

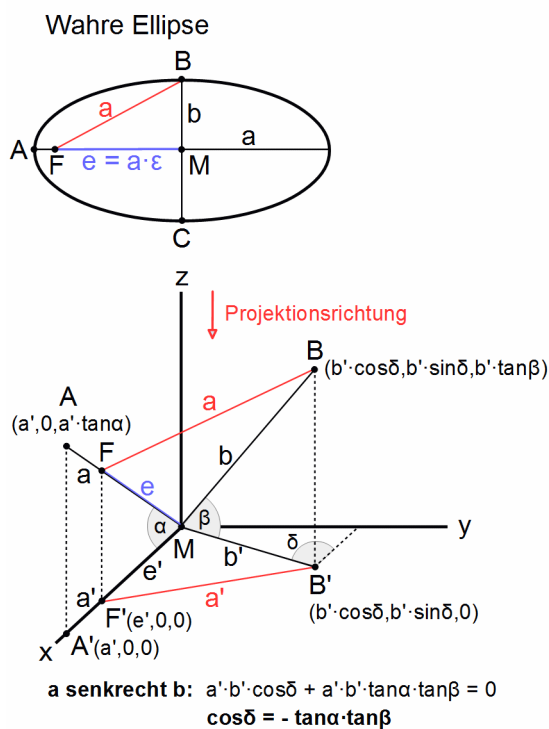
Berechnung der wahren Ellipsenbahn von Sirius B um den Hauptstern Sirius A aus Beobachtungen

Fritz Gassmann, 5412 Vogelsang, gassmann@bluewin.ch

Im DPK-Teil dieses Bulletins wird das Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Zürich auf das Jahr 1933 zusammengefasst und kommentiert. Dabei stellt sich eine interessante Aufgabe in analytischer Geometrie zum Thema *affine Abbildungen*, die hier präsentiert wird.

Die **Aufgabenstellung** lautet: Die Bahnebene des Sirius B um den Hauptstern Sirius A liegt nicht senkrecht zur Beobachtungsrichtung. Um die wahre Bahnellipse im Sirius A System zu erhalten, muss deshalb die beobachtete Ellipse so im Raum gedreht werden, dass sie senkrecht zur Beobachtungsrichtung erscheint. Dabei helfen uns folgende zwei Bedingungen, die sich auf Abb. 3 des DPK-Artikels beziehen:

- die beiden wahren Halbachsen stehen senkrecht aufeinander
- die Länge der wahren Verbindungslinie a ist gleich der Länge der grossen Halbachse



8.6 Lichtjahren (1 Astronomische Einheit = 1 AE \approx 150 Mio. km = Erdbahnradius). Die wahren Längen der Halbachsen sind damit $a = 7.6/0.379$ AE = **20.1 AE** und $b = 16.6$ AE. Misst man die Massen in Sonnenmassen, die Längen in AE und die Zeit in Jahren, vereinfacht sich das dritte Keplersche Gesetz zu $m_A + m_B = a^3/U^2 = 20.1^3/50^2 \approx$ **3.2 Sonnenmassen** (heutiger Wert ist 3.1), wobei U die Umlaufzeit ist. Im Schwerpunktsystem folgt aus dem Kräftegleichgewicht $m_A/m_B = a_B/a_A$ und die beiden Ellipsen sind zueinander ähnlich, wobei je ein Brennpunkt im Schwerpunkt liegt. Aus Messungen der Bahn von Sirius A um den Schwerpunkt (vgl. Abb. 2 im DPK-Artikel) konnte man $a_A = 6.42$ AE berechnen. Für die Halbachse a der zu den Ellipsen im Schwerpunktsystem ebenfalls ähnlichen Ellipse im Sirius A System (vgl. Abb. 3 im DPK-Artikel) gilt: $a = a_A + a_B$. Somit ist $m_A/m_B = (a - a_A)/a_A = a/a_A - 1 = 20.1/6.42 - 1 =$ **2.13**. Die beiden Sternmassen m_A und m_B sind folglich $m_A = 2.18, m_B = 1.02$ **Sonnenmassen** (heutige Werte 2.12 und 0.98).