

Name, Vorname:	.....
Sem.-Gr./Matr.:	.....
Matr.-Nr.:	.....
Note:	..... Sign.

## **Hausbeleg Maschinenelemente 2 - WS 2009 - für M08 und älter:**

### **– Entwurf eines Zweifingergreifers –**

Innerhalb einer automatisierten Montagelinie sollen Bauteile mit der Masse  $m$  durch einen Industrieroboter bewegt werden. Dabei werden hohe Beschleunigungen erreicht.

Zur Aufnahme der Werkstücke ist ein elektromagnetisch betätigter Zweifingergreifer zu entwerfen, dessen technisches Prinzip in Bild 1 dargestellt ist. Die geometrischen Randbedingungen sind entsprechend der Prinzipskizze einzuhalten.

### **Forderungen:**

- Die Koppelstelle zwischen Keil / Kegel und den Greiferarmen ist durch gleitgelagerte Rollen zu realisieren.
- Reibungskräfte sind an allen Koppelstellen (außer Greiferarme/ Werkstück) zu vernachlässigen.
- Durch die Zugfeder muss im geöffneten Zustand des Greifers (auf) eine Andruckkraft  $F_{K\text{ auf}}$  (Normalkraft) der Rollen am Keil / Kegel gewährleistet werden.
- Änderungen der Kraftverhältnisse durch Auslenkung der Greifer sind zu vernachlässigen.
- Im geschlossenen Zustand (zu) soll die Federkraft  $F_{Z\text{ zu}}$  an der Zugfeder eingehalten werden.
- Der radiale Einbauraum für die Zugfeder ist begrenzt.
- Der Einbauraum für die Druckfeder ist begrenzt.
- Das Maß  $d$  gibt die Länge der gespannten Zugfeder in der im Bild 1 dargestellten Position vor.
- Der Weg der Greiferarme ist durch einen festen Anschlag dahingehend zu begrenzen, dass für die Druckfeder eine Vorspannkraft  $F_D$  vor nicht unterschritten wird.
- Die Federn sind entsprechend DIN 2098-1/2 (Lehrblätter 3.3 / 3.4) auszuwählen. Die Federn müssen ohne zusätzliche konstruktive Maßnahmen (Dorn o. ä.) knicksicher sein.
- Die Eigengewichte der Bauteile sind zu vernachlässigen.

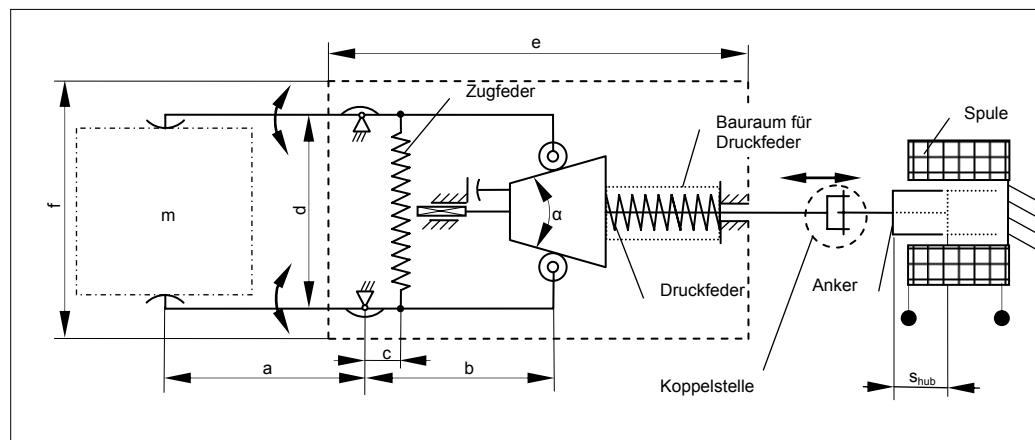


Bild 1: Greifer in Position „ZU“, (Draufsicht)

### **Teilaufgaben:**

- Darstellung der angesetzten Kräfteverhältnisse in eindeutigen Skizzen,
- Berechnung aller erforderlichen Federdaten und Auswahl genormter Schraubenfedern (Angabe der Normbezeichnung) anhand der ermittelten Parameter,
- Darstellung der Federdiagramme für die Zustände „Greifer AUF“ und „Greifer ZU“ (Werkstück gegriffen) mit den entsprechenden Parametern,
- Gestaltung der Koppelstelle / Greiferantrieb (Elektromagnet),
- alle erforderlichen Festigkeitsnachweise für die eingesetzten Bauelemente (außer Gehäuse),
- alle nicht gegebenen Größen und Materialien sind frei wählbar (mit kurzer Begründung),
- eindeutiger, normgerechter technischer Entwurf mit Stückliste (ohne Darstellung des Elektromagneten, Abbruch nach der Koppelstelle),
- fertigungsgerechte Einzelteilzeichnung eines Greiferarms

## Gegeben:

<b>Allgemeine Angaben:</b>			
Bauteilmasse	m	[kg]	0,2
Reibkoeffizient Bauteil / Greiferarm	$\mu$		0,3
Beschleunigung (lateral zur Klemmkraft)	a	[m/s <sup>2</sup> ]	max. 10
Sicherheitsfaktor Haft	$S_H$		2
Sicherheitsfaktor Fließen	$S_F$		1,5

<b>Abmessungen:</b>			
	a	[mm]	60
	b	[mm]	40
	c	[mm]	13
	d	[mm]	38
	e	[mm]	max. 100
	f	[mm]	max. 75
	$\alpha$	[°]	60

<b>Vorgaben, wenn Greifer geschlossen ist, aber kein Bauteil geklemmt wird:</b>			
Vorspannkraft in der Druckfeder	$F_{D\text{ vor}}$	[N]	$20 \pm 3$

<b>Vorgaben, wenn Greifer geschlossen ist:</b>			
Wirkende Kraft aufgrund der Zugfeder	$F_{Z\text{ zu}}$	[N]	$21 \pm 3$ %

<b>Vorgaben, wenn Greifer geöffnet ist:</b>			
Normalkraft auf Keil / Kegel	$F_{K\text{ auf}}$	[N]	$4,5 \pm 10$ %

<b>Angaben zur Druckfeder:</b>			
der <b>maximale</b> Bauraum für die Druckfeder entspricht einem Zylinder mit:			
Durchmesser	$D_{aD}$	[mm]	10
Höhe	$h_D$	[mm]	40

<b>Angaben zur Zugfeder:</b>			
der <b>maximale</b> Bauraum für die Zugfeder entspricht einem Zylinder mit:			
Durchmesser	$D_{az}$	[mm]	4
Material der Zugfeder	Federstahldraht Sorte DM		

<b>Angaben zum Elektromagneten:</b>			
Hub zum Öffnen des Greifers	$s_{hub}$	[mm]	10
Erzeugbare Kraft des Elektromagneten im Anker	$F_{A\text{ auf}}$	[N]	max. 100

## Allgemeine Hinweise:

- Für Bachelor-Studenten ist der Beleg eine Prüfungsleistung → Anmeldung im Thoska-System erforderlich
- Zeichnungen mindestens mit Bleistift auf Normzeichenblatt, Einsatz von CAD ist zugelassen,
- Bearbeitung des Hausbeleges entsprechend den Richtlinien „Hinweise zum Anfertigen von Hausbelegen“ ([http://www.tu-ilmenau.de/fakmb/fileadmin/template/fqme/div/Hausbelege/Hinweise\\_zu\\_Hausbelegen/Hinweise\\_Hausbelege.pdf](http://www.tu-ilmenau.de/fakmb/fileadmin/template/fqme/div/Hausbelege/Hinweise_zu_Hausbelegen/Hinweise_Hausbelege.pdf))
- Identische Belege (auch teilweise) werden mit „ungenügend“ bewertet!

**spätester Abgabetermin: 22.01.2010**

Die Hausbelege sind in gehefteter Form, nicht in Folienhüllen, jeweils bis **14.30 Uhr** persönlich im Sekretariat Maschinenelemente (im Haus F Raum 4240) abzugeben. (Vorlage des Studienausweises und Unterschrift erforderlich). Verspätet eingehende Belege werden nicht bewertet.

Ilmenau, 16.12.2009