aufnahmen des NEAT- Programms in den Fokus der Forscher, weil eine solche Dynamik meist auf eine geringe Entfernung hindeutet. Und so war es dann tatsächlich auch.

Als die ersten Parallaxenmessungen eintrudelten, rückten diese „Teegarden's Star“ in eine Entfernung von etwas mehr als 7 Lichtjahren. Damit wäre er der drittnächste Stern gewesen. Die neuesten, hochgenauen Messungen des Astrometrie- Satelliten „GAIA“ ergaben hingegen eine Parallaxe von $p=0.261''$, womit sich die Entfernung zu 12.49 Lichtjahren berechnen lässt. Damit belegt der rote Zwergstern aktuell den 26. Rang in der Liste der uns nächsten Sterne.

Nachdem die Entfernung bekannt war, konnten im Verlauf auch weitere Sternparameter bestimmt werden. Aus der visuellen Helligkeit von 15.4mag lässt sich die absolute bzw. wahre Helligkeit zu $M_V=17.2\text{mag}$ berechnen. Das sind sage und schreibe 12.4 Größenklassen weniger als bei unserer Sonne, welche im visuellen Spektralbereich über 90.000x heller leuchtet als Teegardens Stern. Da ein roter Zwergstern einen Großteil seiner Energie jedoch im infraroten Bereich aussendet, liegt die Gesamtleuchtkraft lediglich um einen Faktor 1.400x niedriger. Um „Teegarden's Star“ mit dem bloßen Auge am Nachthimmel sehen zu können, müsste man ihm bis auf eine Entfernung von 0.15 Lichtjahren nahe kommen. Das entspricht 9.500 Astronomischen Einheiten oder 1.4 Billionen Kilometern.

Der Grund für diese extrem geringe absolute Helligkeit ist, dass die Masse von „Teegardens Stern“ mit 0.08 Sonnenmassen am untersten Ende der Skala für rote Zwerge liegt, so dass er wohl gerade noch die Kernfusion in Gang setzen konnte. Da die Grenze zu den noch masseärmeren braunen Zwergen aber fließend ist und zudem auch vom Alter des Sterns abhängt, wäre es auch denkbar, dass „Teegarden's Star“ dieser Gruppe zuzurechnen ist. Weitere Untersuchungen können hier sicherlich irgendwann einmal mehr Gewissheit geben. Der Spektraltyp wird mit M7.0 angegeben, die Oberflächentemperatur liegt also bei 2.640 Kelvin bzw. 2.370°C. Damit gehört dieser Zwergstern zu den kältesten Sternen, die mit einem Amateurteleskop visuell beobachtbar sind. Natürlich ist auch der wahre Durchmesser von „Teegardens Stern“ ziemlich gering und liegt bei rund einem Achtel des Sonnendurchmessers oder 179.000 Kilometern, womit der rote Zwerg nur 35.000 Kilometer größer ist als der Planet Jupiter.

Würde man die Sonne durch „Teegardens Stern“ ersetzen, so würden wir unsere „neue“ Sonne mit dem bloßen Auge gerade noch so flächig sehen können. Die Helligkeit dieser sehr kleinen, leuchtenden Scheibe würde die des Vollmonds gerade einmal um den Faktor 7x übertreffen.

Wie schaut es eigentlich mit Planeten um „Teegarden's Star“ aus? Erste Hinweise auf ein Planetensystem gab es schon im Jahre 2010, als Änderungen der Radialgeschwindigkeit gemessen wurde. In 2019 wurden dann offiziell zwei Planeten bekannt gegeben, die zur Untergruppe der Supererden gehören und sich in der habitablen Zone befinden. Die Wahrscheinlichkeit, dass die beiden Planeten eine Atmosphäre besitzen, ist aber ziemlich gering.

Name	Entfernung [Mio. km]	Umlaufzeit [d]	Masse [M_\oplus]	Atmosphäre
Teegarden b	3,77	4,91	1,05	3,0%
Teegarden c	6,63	11,41	1,11	2,0%

Spacewalk Destinations

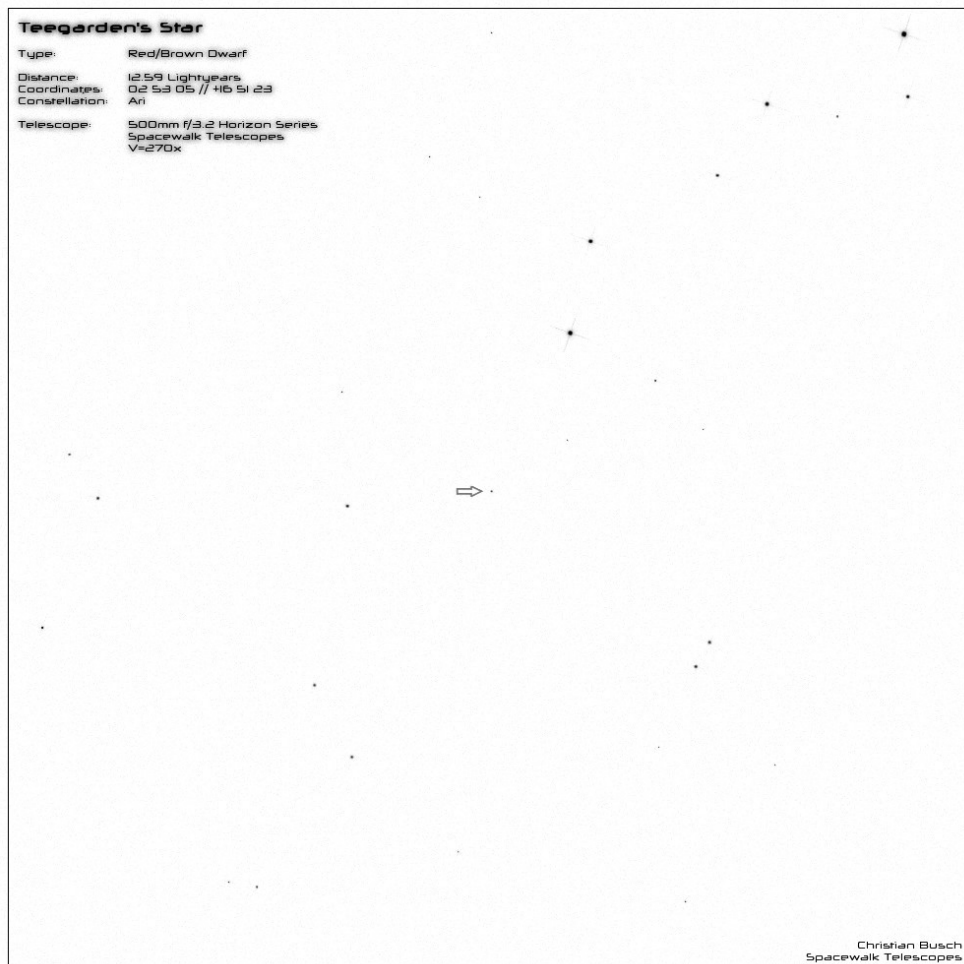
Teegarden's Star - ein massearmer, roter Zwergstern

Die Beobachtung mit dem Teleskop

Für die Beobachtung von „Teegarden's Star“ benötigt es aufgrund der visuellen Helligkeit von $m_v=15.4$ mag schon ein etwas größeres Teleskop. Wer auf Nummer sicher gehen möchte, sollte sich mit einer Öffnung von 16 Zoll oder mehr auf die Suche nach diesem Roten Zwerg machen.

Das Zielgebiet liegt im südlichen Teil des Sternbildes Widder, welches von unseren Breiten aus am besten in den Monaten Oktober bis Februar zu beobachten ist. Die Suche geht am schnellsten, wenn man gleich zu Beginn den 5.3mag hellen Stern „Pi Ari“ einstellt (HD 17543) - übrigens ein sehr schöner Doppelstern auch für kleinere Teleskope. Die Hauptkomponente wird in 3.3“ (Bogensekunden) Abstand von einem 8.0mag hellen Stern umkreist. Von dort aus schwenkt man rund 1.1° in Richtung Südwesten und ist auch schon im Zielgebiet angekommen. Von dort aus folgt man einer kleinen Sternkette aus 12-13mag Sternen und landet schließlich bei „Teegardens Stern“. Diese Sternkette ist auch in der Zeichnung zu sehen (von rechts oben kommend).

Im 50cm Teleskop erscheint der Rote Zwerg dann als schwacher Lichtpunkt, der sich bei 270x mit indirektem Sehen aber sicher zeigt. Die rote Farbe ist leider nicht zu sehen, dazu ist der Stern einfach zu schwach.



Weiterführende Links:

- 1) Volle Auflösung der Zeichnung: https://www.spacewalk-telescopes.de/zeichnungen/star_teegarden.php
- 2) Aufsuchkarten für „OJ 287“: <https://www.spacewalk-telescopes.de/st-universe-findercharts.php>