

**Zeitschrift:** astro sapiens : die Zeitschrift von und für Amateur-Astronomen  
**Band:** 4 (1994)  
**Heft:** 2

**Artikel:** RW Cas : ein Stern kämpft um sein inneres Gleichgewicht  
**Autor:** Kriebel, Wolfgang / Kohl, Michael  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-896962>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 08.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# RW Cas – ein Stern kämpft um sein inneres Gleichgewicht

Wolfgang Kriebel, Michael Kohl

Es macht Spaß, Veränderliche Sterne vom Typ Delta Cephei ( $\delta$  Cep) zu beobachten – oder sollte man besser sagen, zu verfolgen, denn ein paar Monate (wie bei Mirasternen) dauert es schon, bis ein Ergebnis vorliegt. Aber Geduld haben wir ja, wir Hobbysternengucker... nicht wahr?

RW Cas ist recht hell, er pendelt zwischen 8.62 mag im Maximum und 9.76 mag im Minimum. Dank seiner Nähe zu Delta Cas ist er auch recht leicht zu finden. Die Cassiopeia ist zwar zirkumpolar, aber manchmal kriecht RW Cas schon recht tief am Nordhorizont umher.

Wie also ist vorzugehen? Trübt kein Haus, Baum oder sonst irgendetwas die Sicht in Richtung NO, so emp-

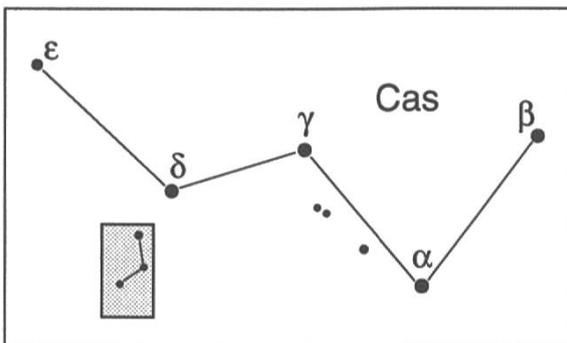
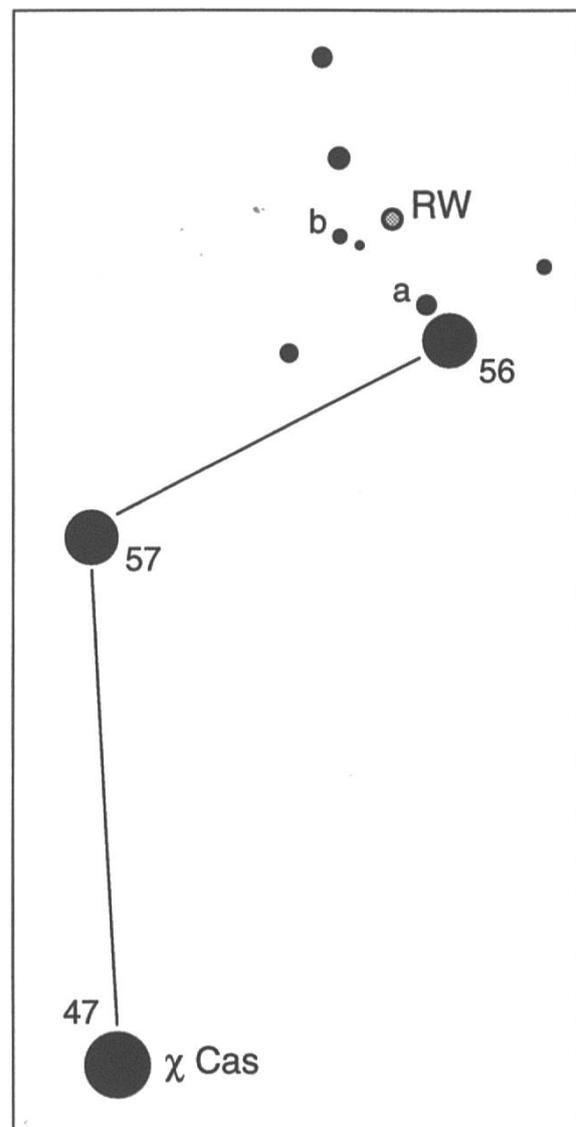


Abb. 1: Übersichtskarte des Sternbilds Cassiopeia mit eingezeichnetem Ausschnitt, welcher in Abb. 2 vergrößert dargestellt ist.

Abb. 2 (rechts): Die Lage von RW Casiopeiae und von zwei möglichen Vergleichssterne a und b. Norden ist unten und Osten links, wie in einem Newton-Fernrohr üblich. Die Zahlen kennzeichnen Helligkeiten in zehntels Grössenklassen.



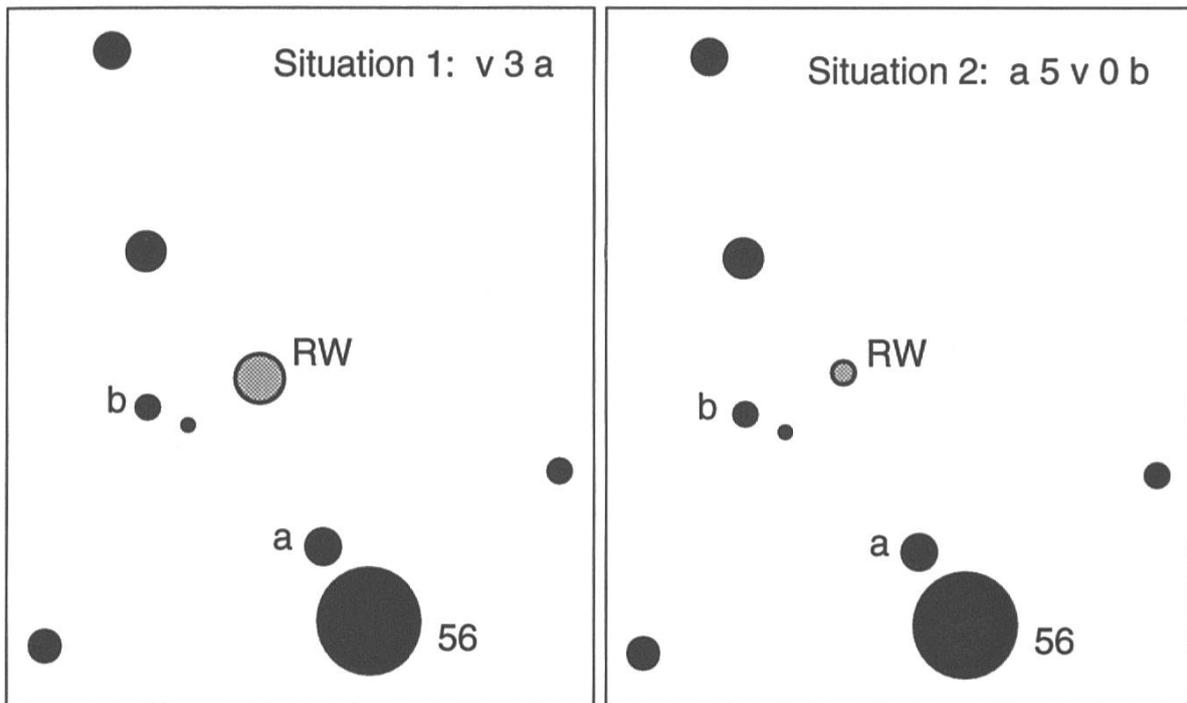


Abb. 3: Links ist RW Cas 3 Stufen heller als Vergleichssterne a, während er rechts genau die Helligkeit von Stern b erreicht, wobei der Unterschied zwischen a und b in 5 Stufen eingeteilt wurde.

fehlen wir als Beginn der Beobachtungsperiode den Monat Juli, so um die Geisterstunde herum. RW Cas wird mit Hilfe der Sucherkärtchen (Abb. 1 und 2) aufgesucht (das geht nach ein paar Schätzungen wie von selbst), passende Vergleichssterne herausgefieselt und die Helligkeit per Argelanderscher Stufenschätzmethode geschätzt. Diese von Argelander eingeführte Methode, visuell die Helligkeit eines Sterns zu schätzen, erfreut sich noch heute grosser Beliebtheit. Der Veränderliche wird in eine Sequenz unveränderlicher Nachbarsterne eingeschätzt. Zwei Sterne, wobei der eine nach Möglichkeit heller, der andere schwächer als der Veränderliche ist, dienen als Vergleichssterne einer Schätzung.

Die Helligkeitsdifferenz zwischen den beiden Vergleichssterne wird nun in eine vernünftige Anzahl Stufen eingeteilt (Abb. 3). Der kleinste wahrnehmbare Unterschied der Helligkeiten zweier Sterne nennt Argelander eine («fotografische») Stufe. Ist der Veränderliche «v» eben erkennbar schwächer als der Vergleichssterne «a», so notierte Argelander «a1v», wobei die «1» seiner Stufe entsprach. Diese Einteilung ist natürlich subjektiv und individuell abhängig vom Beobachter. Ist «v» zudem etwa drei dieser Stufen heller als Stern «b», so lautet die Eintragung «a 1 v 3 b». Daraus ergibt sich zudem der Helligkeitsunterschied zwischen «a» und «b»; er beträgt in diesem Beispiel  $1 + 3 = 4$  Stufen. Je

näher die Helligkeiten der Vergleichssterne beim Veränderlichen liegen, desto genauer wird üblicherweise die Schätzung. Mehrere Vergleichssterne verbessern zudem ebenfalls die Schätzung und sind bei grosser Amplitude des Veränderlichen unerlässlich.

## Geduld beim Sammeln...

Der Beobachtungszeitpunkt wird zunächst in bürgerlicher Zeit, später als Julianisches Datum (JD) mit zwei Nachkommastellen notiert. Wer sich unter diesem Begriff nichts vorstellen kann, beginne die Tage nach der ersten Beobachtung fortlaufend zu numerieren. Angenommen die erste Schätzung sei am 2. Juni um 22.24 Uhr MEZ gemacht worden, notiert man für diesen Zeitpunkt (am nullten Tag): 0.93. Denn 22.24 Uhr sind 22.4 Stunden,  $22.4 : 24 = 0.93$  Tage). Die zweite Schätzung am 5. Juni um 22.55 Uhr daher 3.95 usw. Ein Anfang ist gemacht, die ersten Schätzungen im «Kasten». Dringend anzuraten ist ein Beobachtungsbuch,

eingeteilt in mehrere Spalten, wie in Abbildung 4 beispielsweise dargestellt. Vorhersagen des Maximums brauchen wir nicht, ohne Vorhersagen machen die Aufzeichnungen sowieso mehr Spaß. Also weiter: Die Cassiopeia steigt langsam höher, es wird immer früher dunkel... Ist der Himmel klar: RW Cas schätzen! Sehr gut wären etwa 5 bis 7 Schätzungen pro Monat und bitte bis etwa Februar/März durchhalten! Stehen dann ungefähr 40 oder mehr Beobachtungen im Beobachtungsheft, so ist das nicht schlecht – fehlt bloß noch die Lichtkurve... Ein wenig Rechnerei wird uns jetzt nicht erspart bleiben, ist aber halb so wild und dauert nicht lange. Vielleicht bemüht sich auch der Computer – ganz umsonst.

## ...und beim Auswerten

Wir gehen dabei so vor: Zuerst wird der Stufenwert jeder einzelnen Schätzung ermittelt. Der schwächste Vergleichssterne erhält den Wert «0». Weil der Abstand zu jedem weiteren Stern bekannt ist, ergibt sich dar-

Nr.	Datum	MEZ	JD 244+	Notie- rung	Stufe	Instrument	Sicht	Bemerkungen
01	02.06.94	22.24	9506.39	a1u3b	8	N 150 f/6	2	
02	03.06.94	23.15	9507.42	a2u2b	7	N 150 f/6	3	leichte Cirren
03	06.06.94	22.55	9510.40	a4u0b	5	N 150 f/6	1	nach Gewitter
04	11.06.94	22.15	9515.38	b3u2c	2	N 150 f/6	3	
05	14.06.94	01.05	9517.50	b4u1c	1	N 150 f/6	2	Mond störte
06	16.06.94	.....						

Abb. 4: Beispiel einer Datenerfassung.

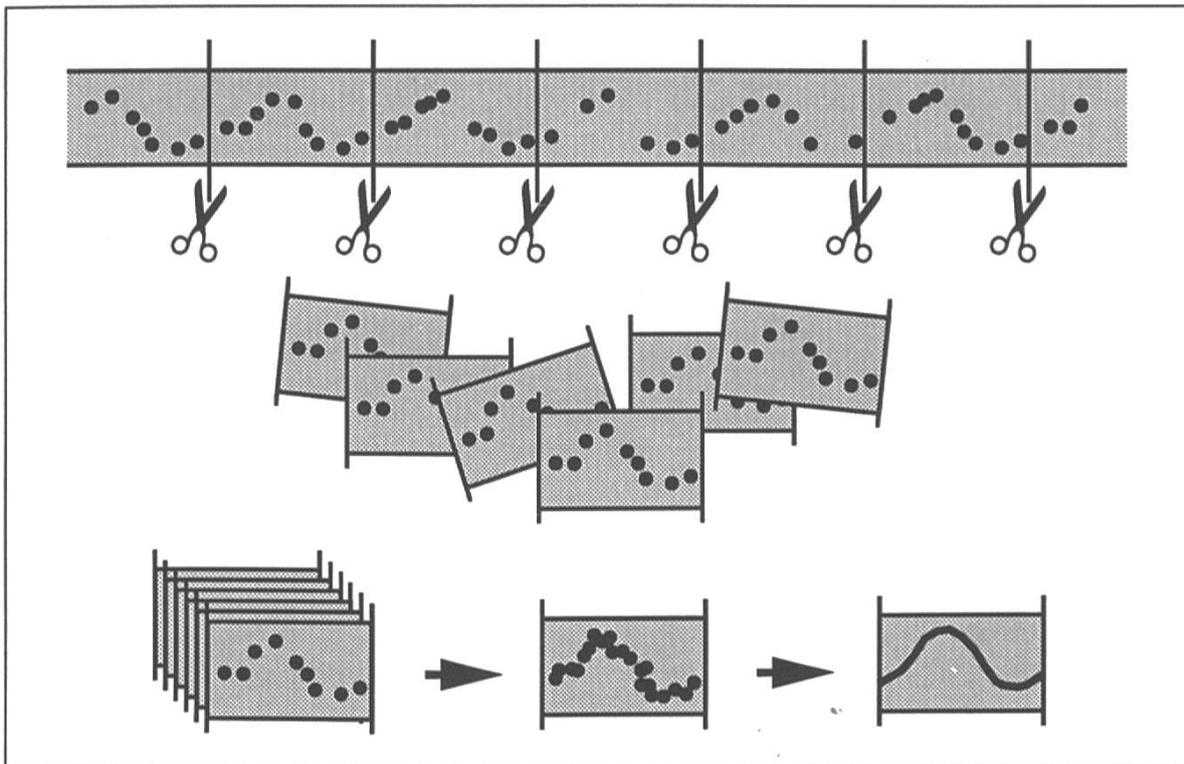


Abb. 5: Der gesamte Beobachtungszeitraum wird in der Periode entsprechende gleichlange Stücke zerlegt. Damit können alle Schätzungen auf eine Periode verteilt und daraus eine durchschnittliche Lichtkurve gezeichnet werden.

aus die Stufe jeder Schätzung über diesem Wert «0» (Vergleiche die sechste Spalte in Abb. 4). Die Lichtkurve ist Ausdruck periodischer Vorgänge im Innern des Sterns und weil sich deshalb jede Phase der Lichtkurve nach eben dieser Periode wiederholt, suchen wir uns einen Zeitpunkt aus, auf den wir die Beobachtungen reduzieren werden. Bildlich lässt sich dieser Vorgang am besten so beschreiben, dass man sämtliche Einzelschätzungen als Punkte auf einen langen durchsichtigen Folienstreifen aufträgt, dessen Länge dem Beobachtungszeitraum entspricht. Zerschneidet man diesen Streifen nun in gleichmässige Abschnitte, die der Periode von RW

Cas entsprechen und legt diese übereinander, so kann man erkennen, dass alle Punkte um eine Ideallinie streuen, welche der periodischen Lichtkurve des Sterns entspricht (Abb. 5). Ach ja, bevor wir es vergessen: Die Periode von RW Cas beträgt 14.7949 Tage – so steht's im Generalkatalog für Veränderliche Sterne von 1985 (GCVS 1985). Den Reduktionszeitpunkt wählen wir im Normalfall etwa in der Mitte des Gesamtbeobachtungszeitraumes oder in einem Zeitraum mit großer Beobachtungsdichte. Das spart ein wenig Rechenzeit. Nun erfolgt das «Aufeinanderlegen» der Einzelpunkte auf die Idealkurve, d.h. alle Beobachtungen werden auf den Reduktionszeit-

punkt (RZP) reduziert. Man addiert einfach solange die obige Periode des Sterns zu jeder Einzelschätzung (subtrahieren für Ereignisse nach dem RZP), bis man zeitlich näher als eine Periode vom RZP entfernt ist. Ist nun diese Prozedur der Reduktion überstanden, können wir zum krönenden Abschlußschreiten: dem Zeichnen der Lichtkurve. Am besten gelingt dies auf Millimeterpapier; 2 Stufen = 1 cm, 1 Tag = 1 cm. Das Lichtkurvenzeichnen ist eine ganz schön spannende Angelegenheit! Jetzt gibt es kein Pardon mehr, jetzt kommt heraus, was man da monatelang «zusammenbeobachtet» hat (Abb. 6). Nun, ganz so dramatisch ist es auch wieder nicht. Eine Streuung der Beobachtungen wird vorhanden sein, hoffentlich nicht zuviel. Darum bitte sehr sorgfältig schätzen. Jetzt noch das Maximum (Zeitpunkt maximaler Helligkeit während der Periode) ermitteln und ein bisschen stolz auf sich sein! War's

das dann? Noch nicht ganz: Könnte sich die Periode seit 1985 nicht verändert haben? Ist der Stern «pünktlich»? Ein Vergleich der Zeitpunkte des beobachteten Maximums mit dem berechneten, (B-R)-Wert genannt, gibt Auskunft! Der international gebräuchliche GCVS enthält folgende Lichtwechselelemente: BD 2435575.227 + 14.7949 d \* E. BD ist der Zeitpunkt eines besonders genau bestimmten Maximums, das als Referenzpunkt gilt. Die Periode wird mit einer ganzen Zahl E multipliziert, um unser selbst beobachtetes Maximum zu finden. «Kommt» der Stern gegen diese Elemente früher oder ist er zu spät dran? Finden Sie es heraus, beobachten Sie RW Cas! Über Kopien von Lichtkurven würden wir uns sehr freuen!

Mein Dank (W. Kriebel) gilt A. Thomas und E. Wunder, deren Artikel im BAV-Rundbrief 4/1987 mich zur Cepheiden-Beobachtung anregte. ☆

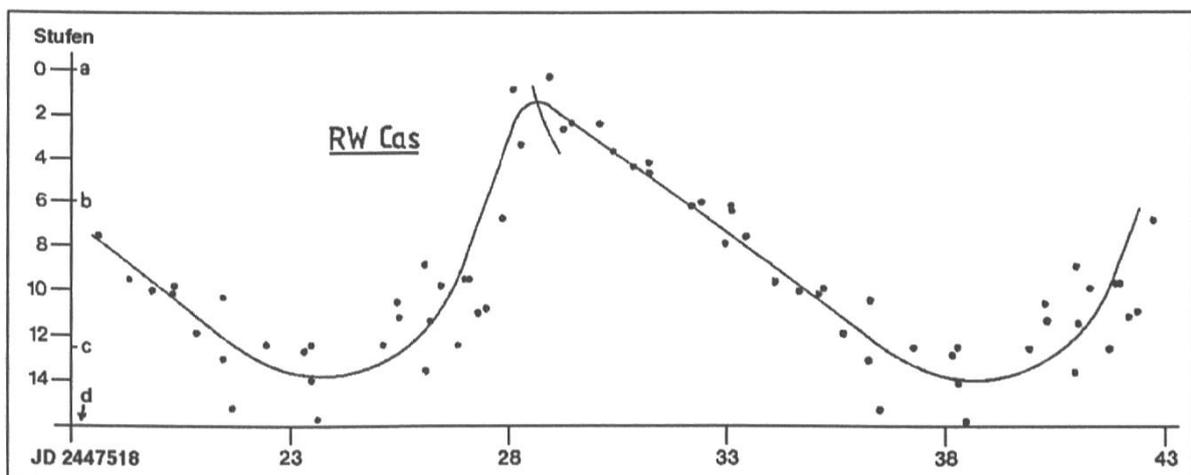


Abb. 6: Lichtkurve von RW Cas nach Beobachtungen von W. Kriebel. RZP = JD 2447528.73, reduziert mit  $P = 14.7949$  Tage. Beobachtet mit einem 4"-Refraktor vom 9. 10. 1988 bis 8. 3. 1989.