

# Auswertung von Lichtkurven mit zwei Maxima

Lienhard Pagel

Wir hatten Klärungsbedarf beim Umgang mit Lichtkurven, die zwei Maxima haben. (Vergleiche hierzu J. Hübscher BAV Rundbrief 1/2018 S. 28 ff. Doppelmaxima bei RR-Lyrae-Sternen). Spontan fallen mir RR, RRc und Mira-Sterne ein, bei denen wir Probleme mit der Auswertung bekommen können.

Die Frage war und ist: Sollten wir ein Maximum ermitteln, wenn 2 Maxima vorhanden sind?

Der Begriff des Maximums ist mathematisch definiert: Es gibt keinen benachbarten Wert, der größer als das Maximum ist.

Wie sieht die Praxis aus?

1. Es wird der höchste Wert als Maximum angegeben, ein zweites Maximum wird ignoriert (Bild 1).

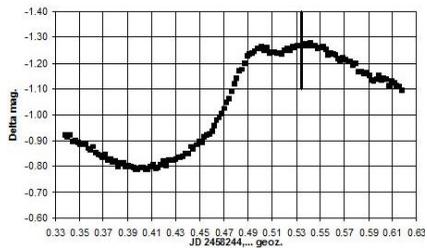
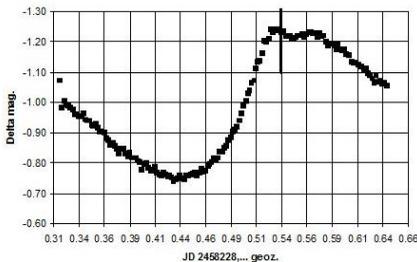


Bild 1: SX UMa von Ulrich Schmidt

Das ist korrekt, liefert aber unterschiedliche Ergebnisse, je nachdem, welches Maximum gerade höher ist, auch wenn es nur ein kleiner, kaum wahrnehmbarer Betrag ist.

2. Es wird die Mitte des gesamten Bereiches um das Maximum genommen, ohne den Begriff des Maximums zu respektieren (Bild 2). Dann kommt es gelegentlich vor, dass das „Maximum“ direkt in der Mitte zwischen den beiden Maxima liegt (Bild 2). Der Gedanke dabei ist die Verwendung der für solche Situationen empfohlenen Methode nach Pogson. Dabei wird nicht das Maximum ermittelt, sondern der Schnittpunkt der Flanken der Lichtkurve im Bereich der Maxima.

Die Pogson-Methode hat ihre Berechtigung, wenn wenige und stark streuende Messungen oder Schätzungen vorliegen. In gut besetzten Lichtkurven mit geringer Streuung sind die Maxima oft klar erkennbar und mit geringer Streuung bestimmbar. Die Pogson-Methode ist hier mit der Willkür behaftet, dass sie nach höheren Werten

hin irgendwo abgebrochen werden muss, weil sie sonst unbestimmt wird oder in einem wirklichen Maximum endet.

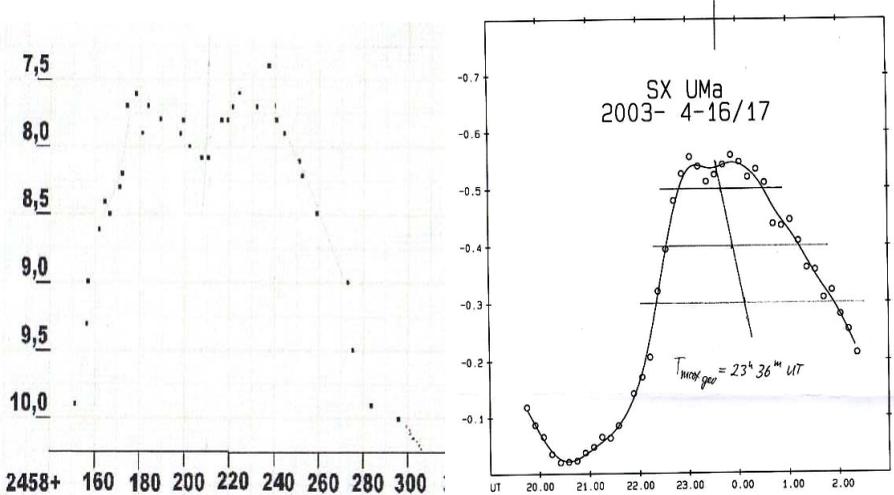


Bild 2: S UMa (Mira-Stern) vom Jörg Neumann und SX UMa (RR) von Franz Agerer, „Maximum“ im Minimum

Um diese Unbestimmtheit zu beseitigen, hat der Vorstand der BAV beschlossen, in dem Falle, wo zwei Maxima deutlich erkennbar sind, auch zwei Maxima zu bestimmen und anzugeben. Damit wird der Informationsgehalt der Lichtkurve besser ausgeschöpft und die Unbestimmtheit reduziert.

Die Konsequenz für die (B-R)-Kurve ist, dass sich die Kurve aufspaltet. Bei RR-Lyr-Sternen mit Blazhko-Effekt wird dann in der (B-R)-Kurve die „Wanderung“ des zweiten Maximums sichtbar, was der (B-R)-Kurve eine zusätzliche Aussage verleiht.

Wie soll der Beobachter nun vorgehen?

1. Ist nur ein Maximum erkennbar, wird der Zeitpunkt dieses Maximums bestimmt und wird mit „max“ bezeichnet.
2. Sind zwei lokale Maxima erkennbar, werden beide Zeitpunkte bestimmt, das höhere Maximum erhält die Bezeichnung „max“, das niedrigere die Bezeichnung „max2“.  
Die Benennung erfolgt also analog zur Bezeichnung der Minima bei Bedeckungsveränderlichen.
3. Haben beide lokale Maxima im Rahmen der Messgenauigkeit die gleiche Höhe, wird das erstere mit „max1“ und das zweite mit „max2“ bezeichnet.