

## Beobachtung

1. Bestimme für die vier in Abb. 4.1 gezeigten Lichtkurven von Cepheiden aus der SMC die Periode  $P$  in Tagen zwischen den Maxima (oder Minima), sowie die maximale und minimale scheinbare Helligkeit  $m_{\max}$  und  $m_{\min}$ .

## Auswertung

1. Berechne  $\log P$  und die mittlere scheinbare Helligkeit  $m$  der vier in Abb. 4.1 gezeigten Cepheiden:

$$m = \frac{1}{2} (m_{\max} + m_{\min})$$

2. Trage die in Tab. 4.1 gegebenen Wertepaare zusammen mit den soeben bestimmten vier zusätzlichen Cepheiden in ein  $\log P$ - $m$ -Diagramm ein. Die y-Achse sollte hierbei von  $m = -7$  bis  $m = 17$  reichen.
3. Trage auch die in Tab. 4.2 gegebenen Wertepaare in das  $\log P$ - $m$ -Diagramm ein (unter Umständen anders farblich markiert).
4. Bestimme für beide Datengruppen jeweils eine eigene Ausgleichsgerade der Form  $m = a_1 \cdot \log P + b_1$  beziehungsweise  $M = a_2 \cdot \log P + b_2$  (beide linear).
5. Bestimme den Abstand  $m - M$  der beiden Ausgleichsgeraden. Da diese aus unterschiedlichen Gründen nicht exakt parallel verlaufen berechnet man den Abstand an mindestens zwei Punkten (beispielsweise  $\log P = 0$  und  $\log P = 2$ ) und mittelt diese Abstandswerte.
6. Über Gl. 4.1 kann aus der Helligkeitsdifferenz die Entfernung  $d$  der SMC in pc berechnet werden. (Literaturwert:  $d \approx 61$  kpc)
7. Wie verändert sich  $d$ , wenn man statt  $M$  in Gl. 4.1  $M - 1,5$  einsetzt? Um welchen Faktor „änderte“ sich also durch Baade die Größe des Universums?

## Material

Tabelle 4.1.: Periode und mittlere scheinbare Helligkeit verschiedener Cepheiden in der SMC aus dem Harvard Variable Catalog (HV).

HV	$\log P$	$m$	HV	$\log P$	$m$	HV	$\log P$	$m$
840	1,52	13,4	1873	1,11	14,7	2019	0,21	16,8
844	0,35	16,3	1877	1,70	13,1	2035	0,30	16,7
847	1,44	13,8	1954	1,22	13,8	2046	0,41	16,0
1809	0,45	16,1	1903	0,71	15,6	2060	1,01	14,3
1825	0,63	15,6	1945	0,81	15,2	11182	1,60	13,6
1837	1,63	13,1	1987	0,50	16,0			

Tabelle 4.2.: Periode und mittlere absolute Helligkeit der von Kraft verwendeten Cepheiden (mit \* gekennzeichnet sind die sechs Cepheiden aus den offenen Sternhaufen).

Stern	$\log P$	$M$	Stern	$\log P$	$M$
Eta Aql	0,86	-3,5	RR Lac	0,81	-3,4
FF Aql	0,65	-3,1	T Mon	1,34	-5,6
RX Cam	0,90	-3,7	CV Mon	0,73	-3,0 *
CF Cas	0,69	-3,4 *	S Nor	0,99	-3,7 *
RW Cas	1,17	-4,5	Y Oph	1,23	-5,3
DL Cas	0,90	-3,7 *	Ev Sct	0,49	-2,4 *
SU Cas	0,29	-1,7	SS Sct	0,56	-2,4
SU Cyg	0,58	-2,8	U Sgr	0,83	-3,5 *
Y Lac	0,64	-2,8	V350 Sgr	0,71	-3,0
Z Lac	1,04	-4,1	SV Vul	1,65	-6,4

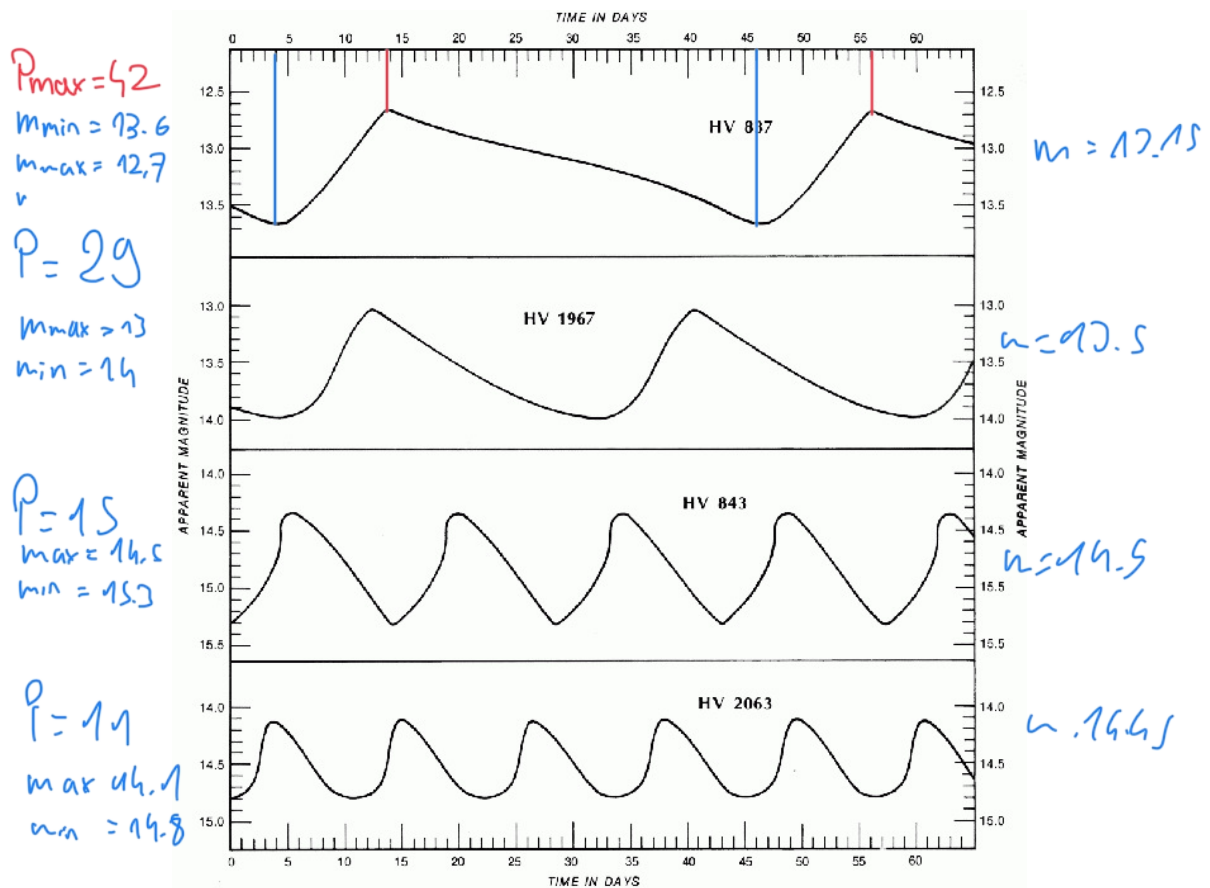


Abbildung 4.1.: Lichtkurven von vier zusätzlichen Cepheiden aus der SMC. (H.C. ARP, 46 cm-Refraktor in Südafrika)