

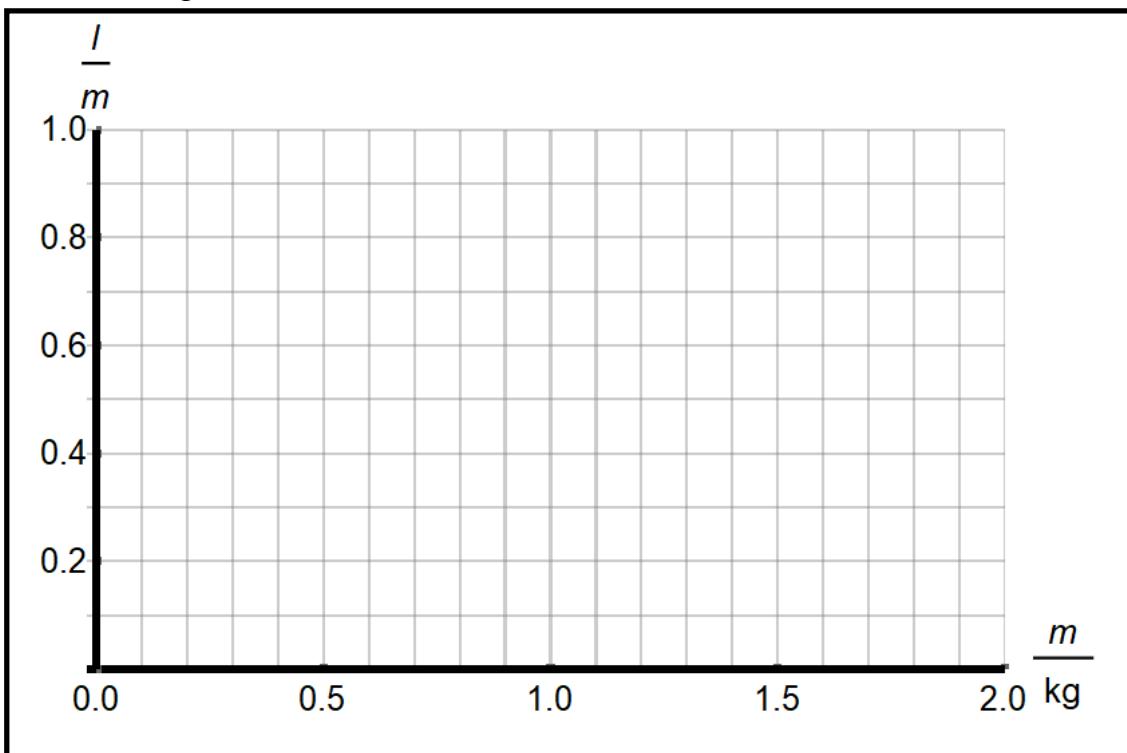
Aufgabe 02-09**0000****Wechselwirkungsgesetz****3. Newtonsches Gesetz**

09.0 Die Länge eines Gummibandes beträgt bei nicht angehängtem Gewichtsstück $l_0 = 20 \text{ cm}$ (das Eigengewicht des Gummibandes wird vernachlässigt). An dieses elastische Gummiband werden nun Gewichtsstücke unterschiedlicher Massen m gehängt. Bis zu einer Länge von $l_1 = 60 \text{ cm}$ ist der Zusammenhang zwischen dem Betrag F_G der dehnenden Gewichtskraft des Gewichtsstückes und der Dehnungsstrecke s des Gummibandes proportional. Die Dehnungskonstante beträgt $D = \frac{F_G}{s} = 25 \frac{\text{N}}{\text{m}}$. Ab der Länge l_1 wird das Gummiband bei noch größeren angehängten Massen nicht mehr gedehnt. Bei Massen mit $m \geq 1,5 \text{ kg}$ reißt das Gummiband. Verwenden Sie für den Ortsfaktor den Betrag $g = 10,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

09.1 Berechnen Sie die maximale Masse m_1 , bei der der Zusammenhang zwischen der angehängten Masse und der Dehnungsstrecke s proportional ist.



09.2 Zeichnen Sie in die folgende Vorlage ein $m-l$ -Diagramm für den Zusammenhang zwischen der Masse m des angehängten Gewichtsstückes und der Länge l des Gummibandes für $0 \leq m \leq 2,0 \text{ kg}$.



09.3 Ergänzen Sie das $m-l$ -Diagramm aus Teilaufgabe 09.2 um einen Kräfteplan für die Kräfte, die auf die angehängten Massen bei $m = 0,50 \text{ kg}$, $m = 1,0 \text{ kg}$ und $m = 1,5 \text{ kg}$ wirken. Achten Sie auf eine maßstabsgerechte Darstellung der Kraftvektoren.

Unter Prüfungsbedingungen sollten Sie diese Aufgabe in etwa 15 Minuten gelöst haben.



Musterlösung zu 02-09:

09.0 Die Länge eines Gummibandes beträgt bei **nicht angehängtem Gewichtsstück $l_0 = 20 \text{ cm}$** (das **Eigengewicht** des Gummibandes wird **vernachlässigt**). An dieses elastische Gummiband werden nun Gewichtsstücke unterschiedlicher Massen m gehängt. Bis zu einer Länge von $l_1 = 60 \text{ cm}$ ist der Zusammenhang zwischen dem Betrag F_G der dehnenden Gewichtskraft des Gewichtsstückes und der Dehnungsstrecke s des Gummibandes **proportional**. Die Dehnungskonstante beträgt $D = \frac{F_G}{s} = 25 \frac{\text{N}}{\text{m}}$. **Ab** der Länge l_1 wird das Gummiband bei noch größeren angehängten Massen **nicht mehr gedehnt**. Bei Massen mit $m \geq 1,5 \text{ kg}$ reißt das Gummiband. Verwenden Sie für den Ortsfaktor den Betrag $g = 10,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Achtung:
Dehnungsstrecke s
 \neq
Bandlänge l

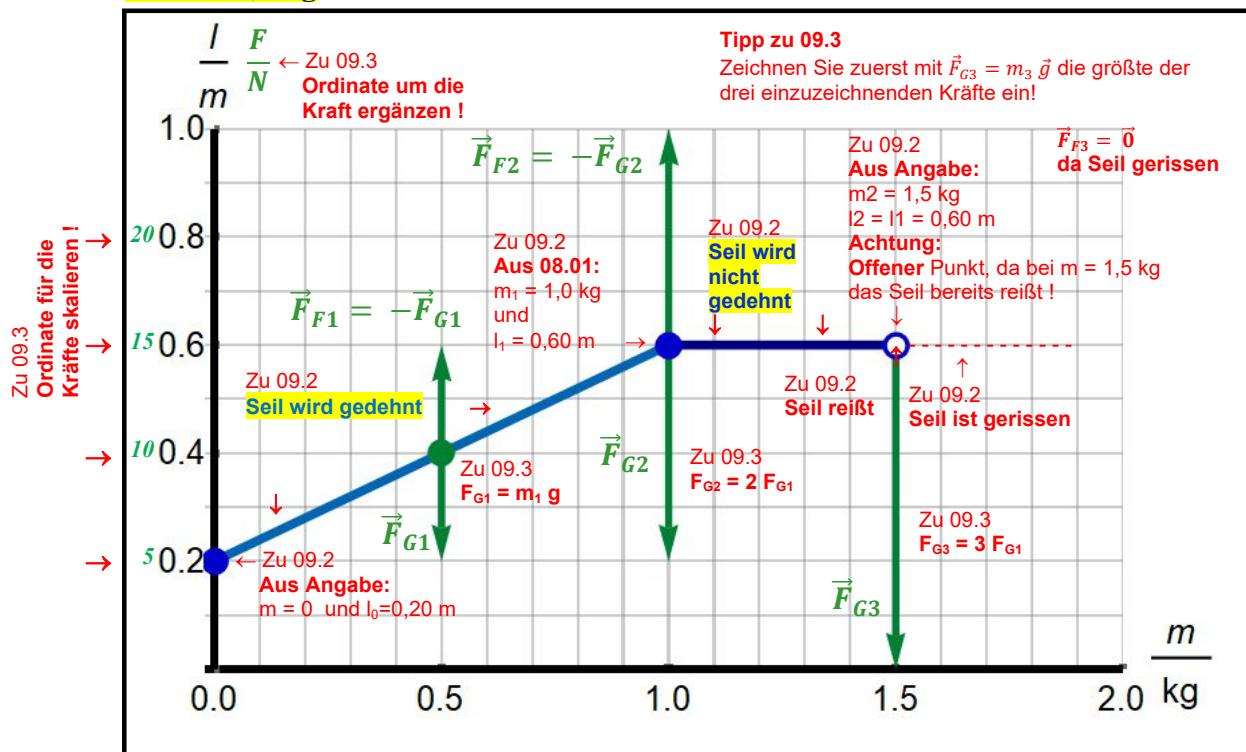
09.1 Berechnen Sie die **maximale Masse m_1** , bei der der Zusammenhang zwischen der angehängten Masse und der **Dehnungsstrecke s** proportional ist.

Geg.: $l_0 = 0,20 \text{ m}$ $l_1 = 0,60 \text{ m}$ $D = 25 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ $m_3 = 1,5 \text{ kg}$ $g = 10,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Ansatz: $D := \frac{F_G}{s} = \frac{m \cdot g}{s} = \frac{m_1 \cdot g}{s_1}$ mit $s_1 = l_1 - l_0 \rightarrow$

$$D = \frac{m_1 \cdot g}{l_1 - l_0} \rightarrow m_1 = \frac{D(l_1 - l_0)}{g} = \frac{25 \frac{\text{N}}{\text{m}}(0,60 \text{ m} - 0,20 \text{ m})}{10,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \boxed{1,0 \text{ kg}}$$

09.2 Zeichnen Sie in die folgende Vorlage ein $m-l$ -Diagramm für den **Zusammenhang** zwischen der **Masse m** des angehängten Gewichtsstückes und der **Länge l** des Gummibandes für $0 \leq m \leq 2,0 \text{ kg}$.



09.3 Ergänzen Sie das $m-l$ -Diagramm aus Teilaufgabe 09.2 um einen **Kräfteplan** für die Kräfte, die auf die angehängten Massen bei $m = 0,50 \text{ kg}$, $m = 1,0 \text{ kg}$ und $m = 1,5 \text{ kg}$ wirken. Achten Sie auf eine **maßstabsgerechte Darstellung** der Kraftvektoren.