

Spacewalk Destinations

Wolf 359 - Ein besonderer Stern, nicht nur für „Star Trek“- Fans

Der Stern „Wolf 359“ dürfte allen „Star Trek“ Fans bestens bekannt sein. Denn dort findet im Jahre 2367 eine große Weltraum- Schlacht statt: es ist das erste Aufeinandertreffen der Sternflotte und den „Borg“, die mit ihrem Kubus in Richtung Erde im Sektor 001 unterwegs sind, um diese zu zerstören. Die „Borg“ sind klar im Vorteil, weil die eilig zusammengestellte Flotte aus Sternenflottenschiffen dem Kubus technisch deutlich unterlegen sind, die USS Enterprise wegen eines Schadens am Warp- Antrieb nicht am Kampf teilnehmen kann und weil die „Borg“ das taktische Wissen von Captain Jean-Luc Picard assimiliert haben... Wie die Schlacht am Ende ausgeht, soll hier aber nicht verraten werden.

Was liegt also näher, diesen Stern einmal selbst mit eigenen Augen durch das Teleskop sehen zu wollen!?

Der Rote Zwergstern „Wolf 359“

Mit einer scheinbaren Helligkeit von 13.5mag finden wir „Wolf 359“ im südöstlichen Teil des Sternbildes „Löwe“.

Der Stern ist zwar sehr lichtschwach, aber aufgrund seiner hohen Eigenbewegung von 4.71“ (Bogensekunden) pro Jahr ist er den Astronomen schon frühzeitig aufgefallen. Schon im Jahre 1917 wurde die erste fotografische Messung der Eigenbewegung durchgeführt. Wenn sich ein Stern sehr schnell über den Himmel bewegt, dann ist das nämlich meistens ein Zeichen dafür, dass er sich sehr nahe an der Erde befindet. Es könnte sich natürlich auch um einen „High Velocity Star“ handeln, aber da es von diesen Sternen nur sehr wenige gibt, ist die Wahrscheinlichkeit hierfür recht gering.

In der Tat ergaben die ersten Messungen der Parallaxe einen Wert von 0.407“, der später auf 0.41516“ verbessert wurde. Daraus errechnet sich eine wahre Entfernung von $d=7,86$ Lichtjahren mit einer Ungenauigkeit von $\pm 0,03$ Lichtjahren, womit „Wolf 359“ auf dem fünften Platz der uns nächsten Sterne bzw. Sternsysteme steht. Vor 14.000 Jahren stand er unserem Sonnensystem mit einer Entfernung von ~ 7.3 Lichtjahren sogar noch ein wenig näher. Das bedeutet, dass sich der Stern langsam von uns entfernt und irgendwann in den Tiefen des Weltalls verschwunden sein wird.

Trotz der geringen Distanz ist „Wolf 359“ aber sehr lichtschwach. Rechnet man die scheinbare Helligkeit mit Hilfe der bekannten Entfernung in die absolute Helligkeit um, so erhält man hierfür $M_v=+16.6$ mag. Damit beträgt seine Leuchtkraft im visuellen Spektralbereich nur 1/50.000 derjenigen unserer Sonne. Selbst in einer Entfernung von nur einem Lichtjahr wäre er lediglich ein schwaches Sternchen der 9. Größenklassen, für dessen Beobachtung man immer noch ein etwas größeres Fernglas benötigen würde. Um den roten Zwergstern gerade noch so mit dem bloßen Auge am Firmament erkennen zu können, müsste sich „Wolf 359“ der Erde bis auf eine Distanz von nur noch 0,24 Lichtjahren annähern. Doch selbst in Sonnenentfernung (150 Millionen Kilometer) würde er mit -15.0 mag nur rund 10x heller leuchten als der Vollmond. Wir sehen also, „Wolf 359“ ist ein extrem lichtschwaches Exemplar von einem Stern.

Selbst für rote Zwergsterne liegen seine absolute Helligkeit und die bolometrische Leuchtkraft mit $L_{bol}=0,015 \times L_{Sonne}$ am unteren Ende der Skala dieser Sternart. Mit einer Spektralklasse von M6.5 erreicht die Oberflächentemperatur gerade einmal kühle 2.550°C. Deswegen strahlt der rote Zwerg den größten Teil seiner Energie nicht im visuellen Spektralbereich ab, sondern im Infraroten. Mit einer Gesamtmasse von $M=0,09 \times M_{Sonne}$ liegt „Wolf 359“ gerade noch oberhalb der Grenze, ab der Kernfusion möglich ist. Die Energie, die der Zwergstern bei diesen Fusionsprozessen im Inneren produziert, wird anschließend durch Konvektionsströme an die Oberfläche transportiert. Im Gegensatz zur Sonne und anderen massereichen Sternen reichert sich im Kern von „Wolf 359“ also kein Helium an, so dass dieser Prozess der Energiegewinnung sehr lange anhält. Mit einer Lebenserwartung von über 8 Billionen Jahren übertrifft er die Lebensdauer der Sonne um das nahezu 1.000-fache. Wenn die Sonne also schon längst erloschen ist, erhellt das fahle Licht von „Wolf 359“ noch viele Billionen Jahre lang seine nähere Umgebung. Doch der rote Zwerg ist nicht nur sehr massearm, sondern mit einem Durchmesser von 235.000 Kilometern auch nur ein Sechstel so groß wie unsere Sonne und damit nicht einmal doppelt so groß wie der Gasriese Jupiter. Die Rotationsgeschwindigkeit beträgt am Äquator weniger als 3km/s, so dass der Zwergstern rund 3 Tage für eine Umdrehung benötigt.

Wie viele rote Zwerge gehört auch „Wolf 359“ zu den Flare- Sternen des Typs „UV Ceti“. Diese Sterne zeichnen sich dadurch aus, dass sich ihre Helligkeit innerhalb weniger Minuten dramatisch erhöhen kann.

Spacewalk Destinations

Wolf 359 - Ein besonderer Stern, nicht nur für „Star Trek“- Fans

Das Planetensystem um „Wolf 359“

Im Juni 2019 wurden mit Hilfe der sogenannten „Radialgeschwindigkeits- Methode“ gleich zwei Planeten um „Wolf 359“ gefunden.

Name	Masse [M_{Erde}]	Distanz [10^6 km]	Umlaufzeit [d]
Wolf 359 b	3,8	2,69	2,7
Wolf 359 c	43,9	276,01	2938,0

Obwohl die Massen der beiden Exoplaneten mit großen Unsicherheiten belastet sind, lässt sich trotzdem feststellen, dass der innere Planet wohl zur Klasse der Supererden gehört, die „Wolf 359“ in einer Entfernung von nur rund 3 Millionen Kilometern in weniger als 3 Tagen umrundet. Der äußere Planet (Wolf 359 c) hat hingegen in etwa die Masse von Neptun und benötigt für einen Umlauf ganze 8 Jahre (mit einer Unsicherheit von einem Jahr).

Die habitable Zone liegt aufgrund der geringen Leuchtkraft des roten Zwergsterns sehr nahe am Stern selbst. Sie beginnt schon in einem Abstand von 0,024 AE (3,6 Mio. Kilometer) und reicht bis in eine Entfernung von 0,052 AE (7,8 Mio. Kilometer). Der innerste der beiden Planeten befindet sich also innerhalb der habitablen Zone und wird höchstwahrscheinlich eine gebundene Rotation aufweisen, dem Stern also immer die gleiche Seite zuwenden. „Wolf 359c“ dagegen befindet sich weit außerhalb der lebensfreundlichen Zone und wird kaum noch Energie abbekommen, so dass es sich hier um eine eisige Welt handeln dürfte. In einer Entfernung von 280 Millionen Kilometer scheint der Rote Zwerg nur noch mit einer Helligkeit von -13,6mag und übertrifft damit die Helligkeit des irdischen Vollmondes gerade einmal um den Faktor 3-4. Selbst tagsüber wird der äußere der beiden Planeten also nur von einem fahlen, rötlichen Dämmerungslicht erhellt.

Die Beobachtung im Teleskop

Aufgrund seiner Position im Sternbild Löwe lässt sich „Wolf 359“ am besten im Frühling beobachten. Dann steigt er in Deutschland knapp 50° über den Horizont. Anfang März kulminiert der Stern eine halbe Stunde nach Mitternacht (MEZ). Die Kulmination verschiebt sich bis Mitte April auf 22.45 Uhr MESZ. Da es abends immer später dunkel wird, endet das Sichtbarkeitsfenster für „Wolf 359“ Mitte/Ende Mai, wo er immer tiefer stehend am Westhimmel zu finden ist.

Um den roten Zwergstern sicher erkennen zu können, benötigt es unter einem dunklen Himmel und bei gutem Seeing durchaus 10“-12" Öffnung, mit 16" ist man aber auf jeden Fall auf der sicheren Seite.

Als Startpunkt kann uns der 4.6mag helle Stern „63 Leo“ (HD 96097) dienen. Von dort aus sind es dann nur noch rund 2° nach Westen – eine Strecke, die man problemlos mit einem gering vergrößernden Übersichtsokular zurücklegen kann. An der richtigen Stelle angekommen, fällt eine kleine Sterngruppe auf, die wie ein spitzwinkliges Dreieck aussieht und mit der Spitze in Richtung „Wolf 359“ zeigt. Die Gruppe besteht aus einem 7.3mag hellen, orangefarbenen Stern sowie zwei weiteren 9...10mag hellen Sternen.

Nun wird es Zeit für eine höhere Vergrößerung. Da der Stern mit einer scheinbaren, visuellen Helligkeit von 13.5mag nicht besonders hell ist, sollte man hier schon 200x vergrößern. Hat man sich an den letzten schwächeren Sternen entlang gehandelt, lässt sich an der gesuchten Position ein sehr lichtschwaches Sternchen erkennen, das mit indirektem Sehen je nach Teleskopöffnung mehr oder weniger sicher gehalten werden kann.

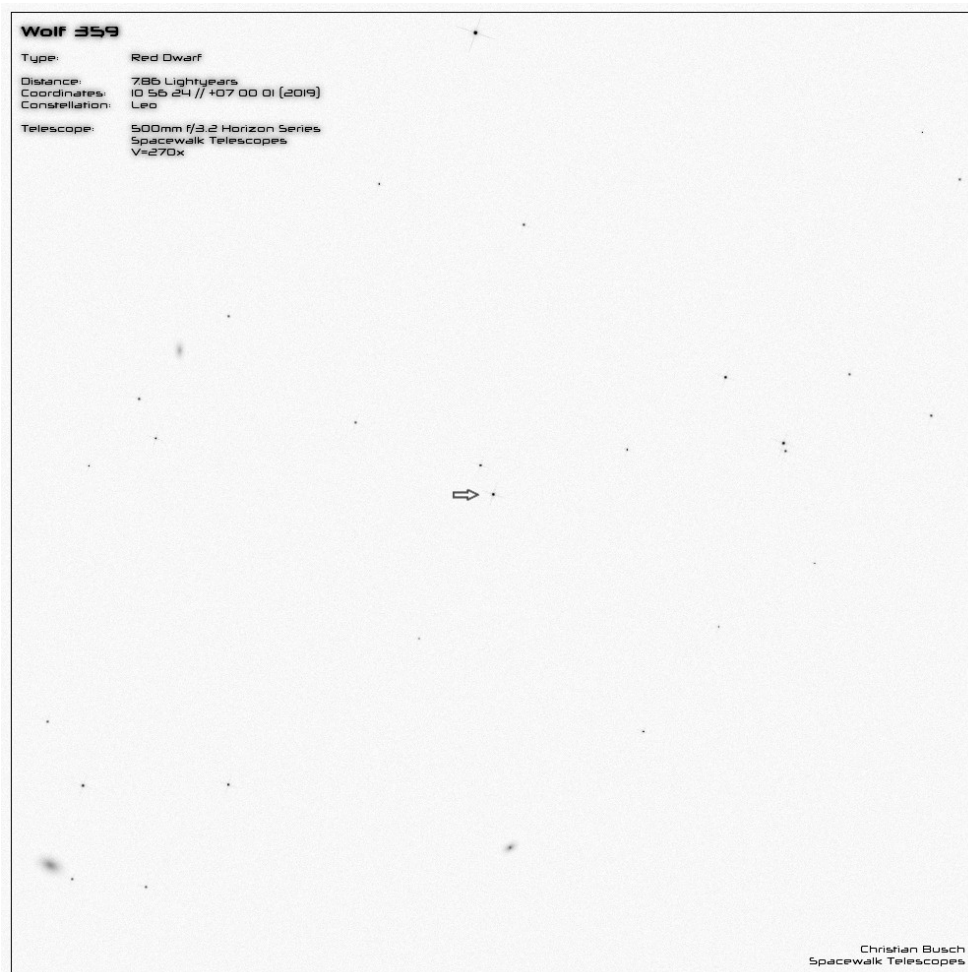
Wer mit 16 Zoll oder sogar mit noch mehr Öffnung unterwegs ist, kann sich zusätzlich noch an ein paar kleinen Galaxien in der näheren Umgebung versuchen. Die Galaxie „UGC 6046“ ist mit einer Blauhelligkeit von 14.9mag am hellsten und befindet sich rund 8.7' (Bogenminuten) südwestlich von „Wolf 359“.

Spacewalk Destinations

Wolf 359 - Ein besonderer Stern, nicht nur für „Star Trek“- Fans

Zeichnung:

Die Zeichnung ist mit einem 20" f/3.2 Dobson- Teleskop der „Horizon- Serie“ von „Spacewalk Telescopes“ bei einer Vergrößerung von 270x entstanden. Der rote Zwergstern war mit indirektem Sehen leicht zu erkennen und konnte bei gutem Seeing und dunklem Himmel die ganze Zeit über beständig gehalten werden.



Weiterführende Links:

- 1) Volle Auflösung der Zeichnung: https://www.spacewalk-telescopes.de/zeichnungen/star_wolf_359.php
- 2) Aufsuchkarten für „Wolf 359“: <https://www.spacewalk-telescopes.de/st-universe-findercharts.php>