Proxima Centauri und seine Eigenbewegung

Autor(en): **Tarnutzer, Andreas**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **55 (1997)**

Heft 282

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-898686

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Proxima Centauri und seine Eigenbewegung

ANDREAS TARNUTZER

Alpha Centauri

Knapp 30° vom südlichen Himmelspol entfernt befindet sich der Stern Rigil Kentaurus, meist einfach Alpha Centauri genannt. Er ist mit -0.27 Magnituden der dritthellste Stern des Himmels und bildet mit Hadar, Beta Centauri, das auffällige Sternpaar, das auf Crux, das südliche Kreuz, hinweist. 1689 wurde er von Pater RICHAUD in Indien als Doppelstern erkannt. Die beiden Komponenten können derzeit noch mit einem guten Feldstecher aufgelöst werden und bieten im Fernrohr einen grossartigen Anblick. Der Abstand der beiden Komponenten (-0.01 und 1.33 mag) beträgt jetzt rund 15 Winkelsekunden, er verkleinert sich aber bis zum Jahre 2015 auf 4 Winkelsekunden.

Bereits 1839 wurde die Entfernung von Alpha Centauri durch HENDERSON am Kap der Guten Hoffnung bestimmt, nur zwei Monate nachdem BESSEL die erste Sternparallaxe messen konnte. Es zeigte sich, dass Alpha Centauri der uns am nächsten stehende Stern ist in einer Entfernung von nur 4,34 Lichtjahren.

Proxima Centauri

1915 entdeckte INNES bei Untersuchungen von Eigenbewegungen rund 2° südlich von Alpha Centauri einen noch etwas näher stehenden Stern der Helligkeit 10.7, den man dementsprechend Proxima Centauri nannte. Er bewegt sich ungefähr in gleicher Richtung wie Alpha, sodass der Verdacht nahe lag, Proxima umkreise Alpha. Seine absolute Helligkeit beträgt nur +15.1, Proxima hat also eine wesentlich schwächere Leuchtkraft als unsere Sonne, die eine absolute Helligkeit von 4.85 aufweist. Neuere Untersuchungen im Jahre 1978 ergaben für die Entfernungen von Alpha und Proxima Centauri die Werte von 4.35 und 4.22 Lichtjahren, die Parallaxen betragen 0.750 und 0.772 Winkelsekunden. Messungen mit dem Hubble Space Telescope 1992 ergaben Werte von 4.34 und 4.249 Lichtjahre.

Ist nun Proxima gravitationell an Alpha gebunden, umkreist ihn also, oder fliegt sie nur zufällig an ihm vorbei? Diese Frage kann heute noch nicht eindeutig beantwortet werden. Mit den bisher ermittelten Eigenbewegungen ergäbe sich eine Umlaufszeit von rund einer Million Jahren. Um eine gebundene Umkreisung zu erzielen, dürften die beiden Eigenbewegungen nicht mehr als 1% voneinander abweichen [1]. Einige vorhandene Daten erfüllen diese Bedingung nur sehr knapp, sodass in Anbetracht der kurzen Beobachtungszeit eine Umkreisung noch als Spekulation zu bezeichnen ist. Ein weiterer Einwand gegen eine gebundene Umkreisung ist das Alter der beiden Sterne: Alpha Centauri scheint älter als die 4.6 Milliarden Jahre unserer Sonne zu sein. Proxima hingegen ist ein Flare-Stern, und diese sind höchstens eine Milliarde Jahre alt. Alpha müsste also Proxima in astronomisch jüngster Zeit eingefangen haben.

Proximas Eigenbewegung

Die Eigenbewegung von Proxima wird in [2] zu 3,85 Winkelsekunden pro Jahr angegeben. Unter den Aufnahmen, die der Autor am ZEISS-Astrographen (Ø = 400 mm, f = 2000 mm) an der Sternwarte Capricórnio bei Campinas, Brasilien, machen konnte, befinden sich zwei, die Proxima Centauri enthalten. Sie wurden 1992 und 1996 gemacht. Bei der Inspektion der Bilder tauchte die Frage auf, ob die Eigenbewegung von Proxima nach so kurzer Zeit schon nachweisbar sei. Die genaue Betrachtung der Kontaktkopien liess eine Veränderung der Position von Proxima vermuten, doch konnte keine sichere Aussage gemacht werden. Auf den Vergrösserungen (Vergrösserungsfaktor = 2) hingegen war eine schwache Verschiebung erkennbar. Um die Frage eindeutig beantworten zu können, werden anschliessend verschiedene Methoden zum Nachweis der Eigenbewegung angewandt.

Blinken mit dem Blinkkomparator

Mit einem Blinkkomparator werden zwei zeitlich auseinander liegende Aufnahmen abwechslungsweise und in rascher Folge betrachtet, so dass Objekte blinken oder springen, die in der Zwischenzeit ihre Position verändert haben. Ein solches Gerät, wie ihn die Berufsastronomen verwenden, steht dem Amateur kaum zur Verfügung. Es ist aber möglich, sich selbst ein solches zu bauen, siehe [3]. Als einfacher Ersatz wurde das *Problicom* (PROjektions BLInk COMparator) von BEN MAYER in den USA propagiert und in [4] und [5] publiziert. Dazu werden zwei gleiche Diaprojektoren übereinander gestellt. Jeder projiziert eines der beiden Aufnahmen auf eine Projektionswand, wobei beide Bilder durch verschieben und verdrehen eines Projektors zur Deckung gebracht werden. Durch abwechslungsweises Abdecken der Projektoren (improvisiert von Hand oder besser durch eine motorisierte Blende) macht sich jedes Objekt, das sich in der Zeit zwischen den beiden Aufnahmen bewegt hat, durch hin und her springen bemerkbar. Ein grosser Vorteil dieses mit einfachen Mitteln durchführbaren Experimentes ist der Umstand, dass dieser Vorgang von mehreren Personen gleichzeitig beobachtet werden kann.

Teile der beiden Negative vom Format 10 x 12.5 cm wurden im Massstab 1:1 auf Kleinbildfilm AGFAORTHO 25 fotografiert, wobei Proxima Centauri jeweils in der Mitte des Bildes lag. Dabei musste darauf geachtet werden, dass die beiden so entstandenen Diapositive ungefähr die gleiche Grenzhelligkeit aufwiesen, da sonst das Blinken verunmöglicht oder mindestens erschwert würde. Mit diesen Dias und den beiden Projektoren konnte die Eigenbewegung von Proxima leicht nachgewiesen werden. Das Hin- und Herspringen derselben war recht auffällig.

Stereoskopische Betrachtung

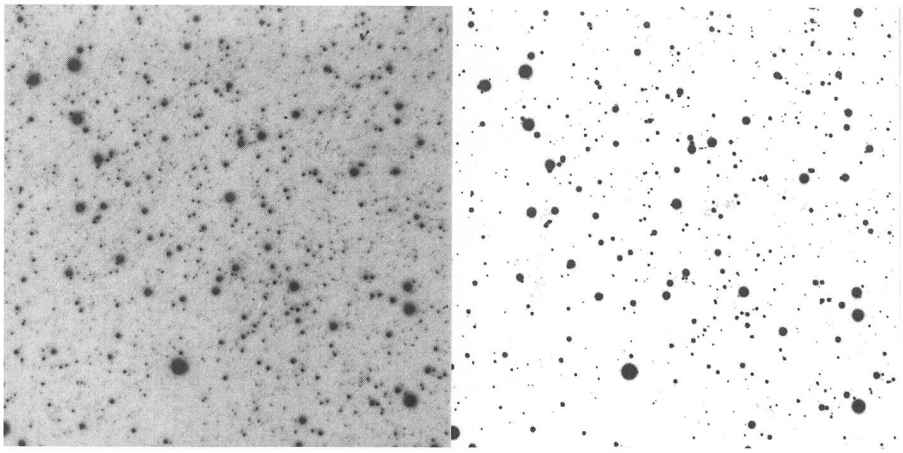
Legt man zwei Bilder der gleichen Himmelsgegend nebeneinander, und hat sich auf einem der Bilder ein Objekt gegenüber dem andern Bild verschoben, so kann man die beiden Bilder je mit einem Auge getrennt betrachten. Liegen die Bilder richtig in der Lage und mit dem mittleren Augenabstand auseinander, sieht man das bestimmte Objekt räumlich vor oder hinter dem übrigen Himmelshintergrund. Dazu benötigt man ein Stereoskop, aber mit einiger Übung geht's auch ohne: Ein ca. 30 cm grosser Karton, zwischen die beiden Bilder gestellt, verhindert jedem Auge die Sicht auf das falsche Bild. Die Bilder können aber auch durch willkürliches Schielen in Deckung gebracht werden.

Ein einfacher Stereokomparator, den man sich selber bauen kann, wird in [6] beschrieben. Das in [3] beschriebene Gerät kann auch in dieser Arbeitsweise benutzt werden.

Von den beiden Diapositiven wurden Vergrösserungen gemacht (rund 4 fach) und nebeneinander gestellt, siehe Figur. Betrachtet man diese mit einem einfachen handelsüblichen stereoskopischen Betrachtungsgerät [7], sieht man deutlich Proxima Centauri vor dem Himmelshintergrund schweben.

Visuelle Betrachtung der beiden Vergrösserungen

Schon eine einfache visuelle Betrachtung der beiden Bilder zeigt die Verschiebung von Proxima. Vergleiche



Proxima Centauri ist in beiden Aufnahmen in der Bildmitte. Massstab: 1 cm entspricht rund 4 Winkelminuten

Aufnahmedaten:

Bild links	*1996-04-15/16*	*4 h 25 UT*
Bild rechts	*1992-04-03/04*	*1 h 45 UT*

Um die Bilder räumlich zu sehen, muss man sie mit einem Stereoskop betrachten. Proxima liegt dann vor den andern Sternen. Werden sie durch «schielen» betrachtet, liegt Proxima hinter den andern Sternen, da in diesem Falle die Strahlengänge gekreuzt sind.

dazu die Position der knapp über der Bildmitte stehenden Proxima Centauri im Vergleich zum oberhalb stehenden, etwas schwächeren Stern und den beiden unterhalb schräg stehenden, schwachen Sternen.

Interessant ist auch ein Vergleich mit der in ORION (11) publizierten, im April 1985 aufgenommenen Foto. Bei Betrachtung der mit einem Pfeil markierten Proxima mit einer Lupe (wegen des kleineren Massstabes) zeigt sich deutlich eine Verschiebung derselben gegenüber den beiden Bildern dieses Artikels. Zeitlich gesehen müsste das Bild von 1985 rechts der beiden Bilder liegen.

Aufnahmedatum	1992-04-03/04	1996-04-15/16
Aufnahmezeit	1 Uhr 45 UT	4 Uhr 25 UT
Rektaszension alpha	14h 29m 48.28s	14h 29m 46.58s
Standardabweichung	0.473s	0.420s
Deklination delta	-62° 40' 57.1"	-62° 40' 50.6"
Standardabweichung	5.6"	5.5"
Bewegung in Rektaszension	- 1.70s	(Richtung West)
Bewegung in Deklination	+ 6.5"	(Richtung Nord)

Name		alpha	delta	Helligkeit	Eigenbewegung pro Jahr
Barnard's Stern	Oph	17h 55m	4° 24'	9.5	10.3"
61 Cygni	Cyg	21h 04m	38° 28'	6.2	5.2"
Groombridge 1830	UMa	11h 50m	38° 5'	7.0	6.5"
Lalande21185	Uma	11h 01m	36° 18'	7.5	4.8"
2 Eridani	Eri	4h 30m	-7° 44'	5.3	4.1"

Astrometrische Auswertung der Aufnahmen

Vergrösserungen der beiden Aufnahmen wurden mit der in [8] beschriebenen Methode mit Kunststofflineal und Lupe ausgemessen und mathematisch ausgewertet. Hier die Resultate:

Die Bewegung in Rektaszension ist in Zeitsekunden angegeben. Sie muss mit 15 multiplizert werden, um Winkelsekunden zu erhalten und zusätzlich noch mit cosδ, da sich der Stern nicht am Äquator befindet. Somit für die 4 Jahre:

Bewegung in Rektaszension	11.7"
Bewegung in Deklination	6.5"
Kombinierte Bewegung	13.4"

Die Parallaxe des Stern kann unberücksichtigt bleiben, da beide Aufnahmen fast zur gleichen Jahreszeit gemacht wurden, die Erde sich also fast an der gleichen Stelle ihrer Bahn um die Sonne befand. Zudem ist die Parallaxe wesentlich kleiner und beträgt nur 0.772". Gemäss [2] sollte die Eigenbewegung in dieser Zeit 4 x 3.85" = 15.4" betragen. Die Übereinstimmung ist also unter Berücksichtigung der sehr einfachen Messmethode gut.

Ausblick

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, dass man leicht mit einfachen Mitteln Eigenbewegungen von Sternen nachweisen kann. Wohl ist Proxima von der Schweiz aus nicht zugänglich, doch stehen manche Sterne an unserem Himmel, die noch grössere Eigenbewegungen aufweisen. Hier eine nicht vollständige Liste:

Eine ausführliche Liste befindet sich in [9]. Unter den Aufnahmen, die von uns Amateuren gemacht wurden, sind sicher einige der hier aufgeführten Sterne enthalten. Wohl entstanden die beiden hier betrachteten Aufnahmen an einem professionellen Astrografen mit 2000 mm Brennweite. Diese Brennweite wird aber auch von vielen Amateurinstrumenten erreicht, wie z.B. von Newtoninstrumenten und den weit verbreiteten Schmidt-Cassegrain-Sy-Sternen (Celestron, Meade). Warum nicht die Negative oder Vergrösserungen im Sinne der obigen Ausführungen untersuchen? Dies ergibt eine lehrreiche und interessante Arbeit.

Die heute immer weiter verbreiteten CCD-Kameras können auch hier wirkungsvoll eingesetzt werden. Die Software *Astrometrica* [10] erlaubt unter anderem auch das Blinken und die astrometrische Vermessung der Aufnahmen. Damit können Kometen, Asteroiden, Novae, Supernovae und Veränderliche verfolgt und möglicherweise auch neue Objekte entdeckt werden.

ANDREAS TARNUTZER
Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern

Bibliographie

[1] ROBERT MATTHEWS and GERARD GILMORE in *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 1993, March 15
[2] BUMHAM's *Celestial Handbook*, Band 1, Seite 550
[3] *Sky & Telescope*, Juli 1994, Seite 100
[4] *Sky & Telescope*, Januar 1976, Seite 59, und September 1977, Seite 246
[5] BILL LILLER and BEN MAYER, *The Cambridge Astronomy Guide*, A Practical Introduction to Astronomy, Cambridge University Press, 1985. Seite 110.
[6] G. KLAUS: *Ein einfacher Stereokomparator*. ORION 202 (1984), Seite 120
[7] Bezugsquelle: *3-D-Foto-World*, Postfach 112, CH-4020 Basel. Artikel 110071
[8] A. TARNUTZER: *Wo steckt Komet Tabur?* ORION 279 (1997), Seite 4
[9] BURNHAM's *Celestial Handbook*, Band 2, Seite 1257
[10] *Astrometrica*. Auskünfte durch Herbert Raab, Schrammlstrasse 8, A-4050 Traun
[11] *Notre voisine stellaire la plus proche*. N. CRAMER. ORION 217, 1986, Seite 184-186