TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau
Institut für Mechanik
Prof. Dr.-Ing. A. Menzel
Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

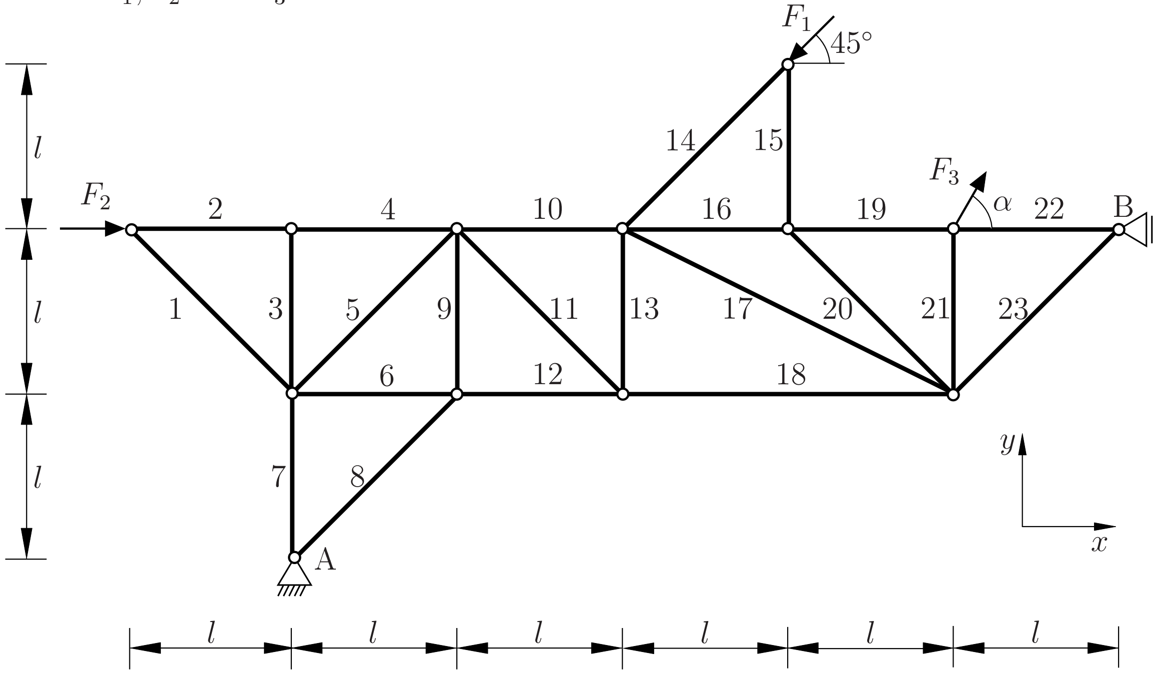
Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

Aufgabe 1 (Seite 1 von 2)

Das dargestellte Fachwerk ist in den Punkten A und B gelagert und wird durch die Einzelkräfte F_1, F_2 und F_3 belastet.



a)
Geben Sie sämtliche Nullstäbe an, welche aufgrund gängiger Kriterien direkt als solche identifiziert werden können (keine Rechnung). **(2,0 Punkte)**
Hinweis: Das Nennen falscher Stabnummern führt zu Punktabzug.

b)
Berechnen Sie die Auflagerreaktionen in den Punkten A und B in Abhängigkeit von F_1, F_2, F_3 und α bezüglich der durch das vorgegebene Koordinatensystem als positiv definierten Richtungen. **(3,0 Punkte)**

$A_x =$

$A_y =$

$B_x =$

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau
Institut für Mechanik
Prof. Dr.-Ing. A. Menzel
Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

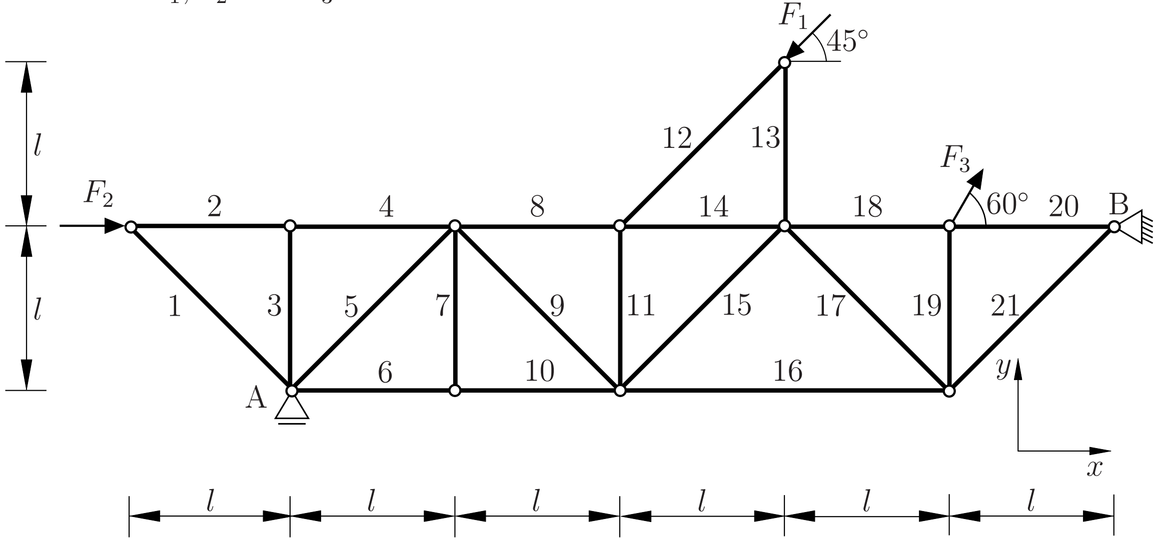
Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

Aufgabe 1 (Seite 2 von 2)

c)
Das dargestellte Fachwerk ist in den Punkten A und B gelagert und wird durch die Einzelkräfte F_1, F_2 und F_3 belastet.



Für das dargestellte Fachwerk gelte nun für die angreifenden Kräfte

$$F_1 = \sqrt{2}\,F\ , \quad F_2 = F \ \text{ und } \ F_3 = \frac{2}{\sqrt{3}}\,F\ .$$

Daraus ergeben sich die Auflagerreaktionen gemäß der durch das vorgegebene Koordinatensystem als positiv definierten Richtungen zu

$$A_y = \frac{2}{5}\,F\ , \quad B_x = -\,\frac{1}{\sqrt{3}}\,F \ \text{ und } \ B_y = -\,\frac{2}{5}\,F\ .$$

Berechnen Sie die Stabkräfte $S_4\,, S_5\,, S_6\,, S_{16}\,, S_{17}$ und S_{18} in Abhängigkeit von F unter Berücksichtigung der Konvention positiver Zugkräfte. **(5,0 Punkte)**

$S_4\ =$	$S_5\ =$	$S_6\ =$
$S_{16} =$	$S_{17} =$	$S_{18} =$

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau
Institut für Mechanik
Prof. Dr.-Ing. A. Menzel
Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

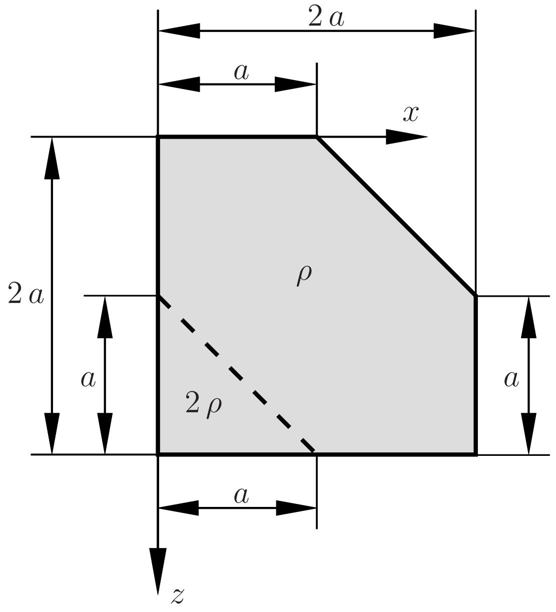
Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

Aufgabe 2 (Seite 1 von 3)

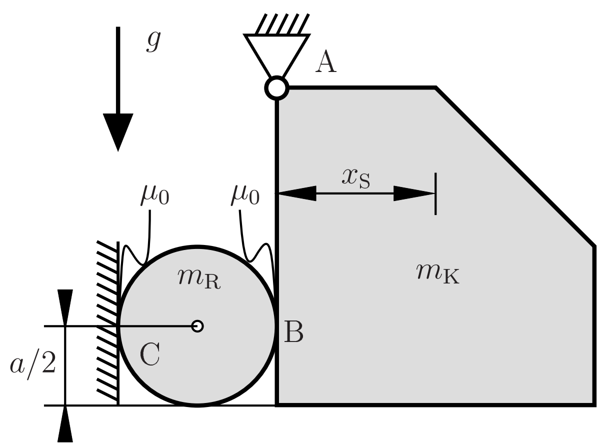
a)
Bestimmen Sie für den nebenstehend abgebildeten Körper mit konstanter Dicke t die resultierende Masse m_{K} sowie die Massenschwerpunktkoordinate x_{S} bezüglich des vorgegeben x-z-Koordinatensystems. Die geometrischen Abmessungen sowie die Verteilung der Dichte ρ sind der Skizze zu entnehmen. **(3,0 Punkte)**



$m_{\mathrm{K}} =$

$x_{\mathrm{S}} =$

b)
Eine Rolle (Masse m_{R}, Radius $a/2$) wird wie dargestellt zwischen den Körper aus Teil a) und eine Wand geklemmt. An den Kontaktstellen B und C wirkt der Haftreibungskoeffizient μ_0. Die Masse m_{K} sowie die Massenschwerpunktskoordinate x_{S} sind als bekannt vorausgesetzt. Das System befindet sich im Schwerefeld der Erde (Erdbeschleunigung g). Vervollständigen Sie das Freikörperbild auf der nachfolgenden Seite. **(1,0 Punkte)**



TU Dortmund

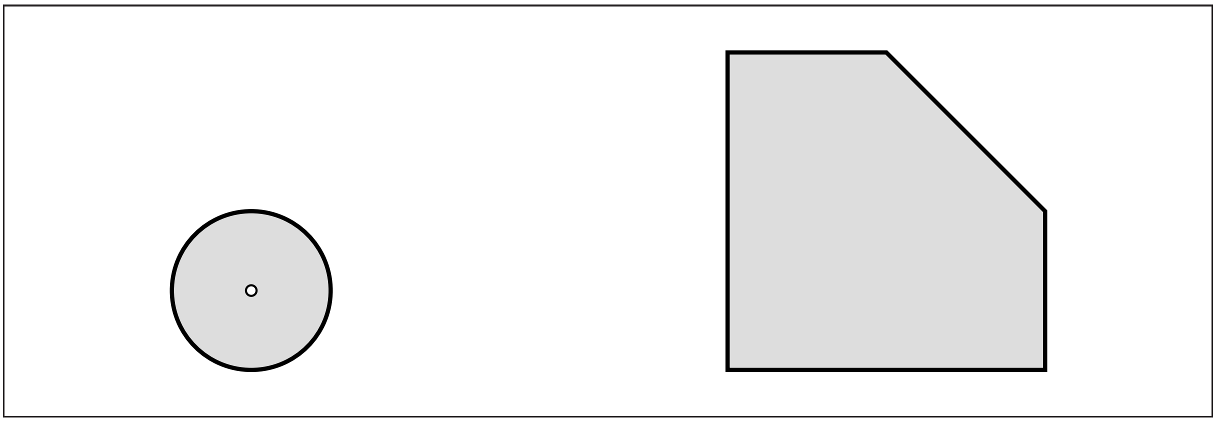
Fakultät Maschinenbau
Institut für Mechanik
Prof. Dr.-Ing. A. Menzel
Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

Aufgabe 2 (Seite 2 von 3)



Berechnen Sie, gemäß Ihrem Freikörperbild, die wirkenden Reaktionskräfte an den Punkten A und C. **(2,0 Punkte)**

Bestimmen Sie das Verhältnis der Masse m_R und der Masse m_K, für den sich das System aufgrund der Haftreibung im Gleichgewicht befindet. **(1,0 Punkte)**

$$\frac{m_\mathrm{R}}{m_\mathrm{K}}$$

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau
Institut für Mechanik
Prof. Dr.-Ing. A. Menzel
Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

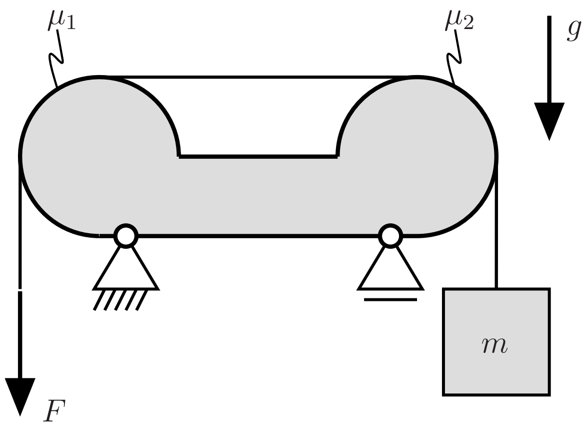
Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

Aufgabe 2 (Seite 3 von 3)

c)
Die Masse m wird mithilfe eines Seiles über den nebenstehend abgebildeten Körper geführt (Haftreibungskoeffizienten μ_1, μ_2). Das System befindet sich im Schwerefeld der Erde (Erdbeschleunigung g). Bestimmen Sie den Bereich der Kraft F, für den sich das System aufgrund der Haftreibung im Gleichgewicht befindet. **(3,0 Punkte)**



$\leq F \leq$

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau
Institut für Mechanik
Prof. Dr.-Ing. A. Menzel
Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

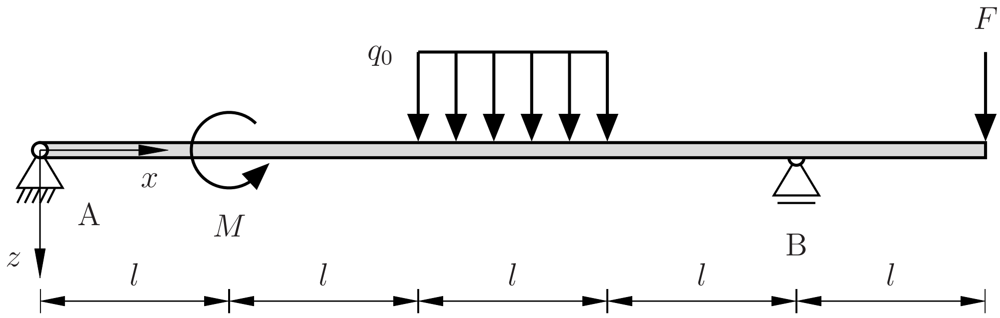
Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

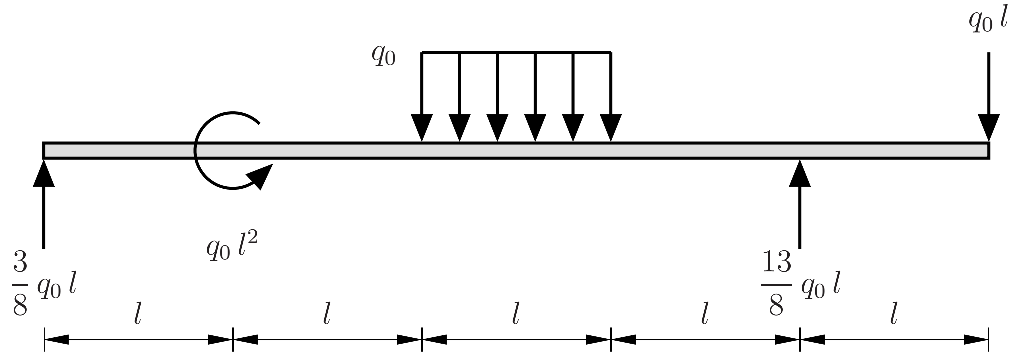
Matr.-Nr.: ____________________

Aufgabe 3 (Seite 1 von 4)

a)
Das nachfolgende System besteht aus einem einzelnen Balken mit den gegebenen Lagerungen und den dargestellten Belastungen.



Für $M = q_0\, l^2$ und $F = q_0\, l$ wurden die Lagerreaktionen berechnet und unter Beachtung der Vorzeichen eingetragen.



TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau
Institut für Mechanik
Prof. Dr.-Ing. A. Menzel
Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

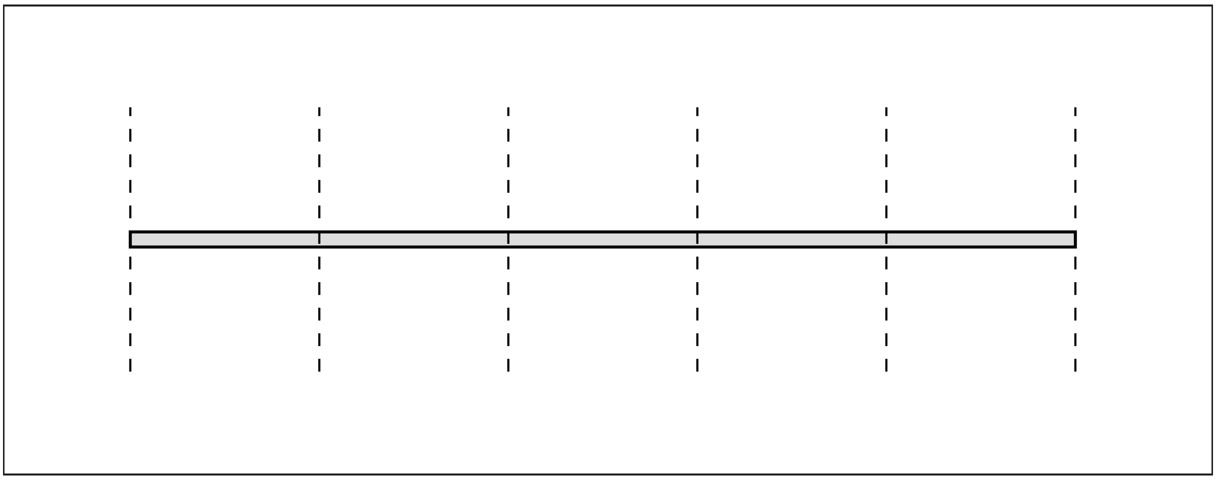
Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

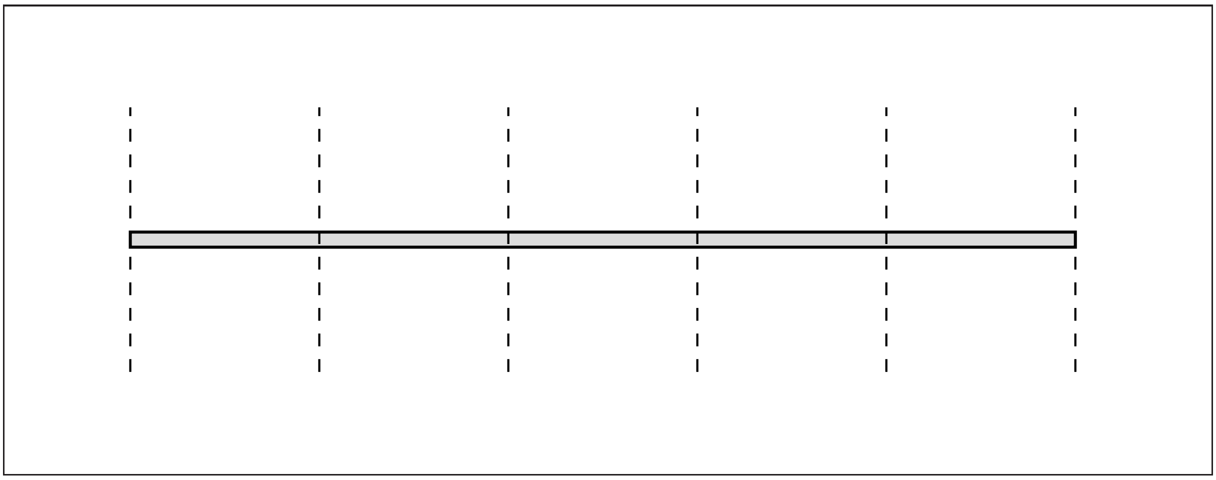
Matr.-Nr.: ____________________

Aufgabe 3 (Seite 2 von 4)

Zeichnen Sie den Verlauf der Querkraft ein. Geben Sie Rand- und Übergangswerte sowie den Polynomgrad p an. **(2,0 Punkte)**



Zeichnen Sie den Verlauf des Biegemomentes ein. Geben Sie Rand- und Übergangswerte sowie den Polynomgrad p an. **(2,0 Punkte)**



TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau
Institut für Mechanik
Prof. Dr.-Ing. A. Menzel
Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

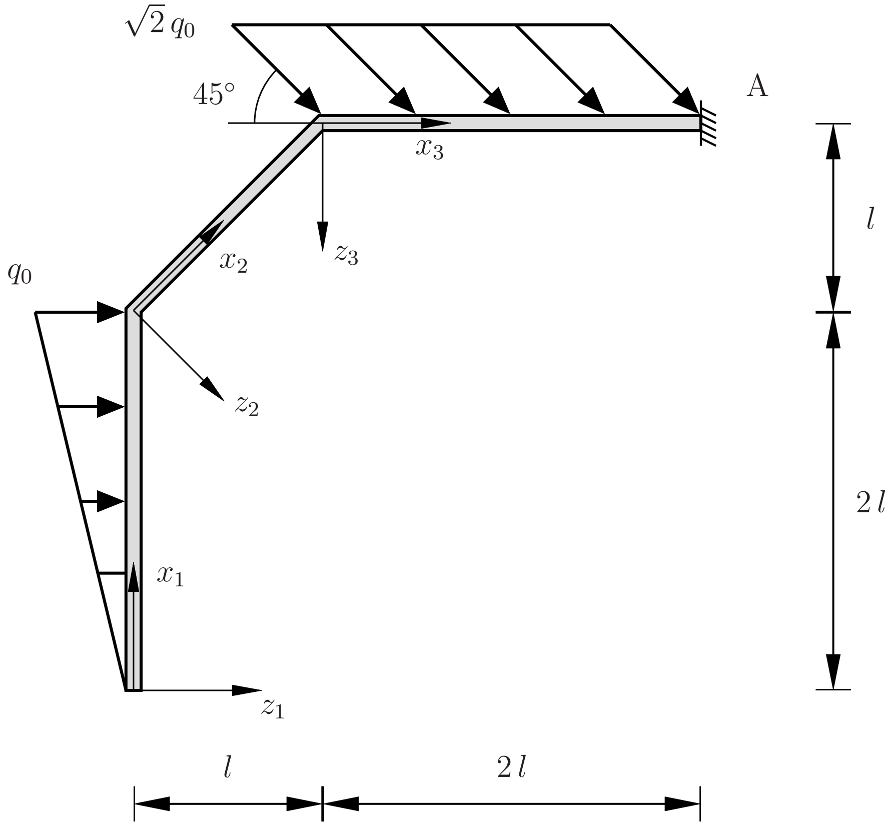
Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

Aufgabe 3 (Seite 3 von 4)

b)
Das nachfolgende System besteht aus einem einzelnen Rahmen mit der gegebenen Lagerung und den dargestellten Belastungen. Der Betrag der schräg angreifenden Linienlast ist mit $\sqrt{2}\,q_0$ angegeben. Die linke, lineare Linienlast hat den Maximalwert q_0.



Geben Sie die Verläufe der Normalkraft in Bereich 2 und 3 an. **(1,0 Punkte)**

$N(x_2) =$

$N(x_3) =$

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau
Institut für Mechanik
Prof. Dr.-Ing. A. Menzel
Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

Aufgabe 3 (Seite 4 von 4)

Geben Sie die Verläufe des Biegemomentes der Bereiche 1, 2 und 3 an. (**3,0 Punkte**)

$M(x_1) =$

$M(x_2) =$

$M(x_3) =$

Zeichnen Sie den Verlauf des Biegemomentes und beziehen Sie sich dabei jeweils auf die bereichsweise eingeführten Koordinaten Systeme x_1-z_1, x_2-z_2 und x_3-z_3. Geben Sie Rand- und Eckwerte sowie den Polynomgrad p an. (**2,0 Punkte**)