

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 *Doppelsterne* auf Seite 302). Während der Bedeckung nimmt die Helligkeit des Gesamtsterns ab, was wir beobachten können. Die Messungen werden in einer Lichtkurve zusammengefasst (\rightarrow *Lichtkurve* auf Seite 1140), wie sie in **Abbildung 46.6** skizziert ist. Die Kontaktzeiten sind in beiden Abbildungen gekennzeichnet.

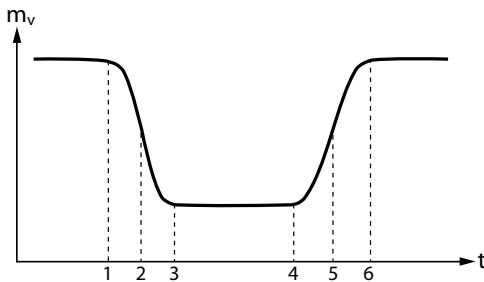


Abbildung 46.6 Lichtkurve eines Bedeckungsveränderlichen.

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.

Durchmesserbestimmung

Es sollen die Durchmesser der beiden Komponenten eines Doppelsterns berechnet werden, die sich gegenseitig bedecken. Die in **Abbildung 46.6** markierten Zeitpunkte der Lichtkurve mögen wie folgt bestimmt worden sein:

$$\begin{array}{ll} t_1 = 20 \text{ h } 17 \text{ min UT} & t_4 = 20 \text{ h } 58 \text{ min UT} \\ t_2 = 20 \text{ h } 25 \text{ min UT} & t_5 = 21 \text{ h } 06 \text{ min UT} \\ t_3 = 20 \text{ h } 33 \text{ min UT} & t_6 = 21 \text{ h } 14 \text{ min UT} \end{array}$$

Bei den Rechnungen wird eine zentrale Bedeckung, wie in **Abbildung 46.5** dargestellt, vorausgesetzt. Gemessen wurden für die Sterne die Radialgeschwindigkeiten $v_1 = 140 \text{ km/s}$ und $v_2 = 90 \text{ km/s}$. Entscheidend ist aber nur die Relativgeschwindigkeit der beiden Sterne zueinander: $v = v_1 + v_2 = 230 \text{ km/s}$.

Somit ergeben sich die Durchmesser unter Verwendung der Gleichung wie folgt:

$$\begin{array}{l} D = 230 \text{ km/s} \cdot 2460 \text{ s} = 565800 \text{ km} = 0.41 D_{\odot} \\ d = 230 \text{ km/s} \cdot 960 \text{ s} = 220800 \text{ km} = 0.16 D_{\odot} \end{array}$$

Aufgabe 46.1

Man berechne den Durchmesser der beiden Komponenten in km und D_{\odot} . Die Zeiten entnehme man der Lichtkurve (\rightarrow **Abbildung 46.7**); die Radialgeschwindigkeiten wurden gemessen zu 200 km/s und 100 km/s .

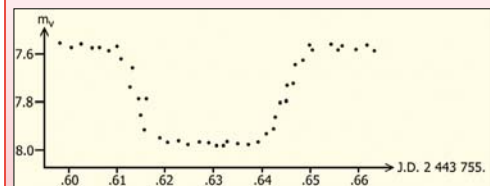


Abbildung 46.7 Lichtkurve eines Doppelsterns mit zentraler Bedeckung.