

Jeder Term $\left. \frac{\Delta G}{G} \right|_x$ gibt den Beitrag $\left| \frac{\Delta x}{x} \right|$ des relativen Fehlers der Messgröße x zum relativen

Gesamtfehler $\left| \frac{\Delta G}{G} \right|$ an. Vereinfachen Sie die Formel so weit wie möglich.

An einem Beispiel soll erläutert werden, wie Tabelle (unten) auszufüllen ist. Hier ausgeführte Nebenrechnungen passen nicht in die Tabelle und sollen weggelassen werden.

Ausgehend von der Formel (17)

$$G = \frac{8\pi l}{R^4} \cdot \frac{J'}{T_0'^2 - T_0^2}$$

bilden wir zunächst die Ableitung

$$\frac{\partial G}{\partial T_0} = \frac{8\pi l \cdot J'}{R^4} \cdot \frac{(-1)(-2T_0)}{(T_0'^2 - T_0^2)^2}$$

Multipliziert man diesen Ausdruck mit T_0 / G und beachtet obige Formel (17), so erhält man schließlich

$$\begin{aligned} \frac{\partial G}{\partial T_0} \frac{T_0}{G} &= 2 \frac{8\pi l \cdot J'}{R^4} \cdot \frac{(T_0)^2}{(T_0'^2 - T_0^2)^2} \cdot \frac{R^4 (T_0'^2 - T_0^2)}{8\pi l \cdot J'} \\ &= 2 \frac{T_0^2}{T_0'^2 - T_0^2} \end{aligned}$$

Messgröße	Ableitungen (Formel und Zahlenwert)	rel. Fehler der Messgrößen	Beitrag zum Gesamtfehler
m_s	$\left \frac{\partial G}{\partial m_s} \frac{m_s}{G} \right = 1$	$\left \frac{\Delta m_s}{m_s} \right = 1,5 \cdot 10^{-4}$	$\left. \frac{\Delta G}{G} \right _{m_s} = 1,5 \cdot 10^{-4}$
r_s	$\left \frac{\partial G}{\partial r_s} \frac{r_s}{G} \right = 2$	$\left \frac{\Delta r_s}{r_s} \right = 2,86 \cdot 10^{-3}$	$\left. \frac{\Delta G}{G} \right _{r_s} = 5,72 \cdot 10^{-3}$
L $= l$	$\left \frac{\partial G}{\partial L} \frac{L}{G} \right = 1$	$\left \frac{\Delta l}{l} \right = 3,61 \cdot 10^{-4}$	$\left. \frac{\Delta G}{G} \right _l = 3,61 \cdot 10^{-4}$
R	$\left \frac{\partial G}{\partial R} \frac{R}{G} \right = 4$	$\left \frac{\Delta R}{R} \right = 0,05$	$\left. \frac{\Delta G}{G} \right _R = 0,2$
T_0 (Beispiel siehe oben)	$\frac{\partial G}{\partial T_0} \frac{T_0}{G} = 2 \frac{T_0^2}{T_0'^2 - T_0^2} = 7,16$	$\left \frac{\Delta T_0}{T_0} \right = 0,0034$	$\left. \frac{\Delta G}{G} \right _{T_0} = 0,025$
T_0'	$\left \frac{\partial G}{\partial T_0'} \frac{T_0'}{G} \right = 2 \frac{T_0'^2}{T_0'^2 - T_0^2} = 9,16$	$\left \frac{\Delta T_0'}{T_0'} \right = 0,0018$	$\left. \frac{\Delta G}{G} \right _{T_0'} = 0,017$
Gesamtfehler $\left \frac{\Delta G}{G} \right =$			$0,2488$