

Johnson B und B–V aus Gaia-Helligkeiten berechnen

Erik Wischnewski

Abstract: Upon request, the Gaia team calculated the conversion formula for Johnson B. This also allows direct calculation of B–V from $G_{BP}-G_{RP}$.

Einleitung

Im BAV-Rundbrief 2/2022 stellte Ulrich Bastian unter anderem die Umrechnungsformel für die Johnson-Cousins-Helligkeiten V, R und I_C aus den Gaia-Helligkeit G, G_{BP} und G_{RP} vor. Zu diesem Zeitpunkt waren die Umrechnungsformeln für Johnson B und B–V noch nicht bekannt.

Umrechnung Johnson B

Die Umrechnung für Johnson B lautet:

$$G-B = 0.01448 - 0.6874 \cdot x - 0.3604 \cdot x^2 + 0.06718 \cdot x^3 - 0.006061 \cdot x^4,$$

wobei $x = G_{BP} - G_{RP}$ ist.

Die Beziehung gilt für Riesen (III) im Bereich $-0.5 < (G_{BP}-G_{RP}) < 4.0$ mag und für Hauptreihensterne (V) im Bereich $(G_{BP}-G_{RP}) < 1.75$ mag.

Umrechnung Farbindex B–V

Die Beziehung für den Farbindex B–V lässt sich aus den Formeln für G–V und G–B berechnen:

$$\begin{aligned} B-V &= (G-V) - (G-B) \\ B-V &= -0.04152 + 0.70164 \cdot x + 0.1448 \cdot x^2 - 0.05292 \cdot x^3 + 0.006061 \cdot x^4 \end{aligned}$$

Da der Gültigkeitsbereich von B innerhalb des Bereichs von V liegt, gilt für B–V demzufolge der Gültigkeitsbereich von B.

Genauigkeit der Umrechnung

Im BAV-Rundbrief 2/2022 wurde für die diversen Umrechnungsformeln auch die Streuung (sigma) der verwendeten Gaia-Sterne um die jeweilige mittlere Beziehung angegeben. Für G–B liegt diese bei ca. 0.035 mag, und für die kombinierte Beziehung B–V bei ca. 0.046 mag.

Danksagung

Mein Dank gilt Ulrich Bastian, der meine Anfrage an das Gaia-Team leitete. Ganz besonders sei dem Gaia-Team für die schnelle Ermittlung und Mitteilung der Umrechnungsbeziehung gedankt. Sie wird voraussichtlich auch in die offizielle Dokumentation des Gaia Data Release 3 (<https://www.cosmos.esa.int/web/gaia-users/archive/gdr3-documentation>) übernommen werden.