

Physikaufgabe 45

[Home](#) | [Startseite](#) | [Impressum](#) | [Kontakt](#) | [Gästebuch](#)

Aufgabe: Wie schnell müssen Sie mit einem Solarflugzeug auf dem Mars über Grund mindestens fliegen, damit die Sonne niemals untergeht? Vernachlässigen Sie die Bahnneigung und führen Sie die Rechnung zunächst längs des Äquators durch. Bis zu welcher „geographischen“ Breite können Sie im Sommerhalbjahr der jeweiligen Halbkugel unter der Sonne fliegen, wenn Ihr Flugzeug nur 200 kn erreicht?

Lösung: Ein Marstag dauert 24 h 37 min 23 s, ist also etwas länger als auf der Erde. Demgegenüber ist der Radius des Mars nur etwa halb so groß wie der der Erde, und zwar beträgt er am Äquator 3396200 m. Die Winkelgeschwindigkeit ist annähernd gleich groß wie auf der Erde:

$$\omega = \frac{360^\circ}{24,62306 \text{ h}} = 14,62^\circ/\text{h} = 0,2552 \text{ rad/h.}$$

Damit beträgt die Geschwindigkeit der Sonne auf der Marsoberfläche

$$v = \omega \cdot R = 0,2552 \cdot 3396,2 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 866,62 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 467,94 \text{ kn.}$$

So schnell muß ein Solarflugzeug in der Marsatmosphäre fliegen können, um niemals in die Marsnacht hineinzugeraten.

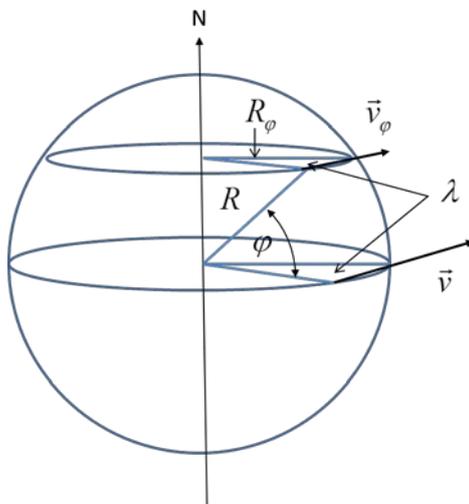


Abbildung 1. Längen- und Breitenverhältnisse zur Bestimmung von Bahngeschwindigkeit und -radius

Gemäß Abb. 1 gilt wegen der Konstanz der Winkelgeschwindigkeit bei der Bahnbewegung um die Drehachse des Mars die Relation

$$\omega = \frac{v_\varphi}{R_\varphi} = \frac{v(0)}{R(0)},$$

wobei $R(0)$ und $v(0)$ Radius und Geschwindigkeit am Äquator sind. Mit $R_\varphi = R \cos \varphi$ folgt daraus die Marsbreite

Physikaufgabe 45

$$\varphi = \arccos \frac{v_\varphi}{\omega \cdot R} = \frac{200 \text{ kn}}{467,94 \text{ kn}} = 0,427 \text{ rad} = 24,5^\circ,$$

bis zu welcher man mit einer Bahngeschwindigkeit von 200 kn längs eines Breitenkreises definitiv nicht solarstationär fliegen kann. Wenn man also den 25. Breitengrad nicht unterschreitet, so kann man auf dem Mars unter den angenommenen Bedingungen den ganzen Tag lang fliegen, ohne jemals in die Nacht hineinzugeraten. Man muß allerdings auch, jahreszeitlich bedingt, einmal pro Marsjahr die Marshalbkugel wechseln. Auf der Erde würde man das mit den derzeitigen Solarflugzeugen nicht schaffen. Der Mars hingegen ist für ein Solarflugzeug geradezu ideal geeignet. Geflogen werden muß dabei mit der wandernden Sonne, das wäre bei gleicher Drehrichtung wie auf der Erde gen Westen. Dabei wandert die komplette Marsoberfläche am jeweiligen Breitengrad im Laufe eines Tages unter einem durch.