

# Spacewalk Destinations

## NGC 7789 - „Blue Straggler“ in „Caroline's Rose“

Im Herbst steht das allseits bekannte „Himmels- W“ hoch am Himmel. Es handelt sich dabei natürlich um das Sternbild Cassiopeia, welches eine wahre Fundgrube für den visuellen Beobachter ist. Neben einigen helleren Gasnebeln und Galaxien finden sich hier vor allem eine Vielzahl an Offenen Sternhaufen in allen Formen, Größen und Helligkeitsstufen. Weit über einhundert Cluster sind mittlerweile katalogisiert.

Und so fällt es manchmal nicht leicht zu entscheiden, welchen der vielen Sternhaufen man sich denn eigentlich im Teleskop anschauen möchte. Daher wollen wir uns in dieser Folge von „Spacewalk Destinations“ einem ganz besonderen Cluster zuwenden – nämlich NGC 7789, der auch mit dem wohlklingenden Namen „Caroline's Rose“ bezeichnet wird. Er wurde benannt nach „Caroline Herschel“, die ihn im Jahre 1783 entdeckt hat.

### Der Sternhaufen NGC 7789

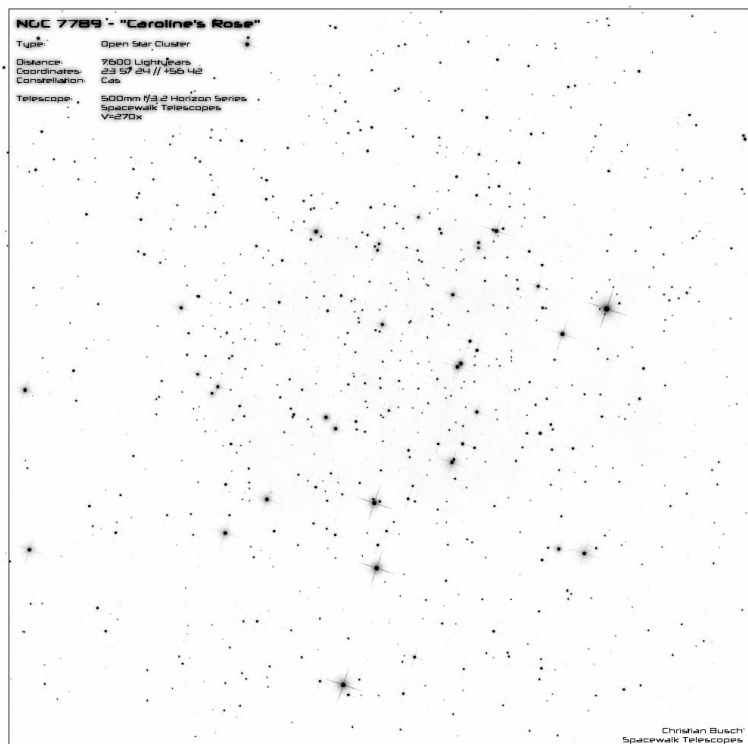
NGC 7789 ist einer von vielen Offenen Sternhaufen im Sternbild „Cassiopeia“ und gehört in einem größeren Teleskop sicherlich zu den schönsten Objekten, die in dieser Himmelsregion zu finden sind.

Mit einer Gesamthelligkeit von  $m_v=6.7\text{mag}$  ist der Sternhaufen schon im Fernglas als diffuser Fleck zu erkennen. Die Entfernung wird mit rund 7.600 Lichtjahren angegeben, er gehört also schon zu den weiter entfernten Objekten. Die hellsten Einzelsterne erreichen daher auch nur eine scheinbare Helligkeit von 10.6mag und gehören zur Gruppe der „Riesensterne“. Aufgrund der Spektralklasse K4 leuchten sie in einem sanften Orangeton. Mit Hilfe der bekannten Entfernung lässt sich die absolute Helligkeit dieser Sterne zu  $M_v=-2.3\text{mag}$  bestimmen - sie strahlen also rund 710x so hell wie unsere Sonne.

Die Gesamtzahl der Einzelsterne in NGC 7789 lässt sich naturgemäß nur schwer bestimmen, dennoch gehen neuere Studien von einer schier unglaublichen Zahl von 16.000 Sternen aus. Von diesen sind die allermeisten zwar deutlich schwächer als 14mag, dennoch sind viele Riesensterne heller als 13mag und damit schon in einem kleineren Teleskop zu sehen. Alle Sterne zusammen verleihen dem Cluster

eine Gesamtmasse von 7.000 Sonnenmassen – damit gehört er zu den massereichsten Exemplaren dieser Objektklasse. Weil die Sterne gravitativ stark an den Haufen gebunden sind, ist NGC 7789 recht unempfindlich gegenüber äußeren Störungen. Trotz seines hohen Alters von 1.6 Milliarden Jahren zeigt er bisher kaum Auflösungserscheinungen und wird sicherlich noch viele Umläufe um das Milchstraßenzentrum überstehen.

Zum Abschluss wollen wir noch kurz auf die physischen Dimensionen zu sprechen kommen. Der Gesamtdurchmesser von NGC 7789 wird mit 65 Lichtjahren angegeben. Im Teleskop lässt sich der scheinbare Durchmesser zu rund 12' (Bogenminuten) bestimmen, was in einer Entfernung von 7.600 Lichtjahren einer Strecke von 27 Lichtjahren entspricht. Wir nehmen also bei der visuellen Beobachtung nur den innersten Bereich von NGC 7789 wirklich als Sternhaufen wahr, obwohl der Cluster sich rund doppelt so weit in den Raum ausdehnt.



*Obenstehende Zeichnung von NGC 7789 ist vom Autor mit einem 20" f/3 Teleskop unter einem dunklen Landhimmel bei einer Vergrößerung von V=270x erstellt worden.*

# Spacewalk Destinations

## NGC 7789 - „Blue Straggler“ in „Caroline's Rose“

### „Blue Straggler“

Nachdem wir nun viele spannende Dinge über den Sternhaufen selbst erfahren haben, wollen wir uns nun die Sternpopulation etwas genauer anschauen. Wir haben ja schon gesehen, dass die hellsten Sterne zur Gruppe der orangefarbenen „Riesensterne“ gehören. Doch es gibt noch eine zweite Gruppe von Sternen, die einem insbesondere auf einer Farbaufnahme ganz deutlich ins Auge fallen: Bläulich leuchtende Sterne, die zu den orangefarbenen Riesensternen in einem wunderschönen Farbkontrast stehen – die sogenannten „Blue Straggler“.

Da der Sternhaufen schon sehr alt ist, ist es extrem ungewöhnlich, dort weißlich-blaue Sterne der Spektralklasse B und A vorzufinden. Diese Sterne sollten nämlich schon seit langer Zeit erloschen sein, da sie ihren Kernbrennstoff sehr schnell verbrauchen. Sie können sich aber auch nicht auf dem klassischen Weg neu geformt haben, weil sämtliches Gas beim Entstehen des Sternhaufens verbraucht oder durch die heftigen Sternwinde der ersten O- Sterne in den interstellaren Raum geweht wurde und somit nicht mehr für neue Sterne zur Verfügung steht.

Es stellt sich also die Frage, woher diese „Blue Straggler“ denn nun eigentlich kommen bzw. wie sie entstanden sind?

Der Name „Blue Straggler“ bedeutet ins Deutsche übersetzt soviel wie „Blaue Nachzügler“. Dem Namen nach scheinen diese Sterne also später hinzu gekommen zu sein und sind heißer/blauer als die anderen Sterne gleichen Alters. Weil wir wissen, dass sie nicht auf klassischem Weg entstanden sind, können hoffentlich andere Theorien das Vorhandensein dieser Sterne erklären. Und tatsächlich gibt es drei Möglichkeiten, wie „Blue Straggler“ entstehen können:

#### 1) *Massentransfer in Doppelsternsystemen*

Wenn sich ein Sternhaufen neu formt, bilden sich dabei recht häufig Doppel- oder Mehrfach- Sternsysteme. Über 70% aller Sterne befinden sich in einer solchen Verbindung - Einzelsterne wie unsere Sonne sind also gar nicht mal so häufig wie man vielleicht annehmen würde. Nun wird es in einem solchen Doppelsternsystem passieren, dass der Partner mit der größeren Masse eine schnellere Sternentwicklung durchläuft, sich also schneller zu einem Roten Riesenstern aufbläht. Befinden sich beide Sterne recht nahe beieinander, so kann der ehemals leichtere Stern Materie aus der Hülle des Roten Riesen abziehen und wird dadurch schwerer, heißer und blauer - ein „Blue Straggler“ ist „geboren“. Vom ehemals massereichen Stern ist am Ende nur noch der heiße Kern übrig - im Prinzip nichts anderes als ein weißer Zwerg, der im Laufe der Jahrmilliarden langsam auskühlt und unsichtbar wird.

#### 2) *Sternverschmelzungen*

In manchen Doppelsternsystemen umkreisen sich die zwei Sterne in einer solch geringen Entfernung, dass sich ihre Oberflächen berühren und die beiden Sterne sogar von einer gemeinsamen Gashülle umgeben sind. Man spricht dann von sogenannten Kontakt- Systemen. Durch Gravitationsstrahlung und Reibungseffekte verlieren beide Sterne Drehimpuls und kommen sich im Verlauf immer näher, bis sie irgendwann zu einem sehr schnell rotierenden, heißen Einzelstern mit hoher Masse verschmelzen. Dieser „neue „ Stern wird ebenfalls als „Blue Straggler“ bezeichnet.

#### 3) *Sternkollisionen*

In den dichtbevölkerten Zentren von Kugelsternhaufen oder sehr massereichen Offenen Sternhaufen kann es durchaus ab und an passieren, dass sich zwei Sterne so nahe kommen, dass sie miteinander verschmelzen. Dabei ist die Relativgeschwindigkeit der beiden Sterne oftmals relativ klein und so geht nur ein kleiner Teil der Sternmasse bei der Kollision verloren. Der entstandene Stern wird nach der Verschmelzung fast so schwer sein wie die Summe der Masse der beiden Einzelsterne, was dazu führt, dass der neu entstandene Stern heißer wird und bläulich leuchtet.

Da rund 1% aller Sterne in Kugelsternhaufen und Offenen Sternhaufen zur Gruppe der „Blue Straggler“ gehören, sollten bei der Vielzahl an Einzelsternen in NGC 7789 natürlich auch dort einige blaue Nachzügler zu finden sein. Tatsächlich gibt es eine Liste mit 26 Sternen dieser besonderen Sternklasse. Davon sind 20 Sterne in der Sternkarte markiert, die fehlenden sechs liegen leider außerhalb der Karte. Zu 8 Sternen konnte ich weitere Parameter wie die Spektralklasse oder die Temperatur der Sternoberfläche finden. Diese Sterne sind in der Karte durch eine graue Füllung gesondert gekennzeichnet.

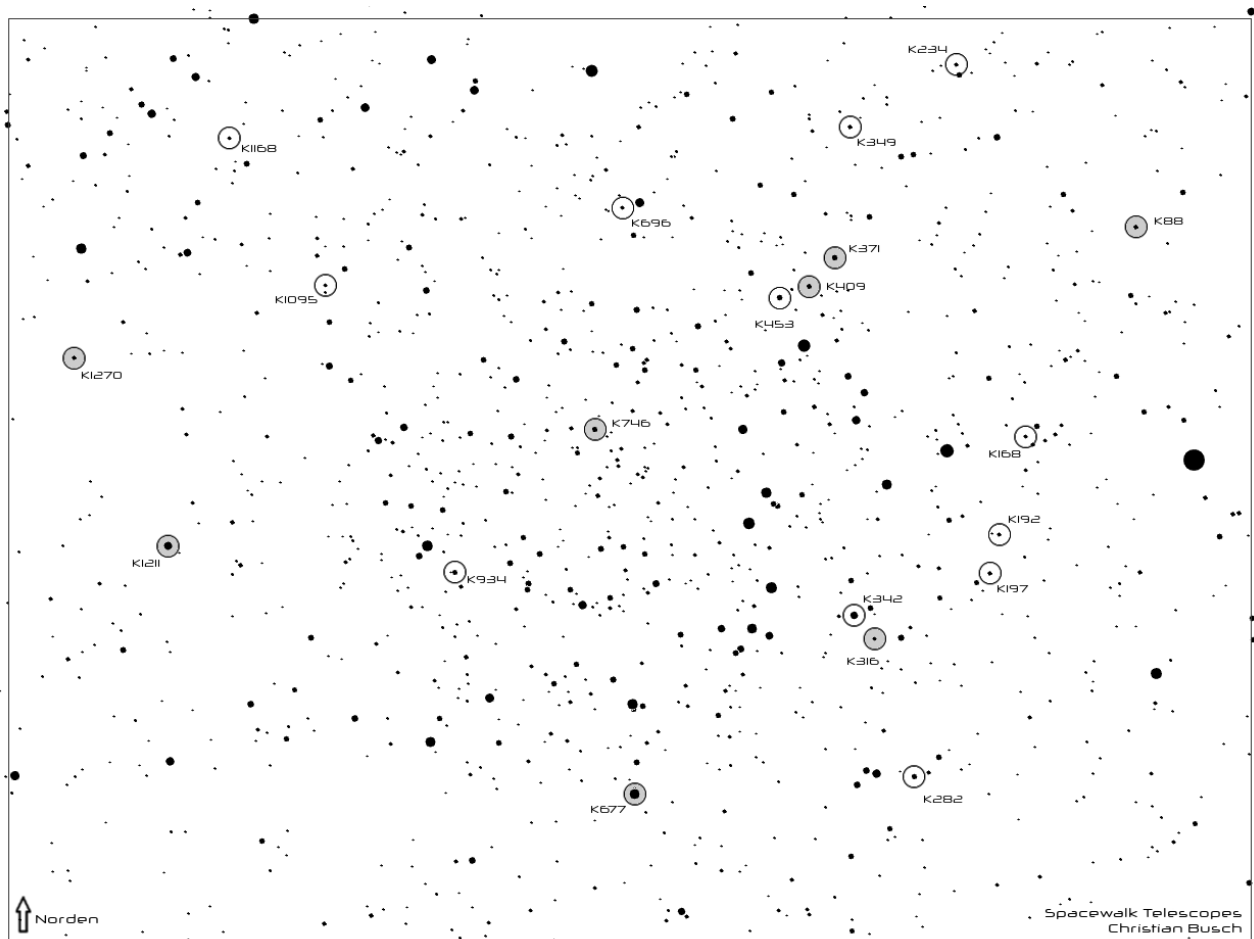
# Spacewalk Destinations

## NGC 7789 - „Blue Straggler“ in „Caroline's Rose“

### Die Beobachtung der „Blue Straggler“ in NGC 7789

Der Stern „K677“ gehört mit einer scheinbaren Helligkeit von 11,1mag nicht nur zu den hellsten Sternen in NGC 7789, sondern mit einer Oberflächentemperatur von 10.700 Kelvin auch zu den heißesten. Mit einem B-V Wert von +0,16mag erscheint er uns im Teleskop weißlich- bläulich (insbesondere wenn man ihn mit einem der hellen roten Riesensterne vergleicht). Noch heißer ist K1211 mit einer Temperatur von fast 13.000 Kelvin an der Oberfläche und einer scheinbaren Helligkeit von 11,5mag. Diese beiden Sterne sind schon in einem kleinen Teleskop mit 4“ Öffnung zu sehen.

Name	RA	DE	mag_v	B-V	T [K]	Spektralkl.
K88	23 56 20.2	+56 48 04.7	13,04	0,38	8900	A2
K316	23 56 54.2	+56 40 46.8	13,75	0,36	8950	A2
K371	23 56 59.0	+56 47 33.1	12,91	0,36	8500	A4
K409	23 57 02.6	+56 47 02.2	12,92	0,31	9480	A0
K677	23 57 25.2	+56 38 00.6	11,08	0,16	10680	B9
K746	23 57 30.4	+56 44 30.3	12,81	0,39	8600	A3
K1211	23 58 25.6	+56 42 24.8	11,48	0,18	12630	B7
K1270	23 58 37.8	+56 45 45.0	13,46	0,46	8300	A4



In diesem Sinne viel Spaß beim Beobachten!  
Christian Busch