

## **CCD-Messungen an langperiodisch Veränderlichen Vergleich mit visuellen Schätzungen am Beispiel S UMa**

Lienhard Pagel, Matthias Schubert

CCD-Messungen an langperiodisch veränderlichen Sternen haben ihre eigenen Problemfelder. Über erste Erfahrungen soll hier berichtet werden. Für langperiodische Veränderliche werden die gleichen differentiellen Messverfahren verwendet, wie für Kurzperiodische. Die Besonderheiten für langperiodisch sind:

1. Die Messungen erfolgen über einen langen Zeitraum meist für viele Veränderliche gleichzeitig. Die Bezeichnung der Bilddateien und deren Organisation in Verzeichnissen sind aufwändiger. Meist werden kurze Serien von Belichtungen in einer Nacht durchgeführt. Ich belichte etwa 10 Bilder pro Stern je Nacht.
2. Um möglichst komplette Lichtkurven zu generieren, ist eine möglichst hohe Beobachtungsdichte erforderlich. Im Gegensatz dazu: Lichtkurven eines Kurzperiodischen sind in einer Nacht komplett und aussagekräftig. Sie können mit erprobten Programmen automatisch ausgewertet werden.
3. Das Fernrohr muss für jeden Stern positioniert werden. Das kostet Zeit und Aufmerksamkeit. Bei Kurzperiodischen läuft die Mess-Serie meist automatisch.
4. Langperiodisch haben meist größere Amplituden. Verwendet man die gleichen Vergleichssterne, sinkt bei größeren Differenzen die Messgenauigkeit. Die Belichtungszeiten müssen meist innerhalb einer Serie neu ermittelt und angepasst werden. Der Wechsel der Vergleichssterne in einer Serie ist problematisch und erfordert exakt Helligkeitswerte der Vergleichssterne. Oft fehlen deshalb im Maximum geeignete helle Vergleichssterne.
5. Ein schwenken des Fernrohres zu entfernten Vergleichssterne ist problematisch
6. Die Erstellung einer Lichtkurve ist nicht so leicht automatisierbar und deshalb aufwändiger, das Ergebnis ist meist lückenhaft.

Erste Erfahrungen sollen an der Lichtkurve von S UMa erläutert werden. Bild 1 zeigt eine nicht erwartete große Streuung der CCD-Werte. Insbesondere im Maximum ist der Abstand zu den Vergleichssterne sehr groß, so dass die kürzeren Belichtungszeiten zu einer größeren Streuung bei den Vergleichssterne führen. Außerdem zeigt das Diagramm eindrucksvoll die Notwendigkeit der Verwendung von V-Filtern. Erst damit werden die Messungen mit den visuellen Schätzungen vergleichbar.

Die Vergleichssterne liegen bei etwa 11.1 mag. Hellere Vergleichssterne standen nicht zur Verfügung. Innerhalb einer Nacht liegt die Standardabweichung des check-stars um 0,04 mag, über die gesamte Serie bei etwa 0,089. Die maximale Streubreite des check-stars beträgt immerhin 0,3 mag. Die Belichtungszeit lag zwischen 0,5s und 10s, je nach Helligkeit von S UMa. Die besten Werte wurden mit den langen Belichtungszeiten und Defokussierung erreicht. Es scheint in noch zu ermittelnden

Grenzen günstiger zu sein, bei zunehmender Helligkeit des Veränderlichen zu defokussieren als die Belichtungszeit zu reduzieren.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Streuung der CCD-Werte mit etwa 0,1 mag nicht wirklich besser als gute visuelle Schätzungen sind. Letztlich müssen die Methoden der CCD-Verfahren verbessert werden. Dies hier sind erste Erfahrungen. Die Messungen haben experimentellen Charakter. Verbesserte Methoden lassen deutlich geringere Streuungen der Messwerte erwarten.

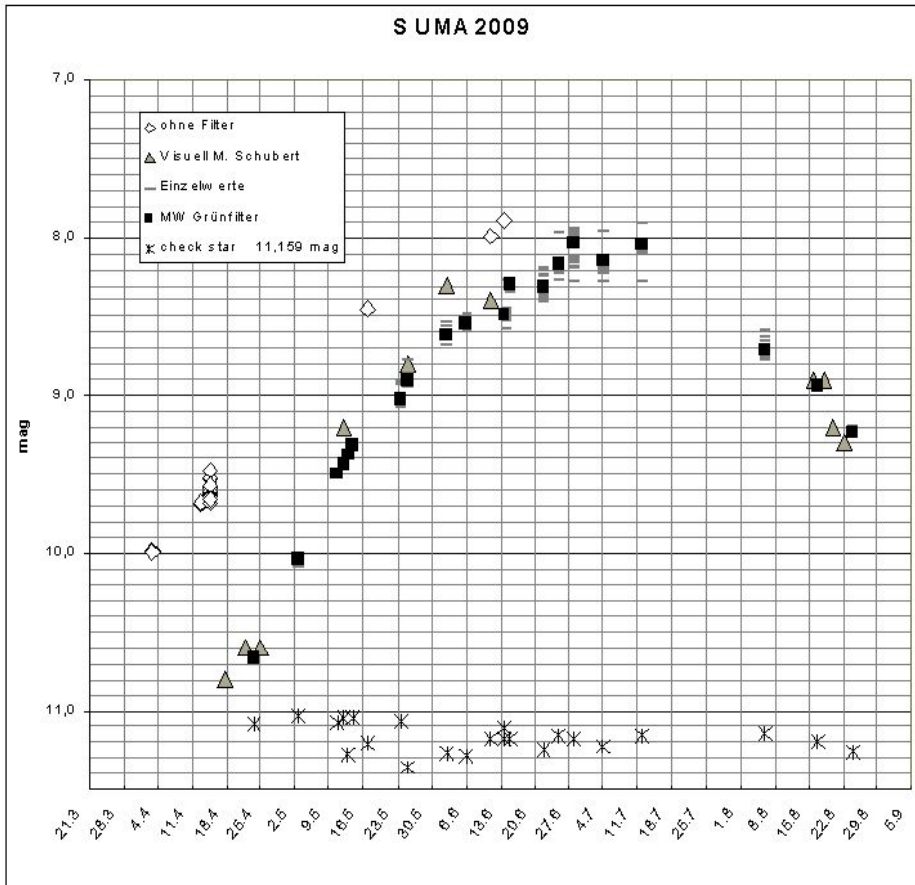


Bild 1: Messwerte S UMA  
 Aufnahmedaten: 18" Newton, Kamera: Artemis 4021, 2x2 Binning

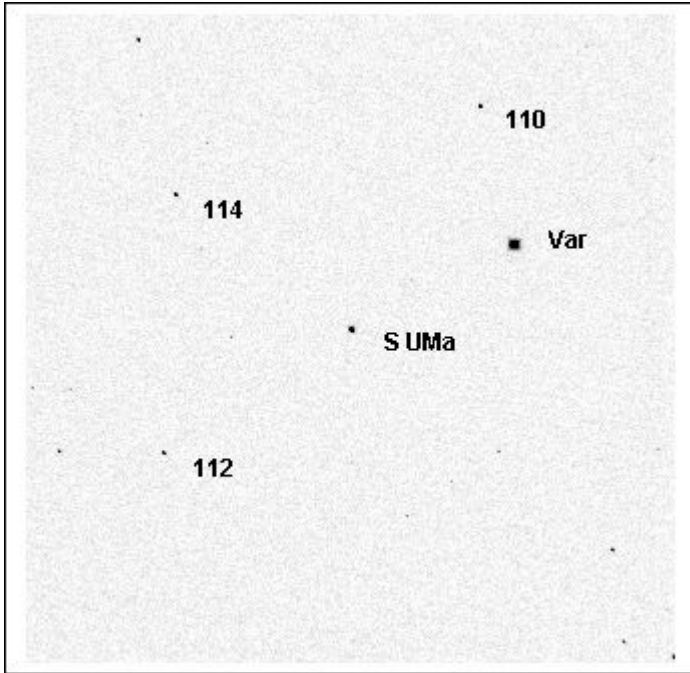


Bild 2: Belegfoto S UMa,  
112 ist der check-star, 114 und 110 sind weitere Vergleichssterne, Var ist ein weiterer  
Variabler

Prof. Dr. Lienhard Pagel, Mecklenburger Str. 87, 18311 Klockenhagen  
lienhard.pagel@t-online.de

Matthias Schubert, Im Grunde 29, 18437 Stralsund