

**Semesterprüfung MNG (Lösungen)**

Name / Vorname:	Datum:	18. Dezember 2018
Erreichte Punkte:	Note:	Klassen $\emptyset$

Bildungsgang:	Zeichner Fachrichtung Ingenieurbau	Fach:	Physik
Klasse:	ZFI 18A	Prüfungsdauer:	60'
Lehrperson:	Cantamessi Reto	Max. Punkte:	10

Thema:	<b>Kräfte, Drehmomente</b>
--------	----------------------------

<u>Hilfsmittel:</u>	Formelsammlung ohne Berechnungsbeispiele, Taschenrechner netzunabhängig Die Hilfsmittel dürfen <u>nicht</u> ausgetauscht werden.
---------------------	---

<u>Bearbeitungsvorschriften:</u>	<u>Prüfungsniveau / Lernziele / Kompetenzstufen:</u>
Alle Unterlagen dürfen an der Prüfung benutzt werden.	<input checked="" type="checkbox"/> K1 Wissen (So wie gelernt wiedergeben) <input type="checkbox"/> K2 Verständnis (Erklären warum..) <input checked="" type="checkbox"/> K3 Anwendung (Situatives Übertragen) <input type="checkbox"/> K4 Analyse (Prinzip/Struktur aufzeigen) <input type="checkbox"/> K5 Synthese (Ergänzen, verbessern, kreativ) <input type="checkbox"/> K6 Beurteilen (Ganzheitliche Bewertung)

<u>Beilagen / Bemerkungen:</u>
Alle Berechnungen sind sauber und nachvollziehbar darzustellen. Resultate <u>ohne</u> Lösungswege werden nicht bewertet.

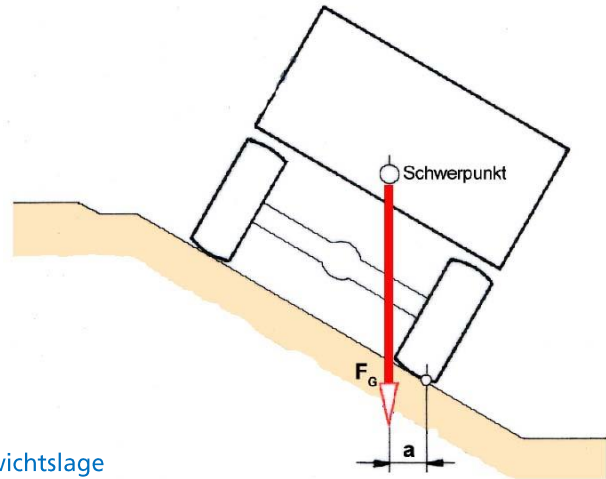
<u>Visum Lehrbetrieb:</u>	
Datum:	Stempel/Unterschrift:

Aufgabe 1:

Ein Lastwagen ist von der Strasse abgekommen und steht schräg auf einer Böschung.

LKW-Gewicht  $F_G = 3,6 \text{ t}$ ;  $a = 20 \text{ cm}$ .

- Welche Gleichgewichtslage liegt hier vor?
- Warum stürzt der LKW (noch) nicht um?
- Berechnen Sie das Moment in Nm, das das Umstürzen des LKW's auf der Böschung verhindert.

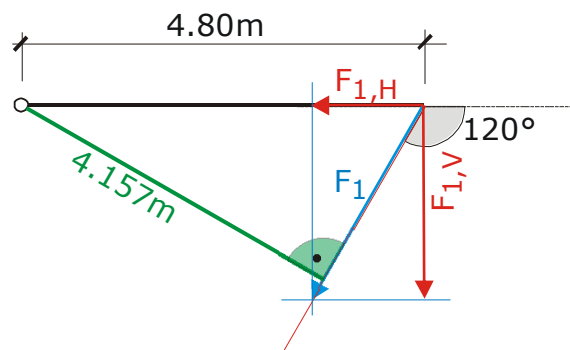


3

- Der Lastwagen befindet sich in stabiler Gleichgewichtslage
- Der Lkw stürzt nicht um, weil der Schwerpunkt links von der Kippkante liegt (Mass a)
- $M_{\text{links}} = F_G \cdot a = 36\,000 \text{ N} \cdot 0,2 \text{ m} = 7\,200 \text{ Nm}$

Aufgabe 2:

Gegeben: Lageskizze,  $F_1 = 60 \text{ N}$   
 Gegeben: Lageskizze,  $F_1 = 60 \text{ N}$   
 Gesucht: Drehmoment bezüglich  $M_b$



2

Drehmoment  $M_1 = F_1 \cdot a = 60 \text{ kN} \cdot 4.157 \text{ m} = 249.415 \text{ kNm}$   
 oder

2. Lösung mit Kräftezerlegung (Komponenten von  $F_1$ )

$$F_{1,v} = \sqrt{(F_1)^2 - (30 \text{ kN})^2} = \sqrt{(60 \text{ kN})^2 - (30 \text{ kN})^2} = 51.962 \text{ kN}$$

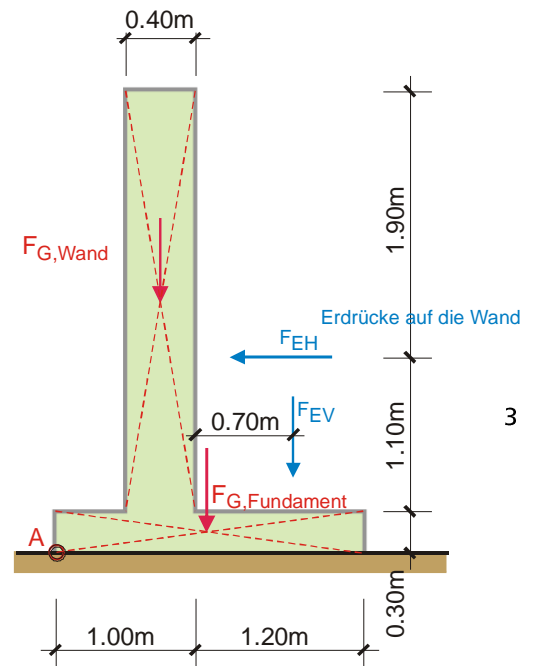
Drehmoment  $M_1 = F_1 \cdot a = 51.952 \text{ kN} \cdot 4.80 \text{ m} = 249.415 \text{ kNm}$

**Aufgabe 3:**

Untersuchen Sie folgende bewehrte Stützmauer auf Kippen.  
 Wie gross wird die Kippsicherheit und beurteilen Sie ihr Resultat in einem kurzen Satz.

Der horizontale Erdruck sei  $F_{EH} = 50 \text{ kN}$   
 Der vertikale Erdruck sei  $F_{EV} = 30 \text{ kN}$

Die Gewichtskräfte wirken stets im Schwerpunkt der betreffenden Flächen.



$$F_{G,Wand} = 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 1.20\text{m}^3 = 30.00 \text{ kN}$$

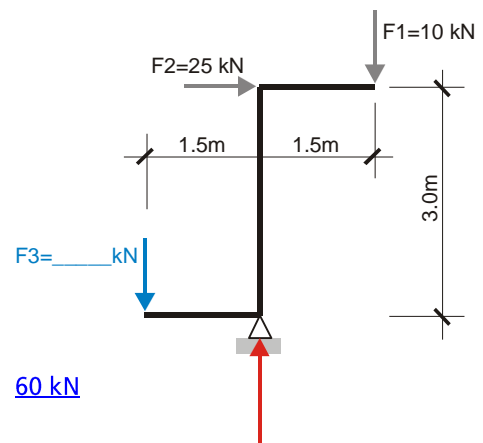
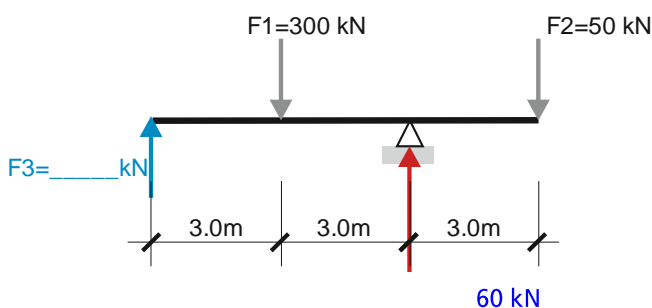
$$F_{G,Fundament} = 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0.66\text{m}^3 = 16.50 \text{ kN}$$

$$S_{\text{kippen}} = \frac{M_{\text{stabilisierend}}}{M_{\text{kippen}}} = 1.5 = \frac{30 \text{ kN} \cdot 0.8\text{m} + 16.5 \text{ kN} \cdot 1.1\text{m} + 30 \text{ kN} \cdot 1.7\text{m}}{50.0 \text{ kN} \cdot 1.4\text{m}} = 1.33$$

Die Sicherheit gegen Kippen ist nicht gewährleistet weil  $1.33 < 1.5$

**Aufgabe 4:**

Ermitteln Sie die Kräfte  $F_3$  um Gleichgewicht zu erhalten.



Total  $\Sigma$  10