

# R Corona Borealis : ein Stern mit Schattenseiten

Autor(en): **Kohl, Michael**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **astro sapiens : die Zeitschrift von und für Amateur-Astronomen**

Band (Jahr): **3 (1993)**

Heft 4

PDF erstellt am: **27.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-896865>

## **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.

# R Corona Borealis

## Ein Stern mit Schattenseiten

Michael Kohl

**Während eine Nova innert Tagen ihre Helligkeit um beträchtliche Werte steigert, zieht eine kleine Anzahl uns bekannter Sterne innert Wochen die Vorhänge, um nach einiger Zeit wieder ruhig vor sich hinzustrahlen. Was haben sie zu verbergen?**

Vielleicht weil der geschwungene Bogen des Sternbilds der nördlichen Krone (Corona Borealis; CrB) so kompakt und einzigartig am Himmel ist, vielleicht eher weil die Konfiguration das ganze Jahr über sichtbar ist, ohne zirkumpolar zu sein (!), vielleicht aber einfach weil E. Pigott

ein guter Beobachter war: R CrB wurde von ihm schon 1795 entdeckt. Der Stern leuchtet normalerweise knapp von Auge sichtbar an auffälliger Position innerhalb des Bogens von Corona Borealis. Er ist ein typisches Beispiel für eine Klasse von Veränderlichen, welche einen «ide-

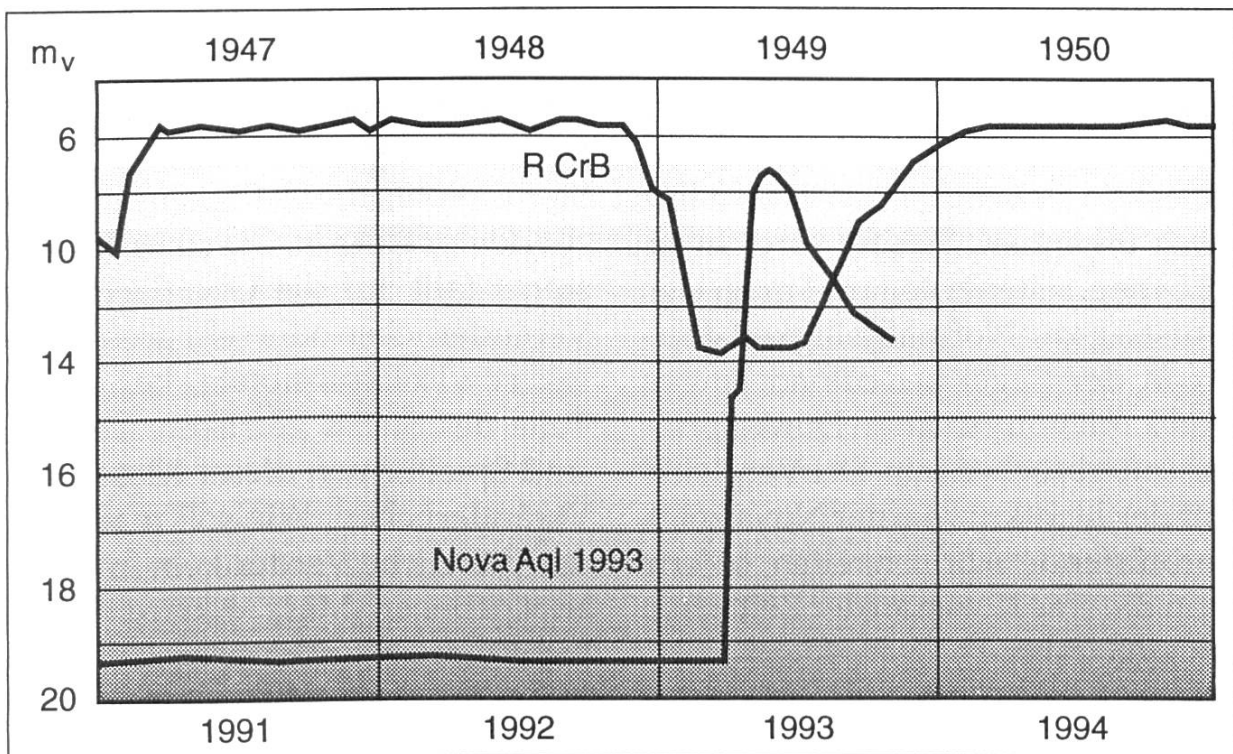


Abb. 1: Der Vergleich zwischen den Lichtkurven von R CrB aus den späten 40er Jahren mit einer aktuellen Nova zeigt das spiegelbildliche Verhalten der betroffenen Sterne.

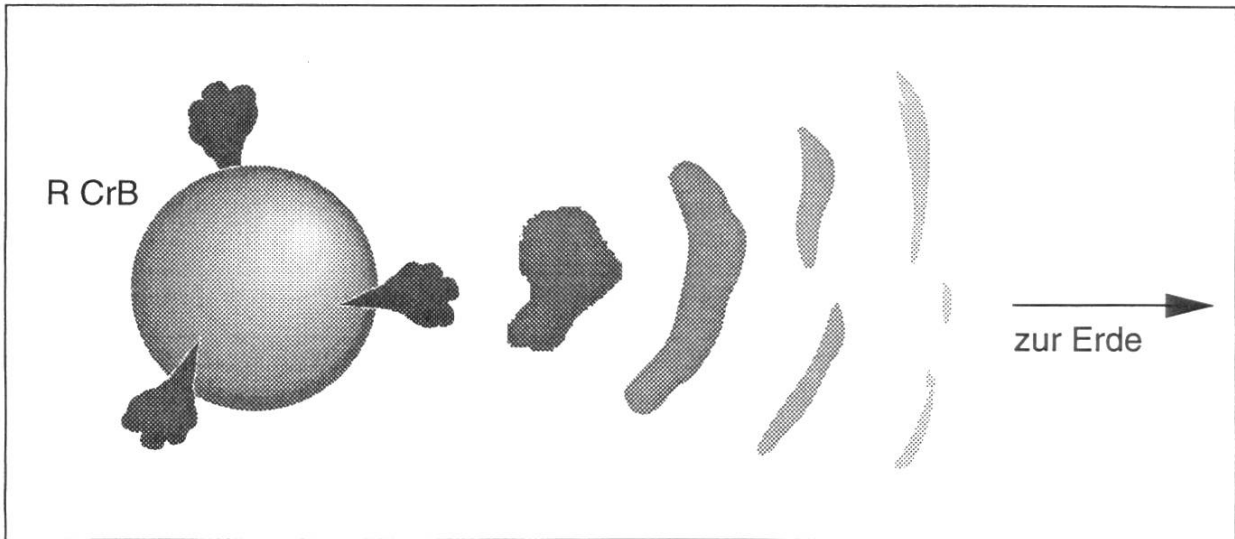


Abb. 2: Das alte Modell eines R CrB-Sterns: Kondensierende Kohlenstoffwolken, die sich langsam auflösen. Problematisch war dabei die Kondensation so nahe beim heissen Stern!

al unregelmässigen» Lichtwechsel zeigen. Mit jedem Feldstecher lässt sich der Stern in seiner ruhigen Phase überwachen. Während dieser Zeit schwankt er nur minim im Bereich von etwas heller als 6. Grösse. Innerhalb von Wochen kann man aber gezwungen werden, ein grösseres Teleskop zu benutzen, will man ihn noch erkennen. Häufig erreicht er 12.5 mag, seltener sogar 14 mag! Der Aufstieg zur Normalhelligkeit dauert in der Regel bedeutend länger und kann von erneuten Dunkelphasen unterbrochen sein. Der Vergleich mit der Lichtkurve einer Nova zeigt verblüffende Ähnlichkeiten, sofern man die eine Kurve an der Zeitachse spiegelt (Abb. 1).

### Wer zieht die Vorhänge?

Die Gründe für eine periodische Helligkeitsänderung eines Sterns sind mit etwas gesundem Menschen-

verstand vorstellbar. Sei es, dass zwei Sterne sich bei ihrem regelmässigen Umlauf von uns aus gesehen bedecken, oder sei es eine Schwingung der Oberfläche eines grossen Sterns. Nicht bis ins Detail physikalisch begründbar, aber intuitiv lassen sich auch Szenarien verstehen, bei denen Sterne plötzliche Helligkeitsausbrüche demonstrieren. Gas eines Begleitsterns fällt auf die Oberfläche des Veränderlichen oder sehr grosse Flares, sowie Explosionen, bei denen Teile des Sterns zerrissen werden, sind Spielformen dieser Klasse von Veränderlichen. Wie soll man aber das plötzliche Verdunkeln im oben angegebenen Mass erklären? Das Licht einfach ausknipsen hat wohl nichts mit der Realität zu tun. Riesige, aus dem Nichts entstehende «Sonnenflecken» vielleicht? Oder ziehen dunkle Wolken aus Staub vorbei?

### Informanten gesucht!

Einmal mehr hilft da nur die Untersuchung des vom Stern ankommenden Lichtes weiter. Alle Informationen, die wir von Gestirnen ausserhalb unseres Sonnensystems haben, sind den Botschaften, welche die elektromagnetische Strahlung zu uns bringt, entnommen. Das Spektrum von R CrB zeigt kaum überraschend einige Spezialitäten. Die Spektralklasse entspricht einem etwas heisseren Stern als unserer Sonne und bewegt sich nach verschiedenen Quellen um F7 herum. Jedoch zeugen sehr starke Absorptionsbänder der Sternatmosphäre vom dort zu zwei Dritteln vorhandenem Kohlenstoff! Wasserstoffgas, welches sonst den weitaus grössten

Teil des Sterns ausmacht, ist nur sehr wenig vorhanden. Ein Stern, der an seiner Oberfläche keinen Wasserstoff mehr besitzt, muss ein sehr alter Stern sein. Er bezieht seine Strahlungsenergie nicht mehr von der Fusion von Wasserstoff zu Helium, sondern «verbrennt» jetzt das Helium zu Kohlenstoff. Aha! Da wäre also die Quelle für den in der Atmosphäre gefundenen Kohlenstoff? Leider ist die Sache nicht so einfach! Die Kernumwandlung passiert tief im Innern des Sterns und es ist schwer zu verstehen, wie schwere Kohlenstoffkerne durch die leichteren Heliumschichten in die Atmosphäre gelangen könnten. Von dort müssten sie erst noch in den Weltraum entfliehen, wenn man den

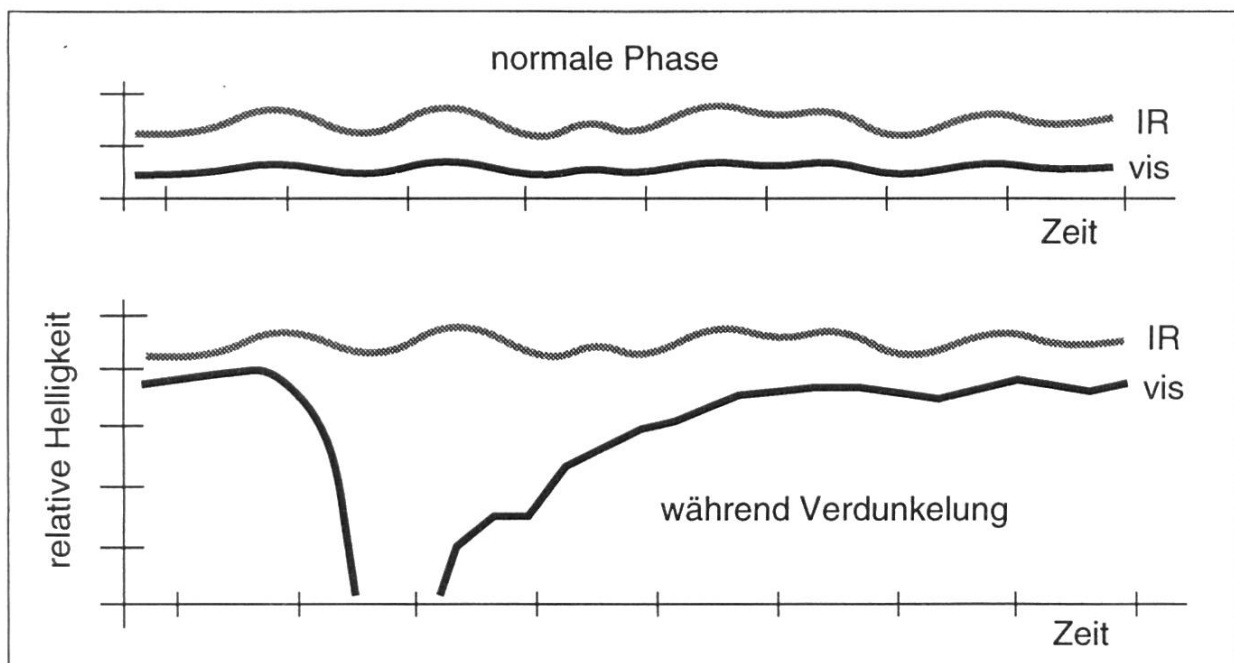


Abb. 3: Schwache Lichtvariationen im visuellen Bereich (vis) gehen mit Variationen im infraroten Bereich (IR) einher, was für eine Beeinflussung der Hülle durch die Sternoberfläche spricht. Während einer Verdunkelung reagiert die IR-Strahlung aus der Hülle überhaupt nicht, was für das vorgeschlagene neue Modell spricht.

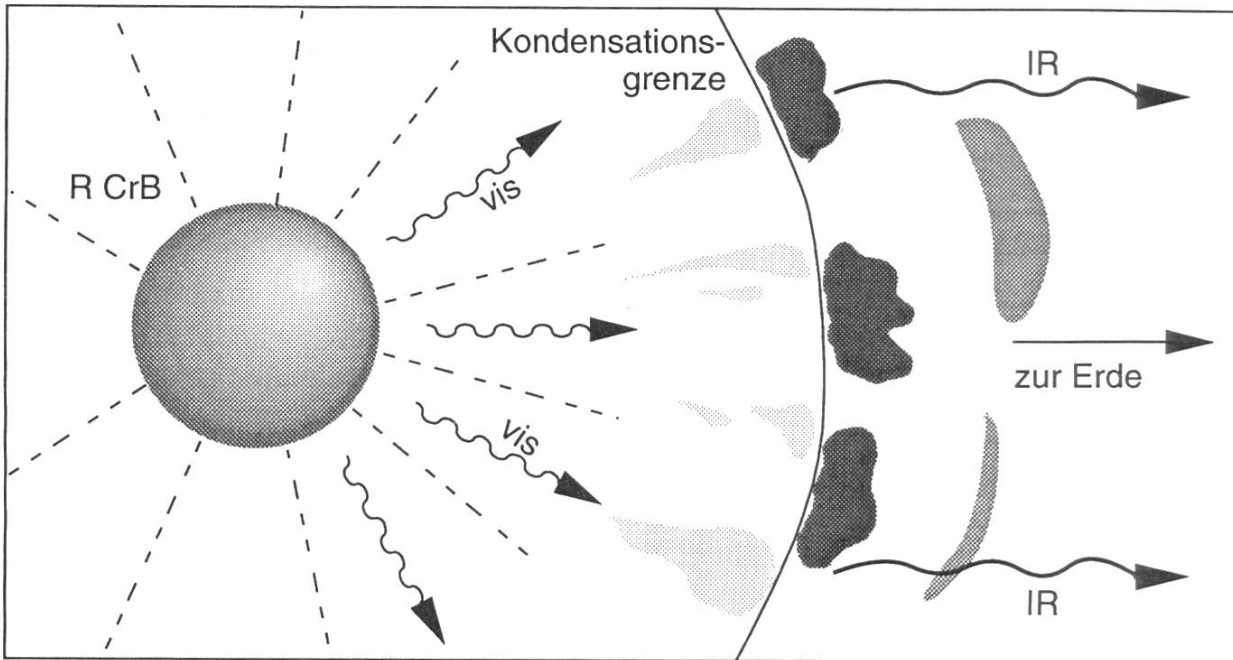


Abb. 4: Das neue Modell eines R CrB-Sterns: In gebührendem Abstand vom Stern kondensieren Wolken, die alle infrarote Strahlung (IR) aussenden. Sichtbares Licht (vis) vom Stern wird verdeckt, wenn sich eine Wolke auf der Sichtlinie zur Erde bildet.

plausibelsten Vorschlägen für die Dunkelphasen glauben schenken soll! Trotzdem findet man Kohlenstoff in der Atmosphäre dieses ungewöhnlichen Sterns.

### Wärme im Überfluss

Das infrarote Licht kommt immer dann zum Zug, wenn Wärmestrahlung gemessen wird. Diese Messungen haben mehrfach ergeben, dass der Stern einen grossen Überschuss an Wärmestrahlung mit einer Temperatur von etwa 700 Kelvin (450 °C) abgibt. Zudem wurde erst vor wenigen Jahren eine gigantische, 25 bis 30 Kelvin «warme» Hülle um R CrB entdeckt, deren Durchmesser etwa 25 Lichtjahre beträgt! Interpretationen verschiedener Autoren lassen

diese Hülle als die vor 150'000 bis 25'000 Jahre vor unserer Zeit abgestossene Wasserstoffhülle des Sterns erscheinen.

### Kosmisches Versteckspiel

Alle diese Messungen liessen ein Modell von R CrB entstehen: Der Stern versteckt sich bisweilen hinter seinen hausgemachten Wolken aus Kohlenstaub! Ursprünglich stellte man sich den Ablauf wie in Abbildung 2 gezeigt vor. Es war jedoch schwierig, eine plausible Erklärung für die Bildung von Kohlenstoffwolken so nahe bei der Sternoberfläche zu finden. Neuere Untersuchungen favorisieren eine Vorstellung, wonach das Kohlenstoffgas der für Staubbildung viel zu heissen Atmo-

# Bauen Sie Ihren eigenen Teleskop-Spiegel mit Standard-Rundscheiben aus DURAN® oder ZERODUR®

## DURAN®

Mittlerer Ausdehnungskoeffizient (20°C–300°C):  $3,3 \times 10^{-6}/K$   
Spannungsdoppelbrechung max. 10 nm/cm  
Oberflächen pressblank, leicht gerundete Kanten

Durchmesser (mm)	Dicke (mm)	Gewicht (g)
93,5 + 1,5	13,5 + 3,0	206,0
105,5 + 1,5	17,0 + 4,0	332,0
115,0 + 2,0	18,0 + 4,0	417,0
130,0 + 3,0	20,0 + 4,0	592,0
155,0 + 3,0	25,0 + 4,0	1 052,0
205,0 + 4,0	33,0 + 4,0	2 428,0
255,0 + 5,0	42,0 + 5,0	4 781,0
305,0 + 6,0	50,0 + 6,0	8 143,0
406,0 + 9,0	76,0 + 9,0	21 930,0

## ZERODUR®

Mittlerer Ausdehnungskoeffizient (0°C–50°C):  $0 \pm 0,15 \times 10^{-6}/K$   
Spannungsdoppelbrechung max. 6 nm/cm  
Oberfläche geschliffen

Durchmesser (mm)	Dicke (mm)	Gewicht (g)
93,5 + 1,5	13,5 + 1,5	235,0
105,5 + 1,5	17,0 + 1,5	376,0
115,0 + 1,5	18,0 + 1,5	473,0
130,0 + 2,0	20,0 + 2,0	672,0
155,0 + 2,0	25,0 + 2,0	1 193,0
205,0 + 2,0	33,0 + 2,0	2 755,0
255,0 + 3,0	42,0 + 3,0	5 424,0
305,0 + 3,0	50,0 + 3,0	9 238,0
406,0 + 3,0	76,0 + 3,0	24 881,0

Lieferung: Ab Lager Feldbach, exkl. Porto und Verpackung,  
steuerfrei GE. Weitere Informationen erteilt Ihnen



**SCHOTT**

**SCHLEIFFER**

Abteilung Spezialglas, 8714 Feldbach  
Tel. 055/41 71 41, Fax 055/42 41 01

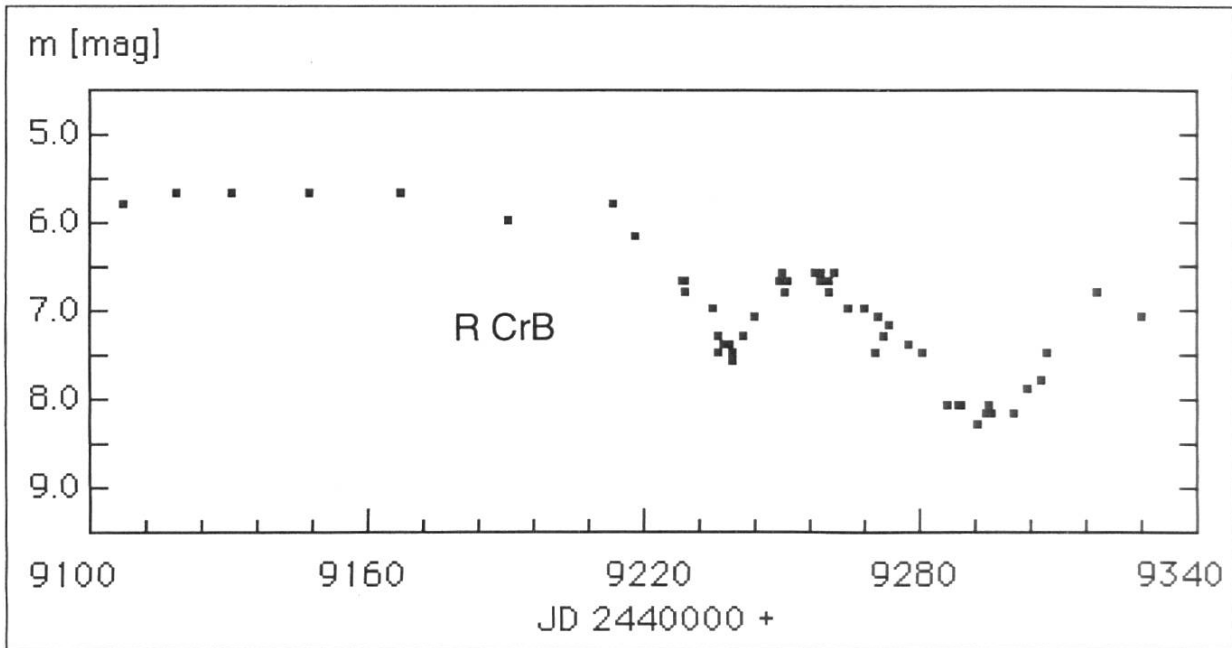


Abb. 5: Lichtkurve von R CrB bis 8. 12. 1993.

sphäre, mit starken «Sternwinden» weggeblasen wird, bis in einer Entfernung von 20 oder mehr Sternradien die Temperatur auf rund 700 Kelvin abgesunken ist und damit Staubteilchen zusammenbacken können. Dieser Vorgang verläuft offenbar völlig unregelmässig und mit verschiedener Effektivität, was eine visuelle Lichtkurve entsprechend dokumentiert. Passend zum vorgeschlagenen Modell ändert die Infrarotelligkeit zwar in «normalen Phasen» mit den kleinen visuellen Schwankungen. Bei tiefen visuellen Minima lässt sich die Infrarotstrahlung aber nicht beeindrucken. Sie folgt weiter ihrem Rhythmus (Abb. 3). Das lässt sich gut mit einer Staubhülle, wel-

che den Stern ja dauernd umgibt, vereinbaren, die ihre Wärmestrahlung in jedem Fall abgibt, während das sichtbare Licht nur dann absorbiert wird, wenn sich Klumpen von Staub bilden und diese in unserer Blickrichtung das Sternenlicht abfangen (Abb. 4).

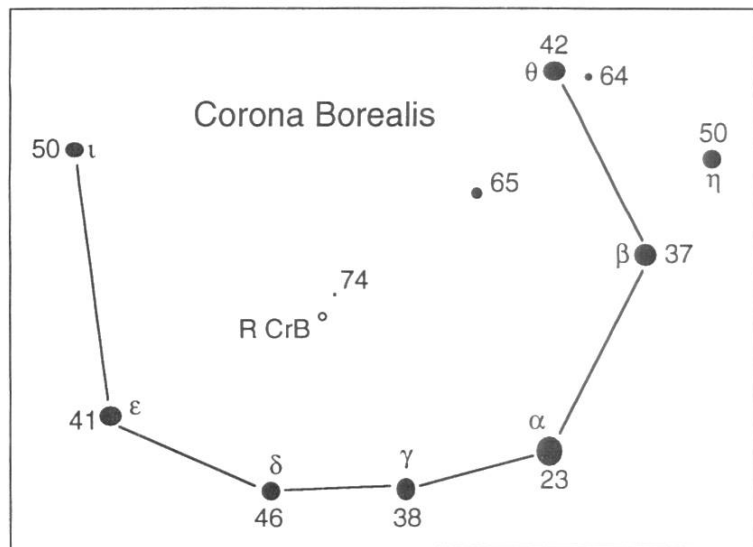


Abb. 6: Aufsuchkarte für R CrB mit Helligkeitsangaben in Zehntel Grössenklassen (nach AAVSO-Atlas).

**Life dabei!**

Im August dieses Jahres hat R CrB wieder mit seinen Kapriolen begonnen. Die aktuelle Lichtkurve (Abb. 5) zeigt das Verhalten im visuellen Bereich ausschliesslich mit Beobachtungen von Amateuren. Das «Geplänkel» könnte sehr wohl Auftakt zu einem tiefen Minima sein, welches dank seiner Unvorhersagbarkeit ein spannendes Erlebnis für je-

den Amateur ist. Solange der Stern heller als etwa 9. Grösse ist, nimmt dank der jetzigen Jahreszeit mit langen Nächten eine Schätzung morgens vor der Arbeit jeweils nur eine Minute in Anspruch! Versuchen Sie es mit der Aufsuch- und Vergleichskarte selber einmal (Abb. 6). Ich würde gerne gewonnene Ergebnisse in einer späteren Ausgabe publizieren. ☆

**Im Fadenkreuz – die Lösung!**

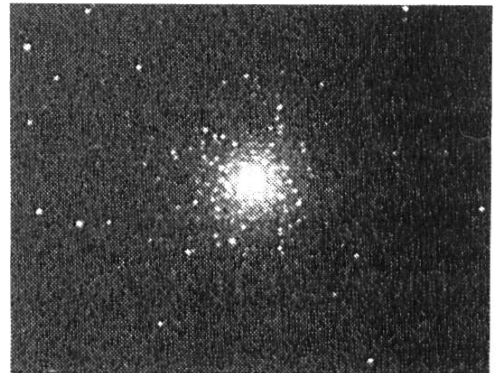
Markus Hägi

In der jüngsten Ausgabe des «Fadenkreuzes» (as 3/93, S. 6) stellte ich den Leserinnen und Lesern eine Aufgabe. Ich habe einen Kugelsternhaufen vorgestellt, dessen Name jedoch im ganzen Artikel unerwähnt blieb – unglücklicherweise...

Es standen, wie man der beigegeführten Sternkarte entnehmen konnte, nur zwei Objekte zur Wahl: Messier 13 und 92. Nur diese beiden Kugelhaufen sind im Herkules mit kleinen Ferngläsern als Nebelfleckchen auszumachen.

Für Amateure, die beide Sternansammlungen schon einmal beobachtet und verglichen haben, war des Rätsels Lösung wohl recht einfach. Zunächst ist M 92 im Fernrohr etwas kleiner und lichtschwächer als M 13. Doch was die beiden wirklich unterscheidet, ist ihre Konzentration: M 92 besitzt einen wesentlich dichteren Kern als sein «Nachbar». Dies macht ihn zu einem grandiosen Objekt, vor allem für grosse Teleskope. M 13 hingegen erscheint in grossen Instrumenten schon eher wie ein Offener Sternhaufen.

Beim «Objekt X» handelt es sich also um Messier 92 – vor allem aufgrund der Beschreibung des dichten Kerns. ☆



M 13



M 92