

Fragen und Beispiele zu Messungenauigkeiten

1 Messungenauigkeit

BEISPIEL: Sie wollen die Kraft, die der Luftdruck auf eine runde Fläche ausübt berechnen. Der Durchmesser der Fläche ist etwa 16 cm. Da Sie mit einem normalen Geodreieck mit zerstossenen Enden messen, schätzen Sie den absoluten Messfehler auf 1 cm. Also $d = 0,16 \text{ m} \pm 1 \text{ cm}$. Der Luftdruck ist etwa $950 \text{ hPa} \pm 20 \text{ hPa}$.

Aus der Definition des Drucks ($P = F/A$) erhalten Sie durch umformen

$$F = P \cdot A = P \cdot \pi \cdot r^2 = 95000 \text{ Pa} \cdot \pi \cdot (0,08 \text{ m})^2 = 1910,088 \text{ N}.$$

Die absolute Messungenauigkeit berechnen Sie so

$$\Delta F = P \cdot \pi \cdot r^2 \left(\frac{\Delta P}{P} + 0 + 2 \cdot \frac{\Delta r}{r} \right) = 1910,088 \text{ N} \cdot (0,021 + 0,125) = 278,973 \text{ N}$$

2 Runden der absoluten Messungenauigkeit

Runden Sie die absolute Messungenauigkeit auf eine signifikante Stelle. Sie können beim runden die normalen Rundungsregeln benutzen. Falls Sie unsicher sind, dass die Messunsicherheit damit zu klein wird können Sie auch aufrunden.

BEISPIEL:

$$\Delta F = 278,973 \text{ N} \approx 300 \text{ N}$$

3 Wie gibt man das Endergebnis an?

BEISPIEL:

$$F = 1910,088 \text{ N} \pm 278,973 \text{ N} \approx 1900 \text{ N} \pm 300 \text{ N}$$