

## Arbeitsblatt: Bahnellipsen von Exoplaneten

Riesenplaneten können die Bahnen anderer Planeten stören, insbesondere wenn sie stark exzentrische Bahnen haben. Im Folgenden sollen die Bahnen von Jupiter sowie von den Exoplaneten 47 UMa c und HD 80606b hinsichtlich ihrer Exzentrizität anschaulich miteinander verglichen werden. Dazu müssen die Bahnen der drei Planeten so dargestellt werden, dass die eingeschlossene Fläche gleich ist (sprich: Es muss auf die Fläche normiert werden). Als bekannter Ausgangspunkt des Vergleiches soll ein Kreis dienen, d. h. heißt, dass letztlich auf die Kreisfläche  $A = \pi \cdot r^2$  normiert wird.

Auf Grundlage der Formel für die Ellipsenfläche  $A = \pi \cdot a \cdot b$  sowie der Beziehungen  $\varepsilon = e/a$  und  $e = \sqrt{a^2 - b^2}$  können die Längen der großen und kleinen Halbachsen  $a$  und  $b$  sowie der linearen Exzentrizitäten  $e$  der normierten Bahnellipsen berechnet werden. Gegeben sind die numerischen Exzentrizitäten  $\varepsilon$ .

	$\varepsilon$	$a$	$b$	$e$
Kreis	0			
Jupiter	0,049			
47 UMa c	0,1			
HD 80606 b	0,927			

Zur Veranschaulichung der Ergebnisse wird ein kartesisches Koordinatenkreuz mit der Kreisbahn vorgegeben in welches dann die Längen der Ellipsenhalbachsen  $a$  und  $b$  und ihrer linearen Exzentrizitäten  $e$  abgetragen werden. Die Ellipsen selbst können dann mit der freien Hand angedeutet werden.

Setzt man den Ellipsenmittelpunkt auf den Kreismittelpunkt, so wird die Abweichung von der Kreisbahn direkt ersichtlich. Man sollte jedoch daran denken, dass es physikalisch korrekt ist, wenn ein Ellipsenbrennpunkt über den Kreismittelpunkt (jeweiliger Sternort) gesetzt wird.

