

Übungsaufgaben 3

1. An welchen Tagen steht die **Sonne** auf dem 15° nördlicher Breite am Mittag senkrecht? (Man sieht: In den Tropen gibt es zweimal im Jahr "höchste Sonnenstände".)

2. Die beiliegenden zwei Seiten sind einem Atlas entnommen, sie liefern die Zeiten der **Sonnenaufgänge und Sonnenuntergänge** in Abhängigkeit von der geographischen Breite und dem jeweiligen Tag eines Jahres.

(a) Für Bielefeld (Breite 52°) lese man zum 1. und 15. eines jeden Monats den Auf- und Untergang der Sonne ab. Man fertige hierzu eine Zeichnung an, in der die betreffenden Zeiten über der Jahreslänge abgetragen werden.

(b) Man bestimme die jeweilige Tageslänge und trage in einer zweiten Zeichnung die Tageslänge ab.

3. Um eine hochfrequente, hochgespannte Wechselspannung U , der zusätzlich eine Gleichspannung überlagert ist, auf einem **Oszillographen** darzustellen, werden zum Schutz der Meßinstrumente Transformatoren und Widerstände eingesetzt.

Die Wechselspannung U [V] habe den zeitlichen Verlauf

$$U = f(t) = 500 \text{ V} + 300 \text{ KV} \sin(2\pi \cdot 100 \text{ KHz} \cdot t + \frac{\pi}{3}).$$

Eine Periode des Verlaufs von U soll symmetrisch zur Spannungsachse im Sichtfeld des Oszillographen ($-1 \text{ sec} \leq t \leq 1 \text{ sec}$, $-1 \text{ V} \leq u \leq 1 \text{ V}$) in voller Größe dargestellt werden, und zwar vermöge einer durch

$$u(t) = a \cdot f(b \cdot t + c) + d$$

definierten Funktion $u(t)$. (Wähle eine geeignete Periode, bestimme die Konstanten a, b, c, d , die bestimmten Reglern am Oszillographen entsprechen und erläutere ihre Bedeutung beim Vergleich der Graphen von $f(t)$ und $u(t)$.)

4. Hier ist die Körpertemperatur von **Ratten** im Tag/Nacht-Rhythmus aufgetragen; beschreiben Sie diesen Verlauf durch eine Sinus-Kurve

$$f(t) = c + A \sin(\omega(t - t_0)),$$

gesucht sind also die Parameter c, A, ω, t_0 .

