

# **Geschwindigkeitsmessung mittels Pitotrohr**

**PPG8**

Udo Beier      Leon Brückner      Valentin Olpp      Marco Zech  
Sebastian Ziegler

Januar 2014

# Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabe 5

4

**Abbildungsverzeichnis**

**Tabellenverzeichnis**

# 1 Aufgabe 5

Die Erde dreht sich in 23 Stunden, 56 Minuten und 4.1 Sekunden einmal um ihre eigene Achse bzw. die Stundenwinkelachse. Die Winkelgeschwindigkeit der Erde ergibt sich dann zu:

$$\omega_{Erde} = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{86164.1s} \approx 7.30 \cdot 10^{-5} \frac{1}{s} \quad (1)$$

bzw.  $4.18 \cdot 10^{-3} \circ \frac{1}{s}$ . Der Mond dreht sich in 27.56 Tagen (anomalistische Periode) einmal um die Erde. Seine Winkelgeschwindigkeit  $\omega_{Mond}$  aus Sicht der Erde ergibt sich damit zu  $2.64 \cdot 10^{-6} \frac{1}{s}$  bzw.  $1.51 \cdot 10^{-4} \circ \frac{1}{s}$ . Die Winkelgeschwindigkeit, mit der der Mond durch das Sichtfeld des Teleskops (bei ausgeschalteter Nachführung) wandert, ergibt sich damit zu  $\omega = \omega_{Erde} - \omega_{Mond}$ , also zu  $7.04 \cdot 10^{-5} \frac{1}{s}$  bzw.  $4.03 \cdot 10^{-3} \circ \frac{1}{s}$ . Der Winkeldurchmesser des Mondes ergibt sich über die Beziehung

$$\tan \alpha_{Mond} = \frac{D_{Mond}}{d_{Erde-Mond}} \quad (2)$$

wobei  $D_{Mond}$  der Durchmesser des Mondes und  $d_{Erde-Mond}$  die mittlere Entfernung von Erde und Mond ist, von der der Radius der Erde abgezogen wurde. Mit Kleinwinkelnäherung gilt dann:

$$\alpha_{Mond} = \frac{D_{Mond}}{d_{Erde-Mond}} = \frac{3476km}{387129km} \approx 8.98 \cdot 10^{-3} \text{ bzw. } 0.51^\circ = 30'22'' \quad (3)$$

Die Zeit, die der Mond braucht, um das Sichtfeld des Teleskops zu durchwandern, hängt vom verwendeten Teleskop und Okular ab. Als allgemeine Formel gilt:

$$t = \frac{\alpha_{Teleskop} + \alpha_{Mond}}{\omega} \quad (4)$$

$\alpha_{Teleskop}$  ergibt sich aus der Formel

$$\alpha_{Teleskop} = \frac{\alpha_{Schein}}{V} \quad (5)$$

wobei  $\alpha_{Schein}$  das scheinbare Sichtfeld des Okulars und V die erreichbare Vergrößerung des Teleskops ist. V errechnet sich aus

$$V = \frac{f_{Teleskop}}{f_{Okular}} \quad (6)$$

wobei f die Brennweite des Teleskops bzw. des Okulars ist.

Also gilt:

$$t = \frac{\frac{f_{Okular}}{f_{Teleskop}} \cdot \alpha_{Schein} + \alpha_{Mond}}{\omega} \quad (7)$$

Als Beispiel soll nun die Zeit für das 50cm - Teleskop ( $f_{Teleskop} = 3.35m$ ) mit dem Universal-Zoomokular einmal bei minimalem ( $\alpha_{Schein} = 48^\circ, f_{Okular} = 24mm$ ) und maximalem ( $\alpha_{Schein} = 68^\circ, f_{Okular} = 8mm$ ) Zoom berechnet werden.

$$t_{minZoom} = \frac{\frac{24 \cdot 10^{-3}m}{3.35m} \cdot \frac{4}{15}\pi + 8.98 \cdot 10^{-3}}{7.04 \cdot 10^{-5} \frac{1}{s}} \approx 213s \quad (8)$$

$$t_{maxZoom} = \frac{\frac{8 \cdot 10^{-3} \text{m}}{3.35 \text{m}} \cdot \frac{17}{45} \pi + 8.98 \cdot 10^{-3}}{7.04 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{s}}} \approx 168 \text{s} \quad (9)$$