

Grüne Relation | Um aus der Summe der Massen die beiden Einzelmassen zu bestimmen, muss man das Verhältnis der großen Halbachsen der beiden Komponenten um den gemeinsamen Schwerpunkt kennen. Dies ist identisch mit dem Verhältnis der Bahngeschwindigkeiten. Der Zusammenhang wird in Gleichung (46.4) formuliert und in Abbildung 46.8 visualisiert (siehe auch das Beispiel im Kasten *Massenbestimmung*).

Radius | Der Radius lässt sich bei bekannter Masse eventuell aus der Hauptreihenrelation ableiten oder bei Bedeckungsveränderlichen aus der Lichtkurve. Umgekehrt kann man im letzteren Fall die Masse bei bekanntem Radius abschätzen und damit eine Beziehungskette von ›grün‹ über ›orange‹ nach ›blau‹ aufbauen.



Folge 135:
Radiusbestimmung bei Doppelsternen

Radiusbestimmung

Aus der Lichtkurve von Bedeckungsveränderlichen lässt sich relativ einfach der Radius der Sterne bestimmen, wenn zusätzlich die Radialgeschwindigkeiten bekannt sind.

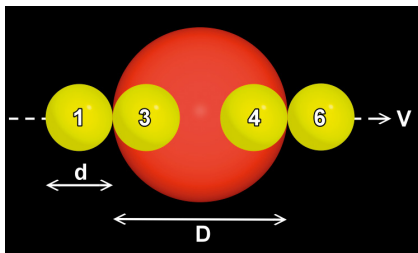


Abbildung 46.5 Bedeckung eines Doppelsterns.

In Abbildung 46.5 ist ein Doppelstern skizziert, dessen kleinere Komponente mit dem Durchmesser d genau in der Sichtlinie des

Beobachters den größeren Stern mit dem Durchmesser D umläuft. Seine relative Bahngeschwindigkeit beträgt v und kann spektroskopisch bestimmt werden (\rightarrow Kapitel 6, *Doppelsterne*). Während der Bedeckung nimmt die Helligkeit des Gesamtsterns ab, was wir beobachten können. Die Messungen werden in einer Lichtkurve zusammengefasst (\rightarrow Kapitel 47, *Lichtkurve*), wie sie in Abbildung 46.6 skizziert ist. Die Kontaktzeiten sind in beiden Abbildungen gekennzeichnet.

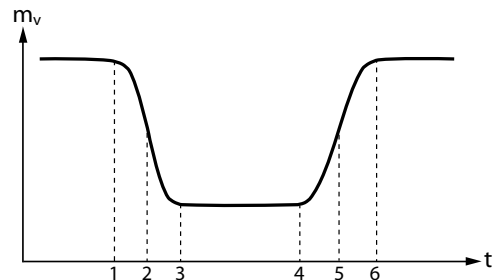


Abbildung 46.6 Lichtkurve eines Bedeckungsveränderlichen.

Aus der Zeitdifferenz $\Delta t = t_3 - t_1$, die der kleine Stern bei der Bahngeschwindigkeit v benötigt, um genau seinen eigenen Durchmesser d voranzuschreiten, ergibt sich dieser zu

$$d = \Delta t \cdot v, \quad (46.1)$$

wobei üblicherweise für Δt der Mittelwert der beiden Zeitdifferenzen $t_6 - t_4$ und $t_3 - t_1$ verwendet wird.

Aus $t_5 - t_2$ ergibt sich der Durchmesser des größeren Sterns:

$$D = (t_5 - t_2) \cdot v. \quad (46.2)$$

Es spielt keine Rolle, ob der kleinere Stern vor oder hinter dem größeren vorbeizieht. Im Allgemeinen ergibt einer der beiden Fälle ein gut ausgeprägtes Minimum. Dies ist meistens dann der Fall, wenn der hellere Stern bedeckt wird.