

# Doppelsterne am Frühlingshimmel

*Wenn die Wintersternbilder am Westhorizont untergehen, widmen sich viele Amateurastronomen den fernen Galaxien, die nun günstig am Himmel platziert sind. Doch der Frühlingshimmel bietet auch Attraktionen gänzlich anderer Art: Lernen Sie sehenswerte Doppelsterne kennen, die Sie schon mit kleinen Teleskopen und sogar aus einer lichtverschmutzten Großstadt heraus beobachten können!*

Von Klaus-Peter Schröder

**B**etrachtet man den Sternhimmel mit bloßem Auge, so könnte leicht der Eindruck entstehen, dass jeder der unzähligen Lichtpunkte über unseren Köpfen ein einzelner Stern sei. Ein genauere Blick, beispielsweise mit einem kleinen Teleskop, offenbart jedoch, dass viele dieser Sterne nicht allein sind: Dicht neben einem helleren

gebunden sind. Sie umrunden im Lauf einiger Jahrzehnte, Jahrhunderte oder gar Jahrtausende den gemeinsamen Schwerpunkt des Systems. Tatsächlich entpuppt sich mehr als jeder zweite am Himmel sichtbare Stern als ein solches physisches Doppel- oder Mehrfachsystem. Am Frühlingshimmel können Sie mit einem kleinen Teleskop zahlreiche interessante

sie sich auch unter dem aufgehellten Himmel einer Stadt schnell im Fernrohrsucher einstellen und bei niedriger Vergrößerung im Bildfeld zentrieren lassen.

Für den vollen Beobachtungsgenuss eignen sich recht hohe Vergrößerungen, besonders wenn es darum geht, enge Sternpaare getrennt zu erkennen und ihre Farben wahrzunehmen. Die günstigste Vergrößerung, auch förderliche Vergrößerung genannt, entspricht dabei der in Millimetern angegebenen Teleskopöffnung. Steht Ihnen beispielsweise ein Teleskop mit 80 Millimeter Objektivdurchmesser zur Verfügung, so vergrößern Sie etwa 80-fach. Nur bei sehr ruhiger Luft – wenn die Sterne am Himmel nur wenig flimmern – lohnt es sich, eine doppelt so hohe Vergrößerung zu wählen, in unserem Beispiel bis zu 160-fach.

## *Mehr als die Hälfte aller Sterne in der Umgebung unserer Sonne sind Doppel- oder Mehrfachsysteme.*

Stern können bei passender Vergrößerung oft ein oder mehrere leuchtschwächere Begleiter sichtbar werden.

In manchen Fällen sind zwei Sterne nur zufällig am Himmel benachbart; man spricht dann von einem optischen Doppelstern. Tatsächlich befinden sich diese scheinbar dicht beieinanderstehenden Objekte aber in sehr unterschiedlichen Distanzen zur Erde. Häufig bilden zwei oder mehrere Sterne jedoch ein System, in dem die einzelnen Komponenten durch ihre gegenseitige Schwerkraft aneinander

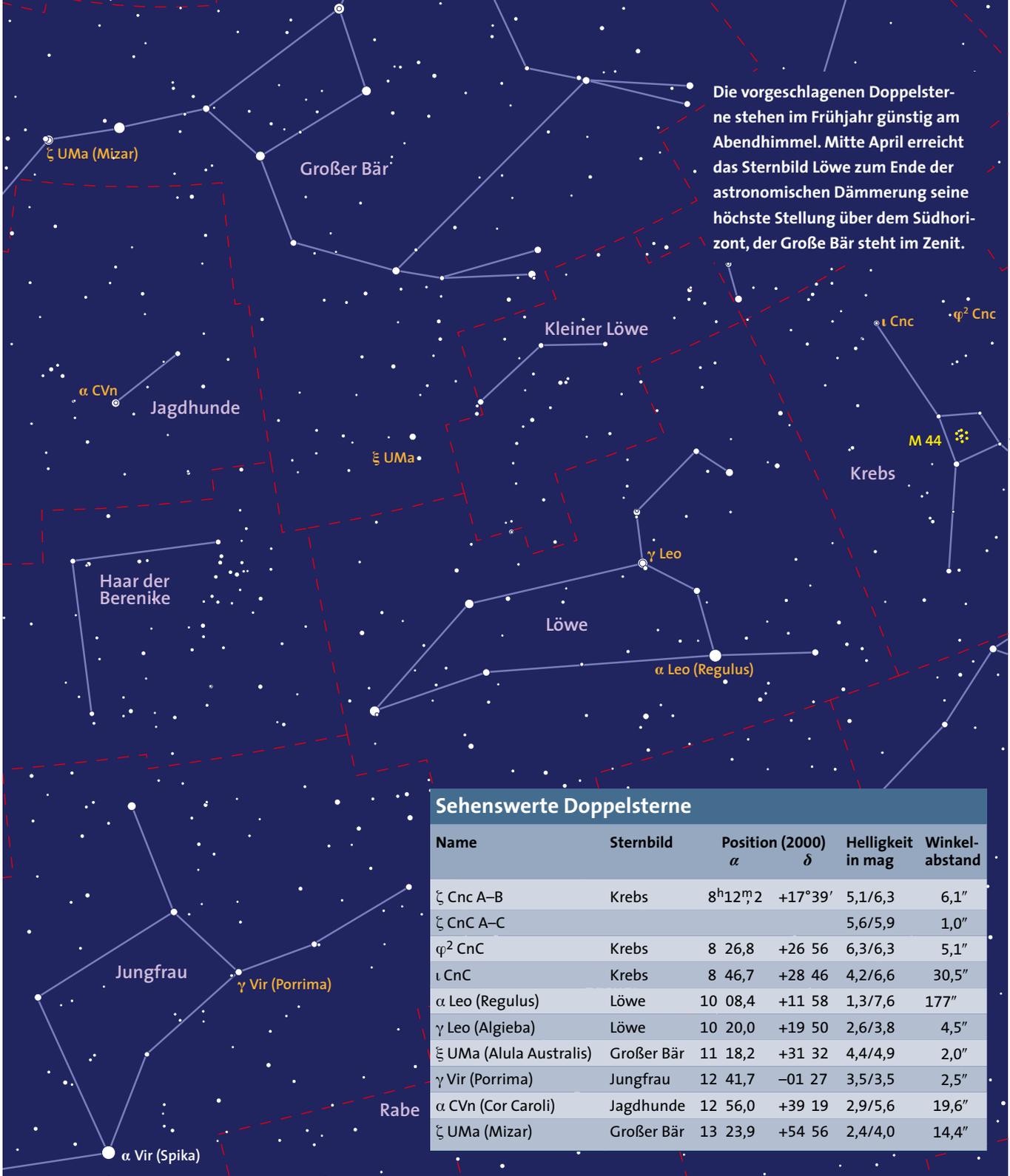
Beispiele beobachten; in einigen Fällen genügt schon ein Fernglas.

Die meisten der hier vorgestellten Doppel- oder Mehrfachsterne lassen sich schon mit dem bloßen Auge identifizieren und sind auf allen Sternkarten vermerkt (siehe Aufsuchkarte rechts). Wir finden sie in den nun günstig am Abendhimmel platzierten Sternbildern Krebs (lateinisch: Cancer), Löwe (Leo), Jungfrau (Virgo) sowie weiter nördlich, in den Jagdhunden (Canes Venatici) und im Großen Bären (Ursa Major). Die Objekte sind so ausgewählt, dass

## **Doppelsterne als Optiktester**

Wichtiger als die Vergrößerung eines Teleskops ist aber seine Fähigkeit, zwei dicht nebeneinander stehende Sterne noch getrennt abzubilden. Diese Eigenschaft ei-

Die vorgeschlagenen Doppelsterne stehen im Frühjahr günstig am Abendhimmel. Mitte April erreicht das Sternbild Löwe zum Ende der astronomischen Dämmerung seine höchste Stellung über dem Südhorizont, der Große Bär steht im Zenit.



### Sehenswerte Doppelsterne

Name	Sternbild	Position (2000)		Helligkeit in mag	Winkelabstand
		$\alpha$	$\delta$		
ζ Cnc A–B	Krebs	8 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 2	+17°39'	5,1/6,3	6,1"
ζ Cnc A–C				5,6/5,9	1,0"
φ² Cnc	Krebs	8 26,8	+26 56	6,3/6,3	5,1"
ι Cnc	Krebs	8 46,7	+28 46	4,2/6,6	30,5"
α Leo (Regulus)	Löwe	10 08,4	+11 58	1,3/7,6	177"
γ Leo (Algieba)	Löwe	10 20,0	+19 50	2,6/3,8	4,5"
ξ UMa (Alula Australis)	Großer Bär	11 18,2	+31 32	4,4/4,9	2,0"
γ Vir (Porrima)	Jungfrau	12 41,7	−01 27	3,5/3,5	2,5"
α CVn (Cor Caroli)	Jagdhunde	12 56,0	+39 19	2,9/5,6	19,6"
ζ UMa (Mizar)	Großer Bär	13 23,9	+54 56	2,4/4,0	14,4"

Ernst E. von Voigt / SuW-Grafik

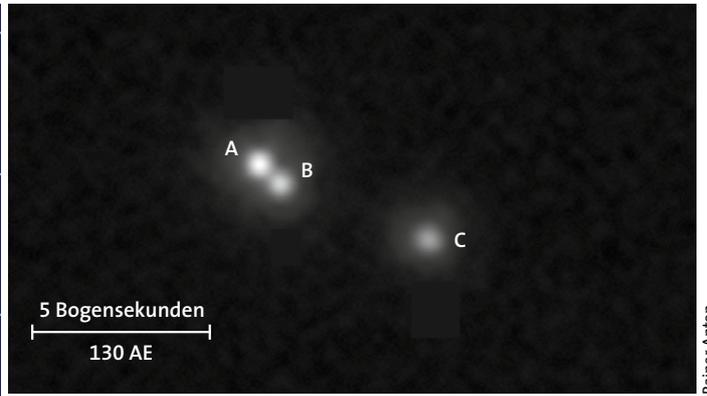
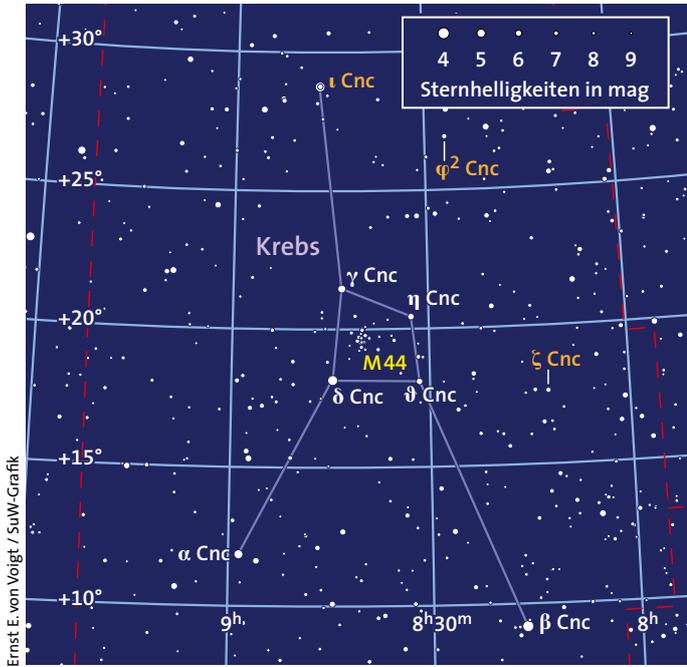
## Hingucker, die Sie kennen sollten

Die in der Tabelle und in der Übersichtskarte vorgestellten Doppel- und Mehrfachsterne vertreten beinahe alle Spielarten dieser Objektklasse – von besonders weit getrennten Paaren, die schon im Fernglas leicht sichtbar sind, bis hin zu sehr engen Systemen, deren einzelne Komponenten nur mit einem Teleskop unter ruhiger Luft und bei hoher Vergrößerung getrennt gesehen werden können.

Beginnen Sie Ihre Beobachtungen mit den einfacher sichtbaren Objekten: mit dem hellen Regulus im Sternbild Löwe ( $\alpha$  Leo), Iota Cancri ( $\iota$  Cnc) an der Nordspitze des Sternbilds Krebs oder mit Cor Caroli ( $\alpha$  CVn) in den Jagdhunden.

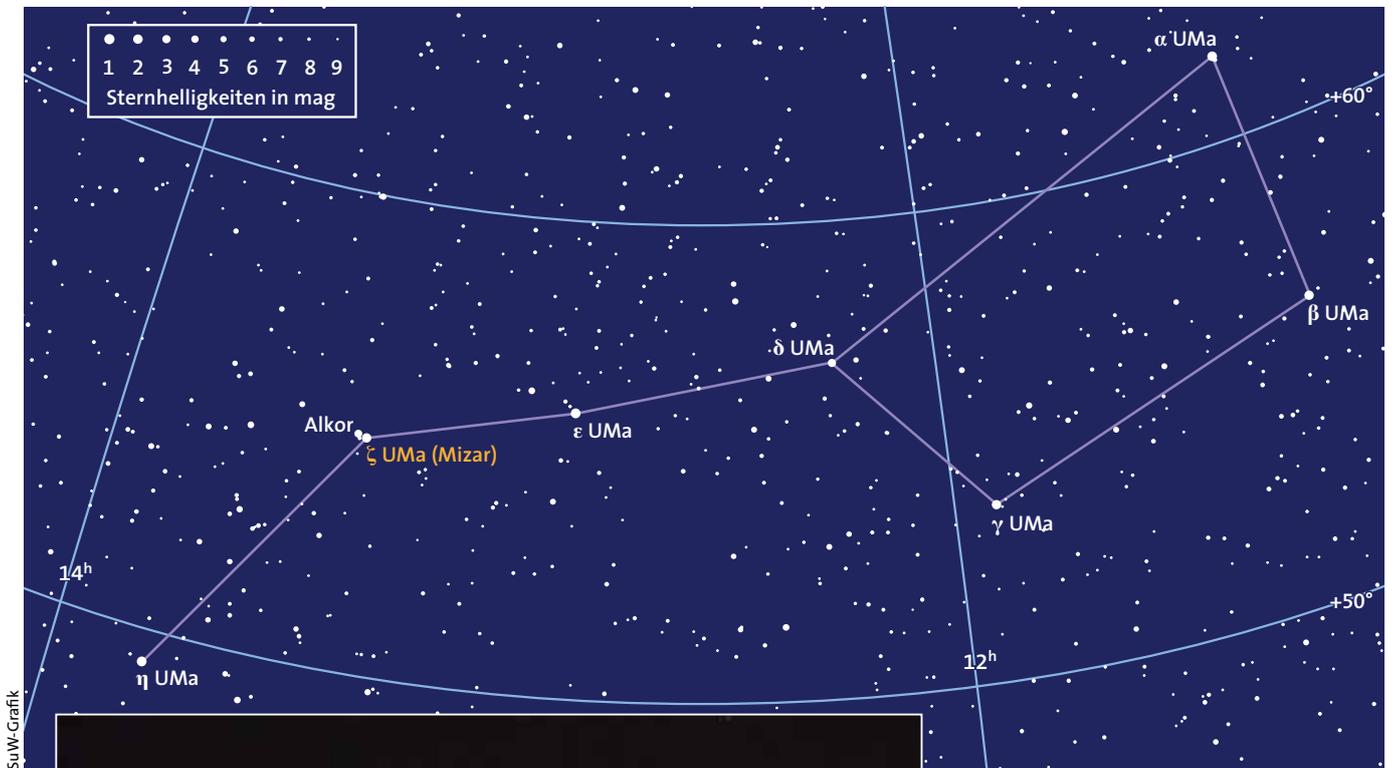
Ebenfalls im Sternbild Krebs finden Sie Zeta Cancri ( $\zeta$  Cnc), ein System aus mindestens vier Sternen, von denen die drei Komponenten A, B, und C in Amateuerteleskopen sichtbar sind. Die Tabelle gibt die Abstände zwischen den Komponenten A und B beziehungsweise A und C an.

Die Doppelsterne Xi Ursae Majoris ( $\xi$  UMa) im Sternbild Großer Bär und Porrima (Gamma Viriginis,  $\gamma$  Vir) im Sternbild Jungfrau haben Umlaufzeiten von 60 beziehungsweise 169 Jahren. Die scheinbaren Positionen ihrer Komponenten ändern sich somit relativ schnell. In der Tabelle ist jeweils der für das Jahr 2018 gültige Winkelabstand angegeben.



## Lohnende Doppelsterne im Krebs

Im Sternbild Krebs (lateinisch: Cancer) finden sich gleich drei lohnende Doppelsterne: Iota, Phi<sup>2</sup> und Zeta Cancri. Berühmt ist dieses Tierkreissternbild auch für den prachtvollen offenen Sternhaufen Messier 44 (M 44), der Praesepe genannt wird (lateinisch für: Krippe). Zeta Cancri ist ein hierarchisches Dreifachsystem auf engstem Raum (Foto oben).

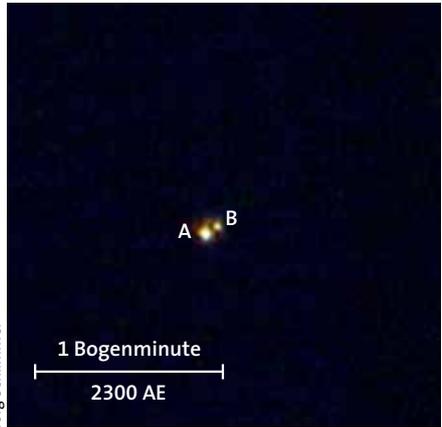


## Mizar – ein berühmter Mehrfachstern

Im Großen Wagen leuchtet der Doppelstern Mizar. Seine Komponenten Mizar A und B lassen sich in einem kleinen Teleskop leicht getrennt erkennen. Tatsächlich ist Mizar A wiederum ein System aus zwei Sternen, die jedoch so eng beieinander stehen, dass sie auch in großen Teleskopen nur als einzelner Lichtpunkt erscheinen. Mit bloßem Auge sichtbar ist hingegen Alkor, der ebenfalls ein Mitglied dieses rund 80 Lichtjahre von uns entfernten Systems ist.

ner Optik wird als Auflösungsvermögen bezeichnet. Je größer der Objektiv- oder Spiegeldurchmesser eines Teleskops ist, desto größer ist sein Auflösungsvermögen. In der Praxis wird das Auflösungsvermögen jedoch durch die Luftunruhe begrenzt: Selbst wenn ein Teleskop gemäß seiner Öffnung sehr leistungsfähig sein und einen anvisierten Doppelstern eigentlich scharf abbilden müsste, kann es vorkommen, dass sich im Okular nur ein verwaschenes und kontrastarmes Bild ergibt und die Sterne nicht getrennt erscheinen. Die Ursachen können Turbulenzen innerhalb der Erdatmosphäre oder im Teleskoptubus sein. Wird das Teleskop aus einem warmen Zimmer nach draußen getragen, ist es nicht an die Außentemperatur angepasst, so dass die Optik auch in diesem Fall nicht ihr volles Leistungsvermögen ausspielen kann.

Ruhige Luft vorausgesetzt, sind alle hier vorgestellten Doppelsterne schon in einem kleineren Teleskop getrennt sichtbar, die meisten sogar recht einfach. Die engeren Doppelsterne sind ein guter Test für die optische Qualität Ihres Geräts. In dieser Hinsicht können Sie ausprobieren, ob sich auch die hellere Komponente des Dreifachsterns Zeta Cancri im Sternbild Krebs trennen lässt: Zeta Cancri A besteht nämlich bei genauer Betrachtung aus zwei nahezu gleichhellen Sternen, die nur rund eine Bogensekunde auseinander stehen – viel enger, als die schon auf den ersten Blick sichtbaren Sterne Zeta Cancri A und B mit ihrem Abstand von 6,1 Bogensekunden (siehe Kasten S. 59). Am besten beginnen Sie Ihre Beobachtungen jedoch mit einem einfacheren Objekt, beispielsweise mit dem System Mizar/Alkor im Großen Wagen, das auch unter mäßigen Bedingungen Erfolg versprechend ist (siehe Bilder links).



Die Partner eines Doppel- oder Mehrfachsystems stehen oft so eng beieinander, dass es sich lohnt, ihre gegenseitigen räumlichen Abstände nicht in Lichtjahren, sondern in Astronomischen Einheiten (AE) anzugeben: 1 AE ist die mittlere Distanz Erde–Sonne von 149,6 Millionen Kilometern. Dem kleinen Winkelabstand zwischen den 83 Lichtjahren von uns entfernten Sternen Zeta Cancri A und C entspricht eine räumliche Distanz von nur rund 25 AE, also dem 25-fachen Abstand Erde–Sonne.

### Weite, enge und farbige Doppelsterne

Nicht alle Sterne sind gleich – sie unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Masse, Leuchtkraft und Temperatur. Heiße Sterne leuchten in einem bläulichen Farbton, kühlere sind gelblich oder rötlich (siehe SuW 11/2017, S. 48). Solche physikalischen Unterschiede werden innerhalb von Doppelsternsystemen besonders deutlich sichtbar (siehe SuW 6/2016, S. 44). In manchen Systemen hat der Begleiter eine wesentlich geringere Masse und eine dementsprechend geringere Leuchtkraft als der hellere Hauptstern, zudem ist er kühler und deshalb gelblicher.

## Farbnuancen bei Gamma Leonis

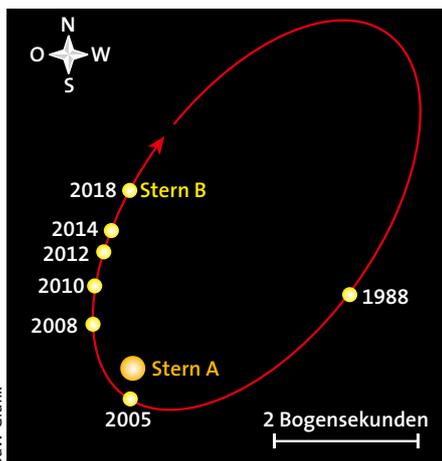
Der enge Doppelstern Gamma Leonis ( $\gamma$  Leo) lässt einen geringen Farbunterschied zwischen dem Hauptstern und seinem Begleiter erkennen. Der Hauptstern ist gelblich-weiß, der Begleiter gelblich. Trotz großer Luftunruhe gelang es dem Amateur-astronomen Jörg Schlimmer, die Sterne mit einem Winkelabstand von nur 4,5 Bogensekunden noch getrennt abzulichten.

Die Farbunterschiede sind wegen des großen Helligkeitsunterschieds nicht, oder nur mit Mühe sichtbar. Bei Gamma Leonis ( $\gamma$  Leo) im Sternbild Löwe ermöglicht dagegen der moderate Helligkeitsunterschied, im Verein mit dem geringen gegenseitigen Winkelabstand von nur 4,5 Bogensekunden, den geringen Farbunterschied zwischen hellgelb und gelblich-orange wahrzunehmen (siehe Bild oben). Bei dem dreimal weiter auseinander stehenden Sternpaar von Mizar im Sternbild Großer Bär gelingt dies jedoch nicht (siehe Bilder links).

Andererseits vermitteln uns einige Doppelsterne mit Komponenten ähnlicher Leuchtkraft den Eindruck von Zwillingspaaren: Gamma Virginis ( $\gamma$  Vir) im Sternbild Jungfrau, und Phi<sup>2</sup> Cancri ( $\varphi^2$  Cnc) im nordwestlichen Krebs bestehen jeweils aus Sternen mit nahezu gleicher Leuchtkraft, Masse und Temperatur. Somit lassen sie auch keinen Farbunterschied erkennen.

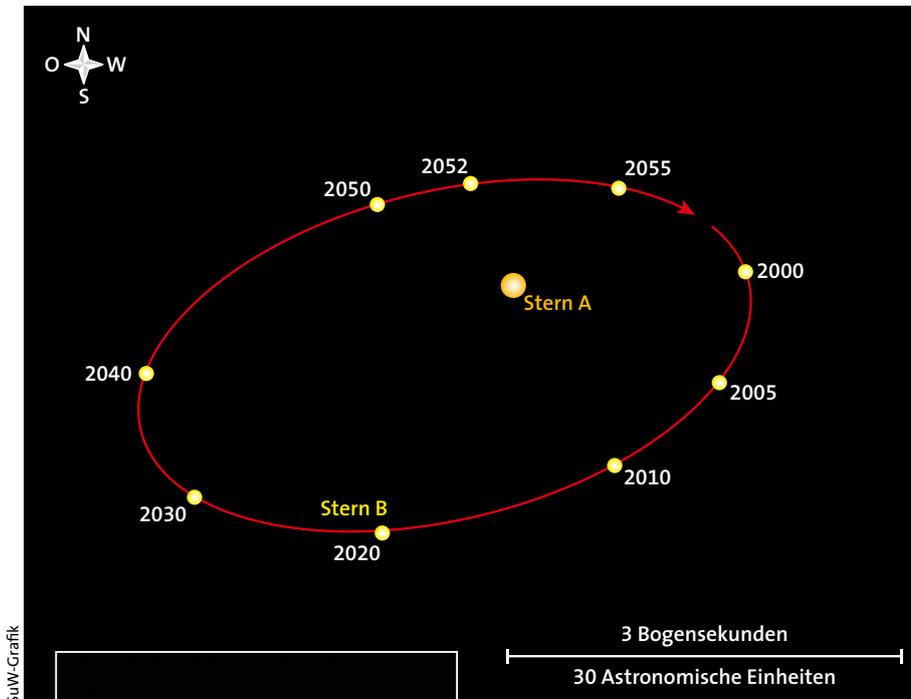
### Und sie bewegen sich doch!

Die meisten visuell sichtbaren Doppelsterne bewegen sich auf sehr weiten Bahnen, weshalb ein Umlauf um den gemeinsamen Schwerpunkt des Systems



## Gamma Virginis

Die Komponenten des Doppelsterns Gamma Virginis (Porrima) haben eine vergleichsweise kurze Umlaufzeit von 169,1 Jahren. Der Winkelabstand der beiden Sterne A und B von gegenwärtig rund 2,5 Bogensekunden wird in den kommenden Jahren größer. Sie können mit einem Teleskop ab etwa 60 Millimeter Öffnung getrennt gesehen werden. Im Jahr 2002, als das Foto rechts entstand, betrug der Abstand nur rund eine Bogensekunde.



SuW-Grafik



Ewald Kohlenberger

## Xi Ursae Majoris

Die Komponenten des 29 Lichtjahre von uns entfernten Doppelsterns Xi Ursae Majoris ( $\xi$  UMa) im Sternbild Großer Bär haben eine Umlaufzeit von nur 59,9 Jahren. Die 4,4 mag beziehungsweise 4,9 mag hellen Sterne trennt derzeit ein Winkelabstand von nur zwei Bogensekunden. Das Foto links zeigt die beiden Sterne im Jahr 2000.

oft viele Jahrhunderte dauert. Somit lassen sich im Lauf eines Menschenlebens zumeist keine Veränderungen wahrnehmen. Die an den Himmel projizierten Bahnen dieser Systeme konnten jedoch von mehreren Generationen von Astronomen genau vermessen werden.

In einigen Fällen müssen wir jedoch nicht ganz so lange warten: Beispielsweise verändern die beiden Komponenten von Gamma Virginis (Porrima) und Xi Ursae Majoris ihre Abstände innerhalb von nur wenigen Jahrzehnten deutlich. Porrima hat eine vergleichsweise kurze Periode von 169,1 Jahren (siehe Bild S. 61 unten). Zudem ist die Bahn des Begleiters stark elliptisch, so dass sich die Abstände zwischen den Komponenten deutlich verändern. Den geringsten Abstand, das so genannte Periastron, durchlief der Begleiter vor rund 13 Jahren. Seinen größten Abstand, das Apastron, wird er im Jahr 2174 erreichen. Derzeit stehen die beiden Sterne in einem Winkelabstand von 2,1 Bogensekunden.

Eine noch kürzere Umlaufzeit von nur rund 60 Jahren hat Xi Ursae Majoris im Sternbild Großer Bär (siehe Bild oben). Ebenso wie der 3,4 mag helle Porrima ist dieses Doppelsystem mit seiner Gesamthelligkeit von 3,8 mag leicht mit bloßem Auge sichtbar; die Beobachtung seiner Komponenten im Winkelabstand von nur zwei Bogensekunden erfordert jedoch ruhige Luft und eine hohe Vergrößerung.

Vielleicht konnte ich mit meiner kleinen Auswahl von Doppelsternen Ihr Interesse für dieses Thema entfachen. Nicht nur am Frühlingshimmel, sondern zu jeder Jahreszeit erwarten Sie sehenswerte Objekte mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad, die Sie mit dem bloßen Auge, einem Fernglas oder einem Teleskop bewundern können. Und falls Sie Doppelsterne fotografieren möchten, dann freut sich die Redaktion »Sterne und Weltraum« auf Ihre Aufnahmen, die Sie unter [www.sterne-und-weltraum.de/leserbilder](http://www.sterne-und-weltraum.de/leserbilder) bereitstellen können. 



**KLAUS-PETER SCHRÖDER** ist Professor für Astrophysik an der Universität Guanajuato in Zentralmexiko. Als Student beobachtete er über viele Jahre hinweg regelmäßig mit dem eigenen Teleskop; heute sind die stellare und solare Aktivität seine Forschungsschwerpunkte.

### Literaturhinweise

**Anton, R.:** Doppelsterne mit »Lucky Imaging« messen. In: *Sterne und Weltraum* 4/2011, S. 78–84

**Reichert, U.:** Porrima – ein visueller Doppelstern. In: *Kalender für Sternfreunde* 2014, S. 73. Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg 2014

**Schanne, L.:** Doppelsterne auf der Spur. In: *Sterne und Weltraum* 7/2010, S. 68–75

**Schröder, K.-P.:** Weiße Zwerge zu Füßen des Himmelsjägers. In: *Sterne und Weltraum* 2/2016, S. 46–48

**Schröder, K.-P.:** Drei farbige Doppelsterne. In: *Sterne und Weltraum* 6/2016, S. 44–45

**Schröder, K.-P.:** Was die Farben der Sterne verraten. In: *Sterne und Weltraum* 11/2017, S. 48–51

**Schröder, K.-P.:** Doppelsterne: ästhetisch und interessant. In: *Sterne und Weltraum* 9/2013, S. 58–59

Dieser Artikel und Weblinks im Internet: [www.sterne-und-weltraum.de/artikel/1541141](http://www.sterne-und-weltraum.de/artikel/1541141)



Sie möchten Lehrstühle oder Gremien besetzen? Sie suchen weibliche Experten, Gutachter oder Redner zum Thema?

Finden Sie die passende Kandidatin in unserer Datenbank mit über 2.500 Profilen herausragender Forscherinnen aller Disziplinen.

**AcademiaNet** – das internationale Rechercheportal hoch qualifizierter Wissenschaftlerinnen

Die Partner

