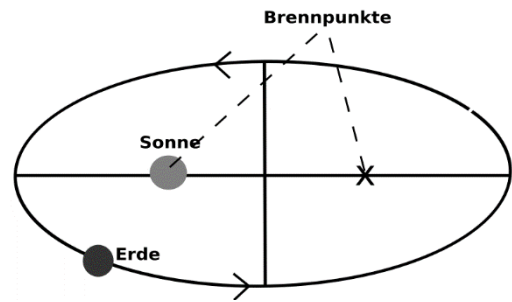


## AB – Keplersche Gesetze (Lösung)

### Aufgabe 1

a) Wie lautet das 1. Keplersche Gesetz?

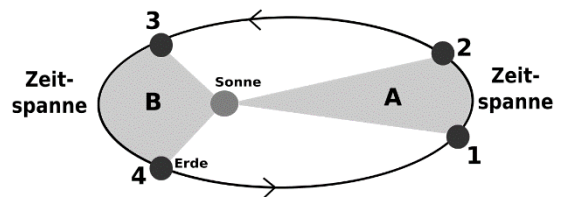
Die Planeten bewegen sich auf elliptischen Bahnen,  
in deren einem Brennpunkt die Sonne steht.



b) Die Abbildung zeigt die Bahn der Erde um die Sonne. Eingetragen sind einige Stellungen der Erde sowie die jeweilige Verbindungslinie Sonne-Erde.

Wie lautet das 2. Keplersche Gesetz?

Ein von der Sonne zum Planeten gezogener  
Fahrstrahl überstreicht in gleichen Zeiten gleich  
große Flächen.



c) Vergleichen Sie die Geschwindigkeit des Planeten in den Punkten 1 und 3!

In Punkt 3 ist die Bahngeschwindigkeit größer als in Punkt 1.

d) Im Winter der Nordhalbkugel ist die Erde nicht so weit von der Sonne entfernt wie im Sommer. Was bedeutet das für ihre Geschwindigkeit im Winter und wie wirkt sich das auf die Jahreszeiten aus?

Die Erde läuft im Winterhalbjahr schneller, daher ist der Winter (89 Tage) etwas kürzer als der Sommer (ca. 94 Tage).

### Aufgabe 2

Die Erde benötigt rund 365 Tagen für die Umrundung der Sonne. Der Jupiter braucht dafür 11,86 Jahre. Legen Sie den folgenden Rechnungen Kreisbahnen zugrunde und berechnen Sie

a) die Strecke, die die Erde in 24 Stunden zurücklegt (Radius r: 149,6 Millionen km):

$$\frac{2\pi \cdot r}{365d} = \frac{939965000000 \text{ km}}{365d} = \frac{2580000 \text{ km}}{\text{Tag}}$$

b) die Strecke, die der Jupiter in 24 Stunden zurücklegt (Radius r: 777,95 Millionen km):

$$\frac{2\pi r}{11,86a} = \frac{4888000000 \text{ km}}{4328,9 d} = \frac{1129000 \text{ km}}{\text{Tag}}$$

### Aufgabe 3

Wie lautet das 3. Keplersche Gesetz?

Für alle Planeten, die um das gleiche Zentralgestirn kreisen, haben die Quotienten aus dem Quadrat der Umlaufzeit und der dritten Potenz der großen Bahnhalbachse denselben Wert. Die Konstante, die für jedes Zentralgestirn einen anderen Wert hat, bezeichnet man als KEPLER-Konstante.

