

Matr.-Nr.:

Name, Vorname:

Name: \_\_\_\_\_

(Unterschrift)

# KLAUSUR ZUR VORDIPLOMPRÜFUNG

## Bauteile maschineller Einrichtungen

### Sommer 2001

Für die Fachrichtungen:

Abfallentsorgung, Bergbau, Brennstoffingenieurwesen (alle alte DPO)

Bearbeitungszeit: 180 min  
Zeit: 20.08.2001 13.00 – 16.00 Uhr  
Ort: Hörsaal Am

Beachten Sie:

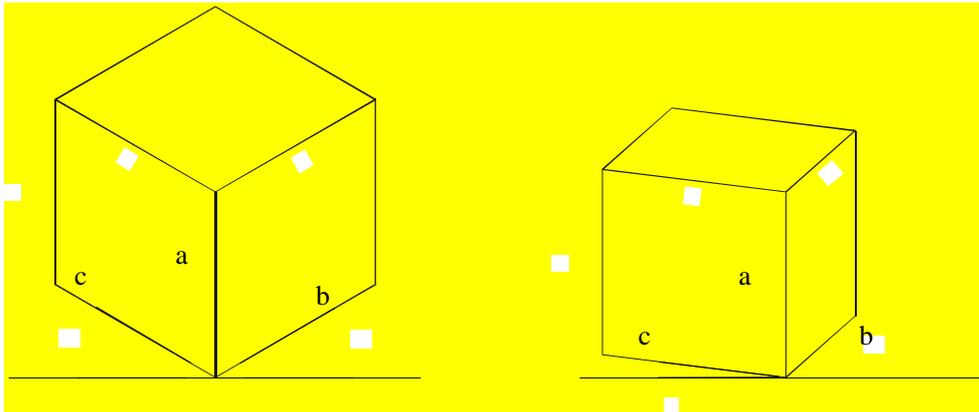
- Kennzeichnen Sie das Deckblatt der Klausur mit Name und Matrikel-Nr.!
- Tragen Sie Ihre Lösungen an den vorgesehenen Stellen in die Aufgabenblätter ein, verwenden Sie gegebenenfalls auch die Rückseite der jeweiligen Aufgabenblätter! Die Aufgabenblätter sind Bestandteil der Klausur und zusammen mit der Lösung abzugeben.
- Zu jeder Rechnung sind der formelmäßige Ansatz sowie die Zahlengleichungen anzugeben. Alle Ergebnisse sind mit vier signifikanten Ziffern anzugeben.
- Als Hilfsmittel sind nur zugelassen: Taschenrechner, Lineal, Geodreieck, Schreibzeug.

# I GRUNDLAGEN [25,5]

## 1 Technisches Zeichnen

1.1 Geben Sie die Winkel zu den Achsen und die Kantenmaße der Quader an.

Der linke Quader ist im Maßstab 1:2 gezeichnet, der rechte im Maßstab 1:3.



1.2 Bemaßen Sie das auf der folgenden Seite im Maßstab 1:5 dargestellte Treibrad fertigungsgerecht. Runden Sie die gemessenen Werte auf ganze Zahlen.

Hinweis: Die Winkellage der Bohrungen wird einmalig mit „Anzahl der Bohrungen x Winkel“ angegeben (Beispiel: 5x30°).

I Grundlagen [25,5]

Matrikel-Nr.:

I Grundlagen [25,5]



## 2 Form- und Lagetoleranzen

I Grundlagen [25,5]

2.1 Auf welche Maße beziehen sich die in Zeichnungen angegebenen Allgemeintoleranzen?

2.2 Wofür stehen in diesem Zusammenhang die Angaben f, m, g, s?

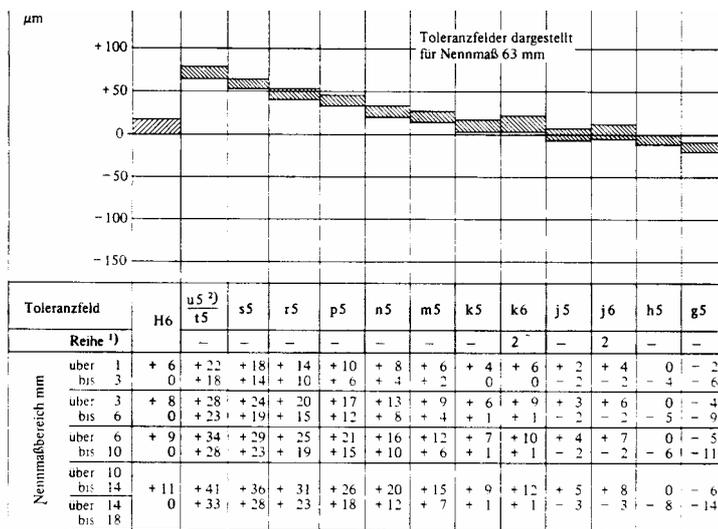
2.3 Ordnen Sie die Toleranzzahlen den Anwendungsbereichen sinnvoll zu. Falsche Zuordnungen führen zu Punktabzug.

Anwendungsgebiete\Toleranzzahlen	IT 01 – IT 4	IT 5 – IT 11	IT 12 – IT 18
Feinmechanik und allgemeiner Maschinenbau			
Meßzeuge, Feinmeßgeräte			
Erzeugnisse der spanlosen Formgebung, wie Walzen, Schmieden			

2.4 Ergänzen Sie unter Zuhilfenahme der nachfolgenden Diagramme die folgende Tabelle für ein Paßsystem Einheitsbohrung (EB).

I Grundlagen [25,5]

Paßmaß		10H6/j6	15H6/r5
ISO-Paßsystem		EB	EB
ISO-Grundtoleranzgrad (IT)		IT 6	IT 6
Außenpaßteil	Toleranzfeldbreite		
	oberes Grenzabmaß		
	unteres Grenzabmaß		
Innenpaßteil	Toleranzfeldbreite		
	oberes Grenzabmaß		
	unteres Grenzabmaß		
Höchstpassung			
Mindestpassung			
Paßtoleranz			
Art des Paßtoleranzfeldes			



## Grundtoleranzen

ISO-Grundtoleranzgrad	Grundtoleranzen (Toleranzfeldbreiten) für folgende Nennmaßbereiche:			
	$1 \leq d \leq 3$	$3 < d \leq 6$	$6 < d \leq 10$	$10 < d \leq 18$
IT 01	0,3	0,4	0,4	0,5
IT 0	0,5	0,6	0,6	0,8
IT 1	0,8	1	1	1,2
IT 2	1,2	1,5	1,5	2
IT 3	2	2,5	2,5	3
IT 4	3	4	4	5
IT 5	4	5	6	8
IT 6	6	8	9	11
IT 7	10	12	15	18
IT 8	14	18	22	27
IT 9	35	30	36	43
IT 10	40	48	58	70
IT 11	60	75	90	110
IT 12	100	120	150	180
IT 13	140	180	220	270
IT 14	250	300	360	430
IT 15	400	480	580	700
IT 16	600	750	900	1100
IT 17			1500	1800
IT 18				2700

## I Grundlagen [25,5]

## II FESTIGKEITSGERECHTES GESTALTEN

### [23,5]

II Festigkeitsgerechtes  
Gestalten [23,5]

### 1 Belastungsarten

#### 1.1 Zeitlicher Ablauf von Beanspruchungen

Die folgenden Darstellungen zeigen verschiedene zeitliche Änderungen der Kräfte an einem Bauteil. Benennen Sie jeweils die Art der zeitlichen Belastungsschwankung.

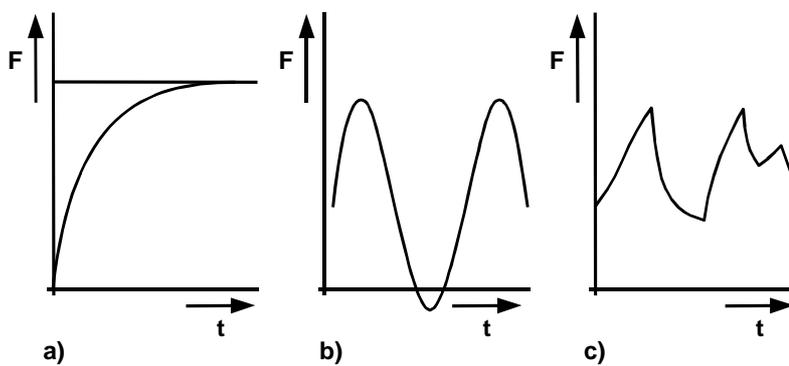
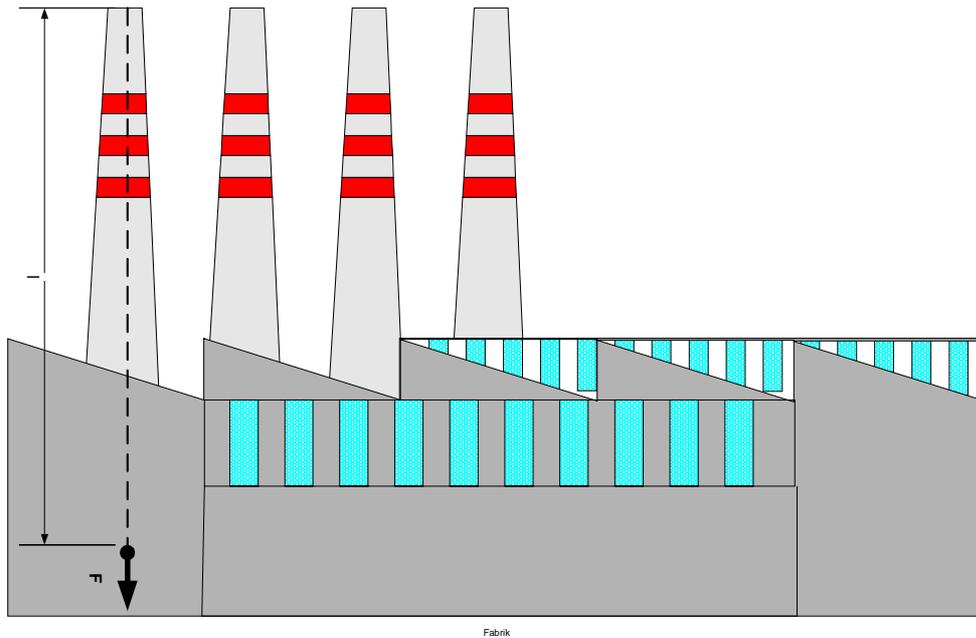


Abbildung II-1:  
Belastungsarten

### 2 Beanspruchungsart: Zug

Im Schornstein einer stillgelegten Fabrik hängt ein Pendel an einem ursprünglich 100 Meter langen Draht (Abbildung II-2). Der Draht wird durch sein Eigengewicht und die Gewichtskraft  $F$  des Pendels gedehnt.



## II Festigkeitsgerechtes Gestalten [23,5]

Abbildung II-2:  
Draht mit Pendel im  
Schornstein einer alten  
Fabrik

### Daten:

Ausgangslänge des Drahtes	$l =$	100 m
Durchmesser des Drahtes	$d =$	4 mm
Gewichtskraft des Pendels	$F =$	100 N
Längengewicht des Drahtes	$m' =$	0,0987 kg/m
E-Modul des Drahtes	$E =$	210.000 N/mm <sup>2</sup>
Bruchfestigkeit des Werkstoffes	$\sigma_B, R_m =$	1570 N/mm <sup>2</sup>
Erdbeschleunigung	$g =$	9,81 m/s <sup>2</sup>

2.1 Bestimmen Sie die Dehnung des Drahtes. Berücksichtigen Sie dabei das Eigengewicht des Drahtes!

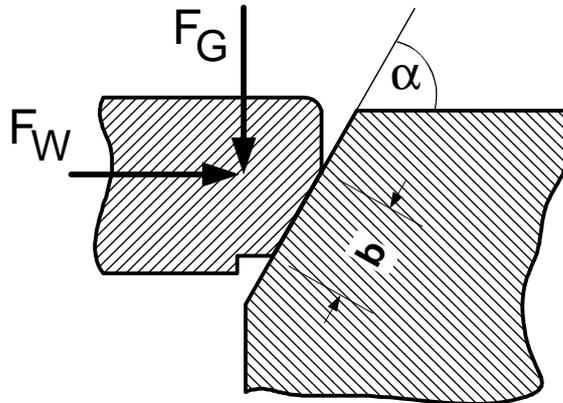
II Festigkeitsgerechtes  
Gestalten [23,5]

2.2 Geben Sie die Gleichung für die Reißlänge  $l_{\max}$  des Drahtes an. (Die Reißlänge muß nicht berechnet werden).

## 3 Beanspruchungsart: Flächenpressung

Der Tisch einer Hobelmaschine stützt sich auf der skizzierten keilförmigen Führung ab.

II Festigkeitsgerechtes Gestalten [23,5]

Daten:

Masse des Tisches und des aufliegenden Werkstückes

$$m = 1000 \text{ kg}$$

Winkel der Führung

$$\alpha = 60^\circ$$

Reibungsfaktor in der Führung

$$\mu = 0,11$$

Ortsfaktor

$$g = 9,81 \text{ N/kg}$$

Breite der Auflage

$$b = 20 \text{ mm}$$

Länge des Tisches

$$l = 180 \text{ mm}$$

3.1 Welche waagerechte Kraft  $F_W$  darf maximal auftreten, ohne daß der Tisch aus der Führung herausgehoben wird?

3.2 Welche Flächenpressung liegt bei Auflast des Tisches vor?

II Festigkeitsgerechtes  
Gestalten [23,5]

3.3 Welche Flächenpressung ergibt sich bei maximaler Kraft?

### **III VERBINDUNGEN, STOFF-, FORM- UND KRAFTSCHLÜSSIG [12]**

III Verbindungen, stoff-, form- und kraftschlüssig [12]

#### 1 Allgemeines

1.1 Nennen Sie je drei Vor- und drei Nachteile von Klebverbindungen.

1.2 Hinsichtlich Verwendung, Berechnung und konstruktiver Ausführung unterscheidet man zwischen vier Gruppen von Nietverbindungen. Nennen Sie diese und geben Sie jeweils ein Beispiel für eine solche Nietverbindung.



2.1 Bestimmen Sie die erforderliche Übertragungslänge der Paßfeder.

III Verbindungen, stoff-,  
form- und  
kraftschlüssig [12]

2.2 Nach DIN 6885 stehen die vier Paßfedern zur Auswahl, welche Paßfeder wählen Sie aus?

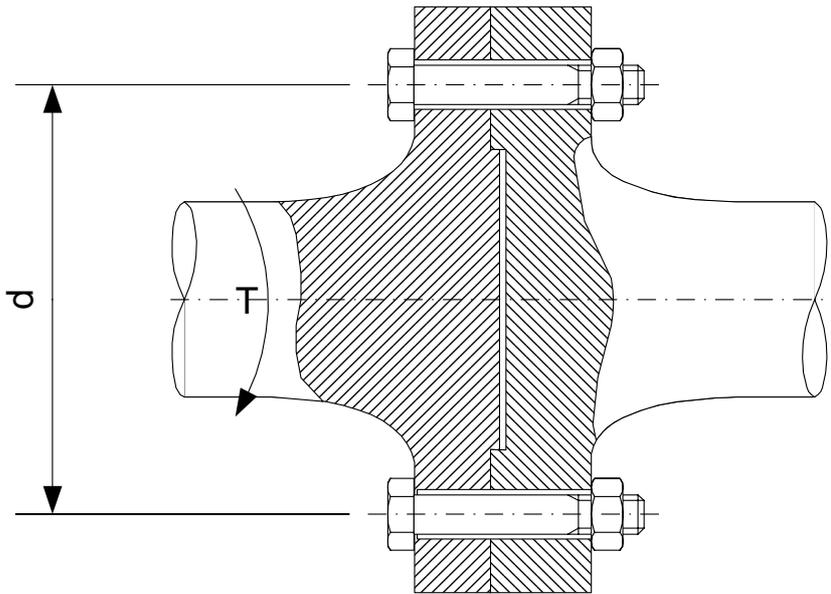
Paßfeder nach DIN 6885	Wahl
B 12 x 8 x 40	
B 8 x 12 x 40	
B 12 x 8 x 45.	
B 8 x 12 x 45	

## IV SCHRAUBEN [13,5]

IV Schrauben [13,5]

### 1 Flanschkupplung

Die Kupplungshälften einer Flanschkupplung sind durch Zentrierung genau ausgerichtet und durch acht Sechskantschrauben nach DIN EN 24014 dreh- und biegesteif verbunden. Ein Drehmoment von  $T_{\max} = 630 \text{ Nm}$  soll reibschlüssig übertragen werden (vgl. Abbildung IV-1).

Abbildung IV-1:  
Flanschkupplung

#### Daten:

Übertragenes Drehmoment

$$T_{\max} = 630 \text{ Nm}$$

Lochkreisradius Befestigung

$$d = 450 \text{ mm}$$

Reibbeiwert Treibrad/Flansch

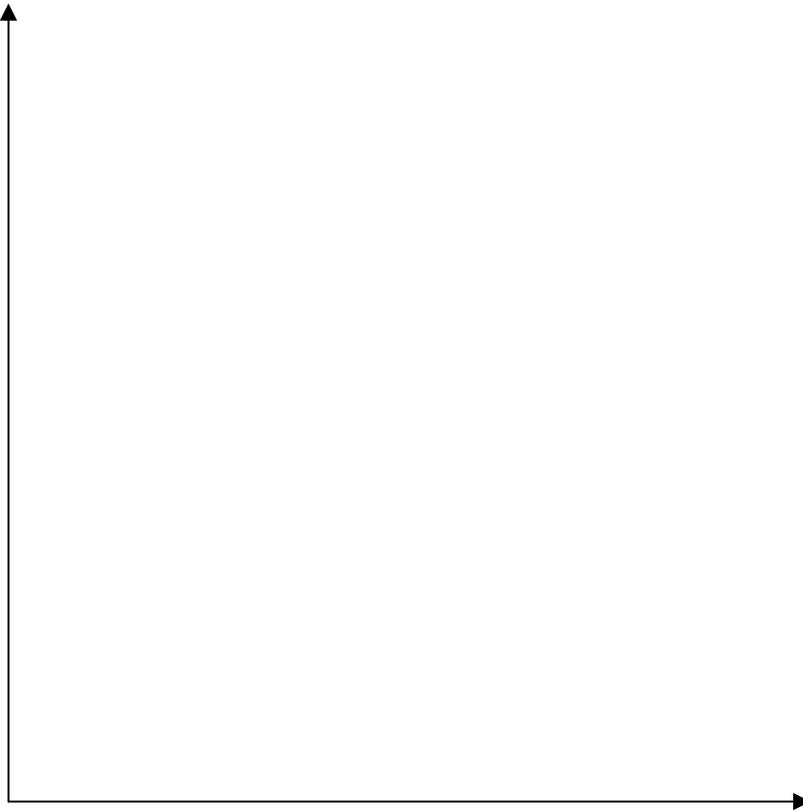
$$\mu = 0,15$$

Schraubenverbindung

$$\text{M 10 DIN EN 24014}$$



1.3 Tragen Sie die in Aufgabe 1.2 ermittelten Größen qualitativ in das nachfolgende Verspannungsschaubild ein. Beschriften Sie auch die Achsen!



IV Schrauben [13,5]

## 2 Dehnschraube

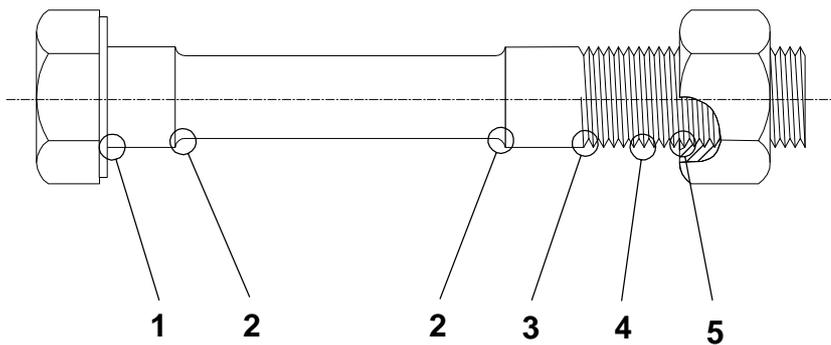


Abbildung IV-2:  
Dehnschraube

Matrikel-Nr.:

2.1 Welche Bedeutung haben die Markierungen bei der dargestellten Dehnschraube (Abbildung IV-2)?

IV Schrauben [13,5]

2.2 Benennen Sie die einzelnen Positionen.

**V FEDERN [12,5]**

V Federn [12,5]

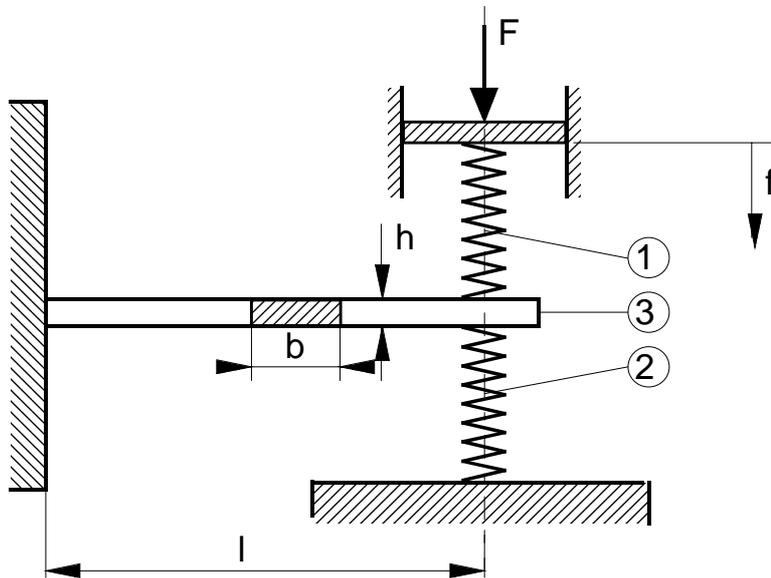
- 1 Sind die folgenden Aussagen wahr oder falsch? Kreuzen Sie an. Nicht richtig beantwortete Aussagen führen zu Punktabzug.

	wahr	falsch
Bei der Reihenschaltung von Federn ergibt sich die Federkonstante durch Addition der einzelnen Federkonstanten $R_{\text{ges}} = R_1 + R_2 + R_3$ .		
Eine Schenkelfeder ist keine räumlich gewundene Biegefeder.		
Federn übertragen Kräfte.		
Federn speichern Energie.		
Die Federrate ist das Verhältnis der Federkraft zum Federquerschnitt.		
Eine zylindrische Schraubenfeder ist keine räumlich gewundene Biegefeder.		
Die Formnutzzahl vergleicht die aufgenommene Energie einer Feder mit der maximal möglichen gespeicherten Arbeit bei gleichem Volumen und gleicher Spannung.		
Ringfedern setzen ca. 70% der Arbeit durch Reibung in Wärme um.		
Trägt man die Zugspannung abhängig von der Kraft in ein Koordinatensystem ein, entsteht das Federdiagramm.		
Gummifedern dienen als Energiespeicher bei Schwingern.		

## 2 Gemischte Federschaltung

Gegeben ist eine Federschaltung aus zwei Druckfedern mit  $R_1$  und  $R_2$  und einer Biegefeder mit Rechteckquerschnitt und der Federrate  $R_3$ .

V Federn [12,5]



### Daten:

Federraten	$R_1 =$	11 N/mm
	$R_2 =$	4 N/mm
	$R_3 =$	14 N/mm
Belastung	$F =$	11 N

2.1 Wie sind die Federn  $R_2$  und  $R_3$  geschaltet (parallel oder in Reihe)?

2.2 Beschreiben Sie die Gesamtschaltung mit  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$ .

2.3 Berechnen Sie die Gesamtfederrate  $R_{\text{ges}}$  des Systems.

V Federn [12,5]

2.4 Bestimmen Sie den Federweg des Systems bei Auflast.  
Haben Sie keine Lösung in 2.2, so rechnen Sie mit:  
 $R_{\text{ges}} = 7,143 \text{ N/mm}$ .

## VI ACHSEN, WELLEN [15]

VI Achsen, Wellen [15]

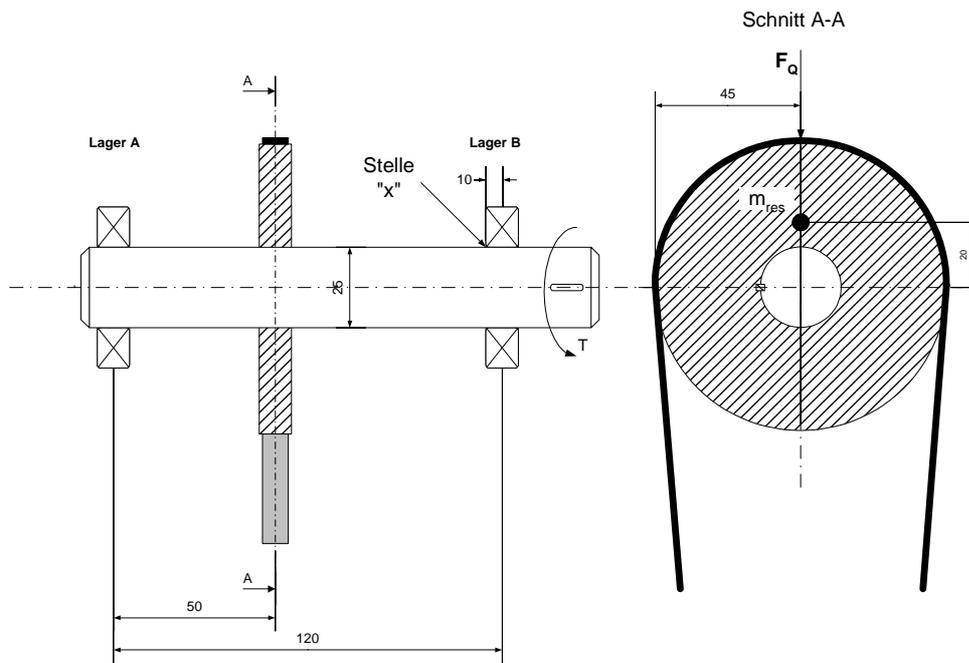
- 1 Erläutern Sie die Begriffe Achsen und Wellen im Hinblick auf die jeweilige Beanspruchungsart.

### 2 Welle für Riementrieb

Gegeben ist die nachfolgend skizzierte Welle mit Riemenscheibe (Abbildung VI-1). Die vorhandenen Abmessungen sind der Skizze zu entnehmen. Die Antriebswelle hat ein Drehmoment von  $T=100 \text{ Nm}$  bei  $n=600 \text{ min}^{-1}$  zu übertragen. Durch die angegebene Unwucht wirkt bei der hohen Drehzahl eine Fliehkraft  $F_F$ . Die Lage des Scheibenschwerpunktes ist ebenfalls der Skizze zu entnehmen.

#### Daten:

Summe der Trumkräfte (Querkraft)	$F_Q =$	5000 N
Torsionsmoment	$T =$	100 Nm
Unwuchtmasse	$m_{\text{res}} =$	10 kg
Drehzahl der Welle	$n =$	600 $\text{min}^{-1}$



VI Achsen, Wellen [15]

Abbildung VI-1:  
Unwuchtbelastetete Welle

2.1 Berechnen Sie die auf die Welle wirkende Fliehkraft  $F_F$

- 2.2 Berechnen Sie die auftretenden Lagerkräfte  $F_{BQ}$  (aufgrund der Querkraft) und  $F_{BF}$  (aufgrund der Fliehkraft) für das Lager B.  
Haben Sie keine Lösung in 2.1, so rechnen Sie mit:  $F_F=751,2\text{N}$ .

VI Achsen, Wellen [15]

- 2.3 Ermitteln Sie die statischen und dynamischen Biegemomente an der Stelle "x" der Welle.  
Haben Sie keine Lösung in 2.2, so rechnen Sie mit:  
 $F_{BQ}=2021\text{N}$ ,  $F_{BF}=322,3\text{N}$ .

2.4 Ermitteln Sie aus den gegebenen und errechneten Werten die vorhandenen Biege- und Torsionsspannungen der Welle an der Stelle "x".

Haben Sie keine Lösung in 2.3, so rechnen Sie mit:

$M_{\text{Bstat}}=3,405\text{Nm}$ ,  $M_{\text{Bdyn}}=20,97\text{Nm}$ .

VI Achsen, Wellen [15]

## **VII LAGER [20]**

VII Lager [20]

### 1 Allgemeine Fragen

1.1 Nennen Sie die Aufgabe und Funktion von Lagern.

1.2 Benennen Sie die Einteilung der Lagerarten nach Art der Bewegungsverhältnisse.

1.3 Nennen Sie die Einteilung der Lagerarten nach den Hauptbeanspruchungen.

VII Lager [20]

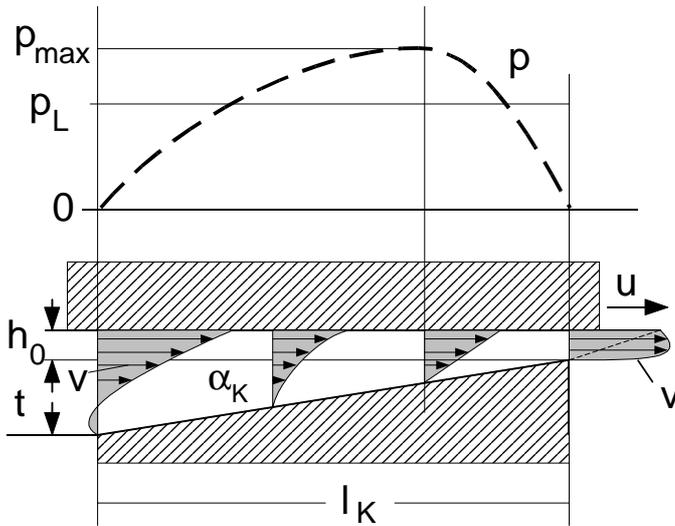
a.) In welche Richtung kann ein Kegelrollenlager Kräfte übertragen?

2 Gleitlager

2.1 Nennen Sie die Aufgabe der hydrodynamischen Schmierung.

a.) Welche drei Voraussetzungen muß der Schmierstoff mindestens erfüllen?

2.2 In Abbildung VII-1 sind die Gleitvorgänge in einem Gleitlager dargestellt. Benennen Sie sechs Begriffe.



- |              |             |
|--------------|-------------|
| $l_K$ -      | $v$ -       |
| $t$ -        | $u$ -       |
| $\alpha_K$ - | $p_{max}$ - |
| $h_0$ -      | $p_L$ -     |

VII Lager [20]

Abbildung VII-1:  
Gleitvorgänge im Lager

2.3 Benennen Sie die geometrischen Größen (7) am Gleitlager (Abbildung VII-2).

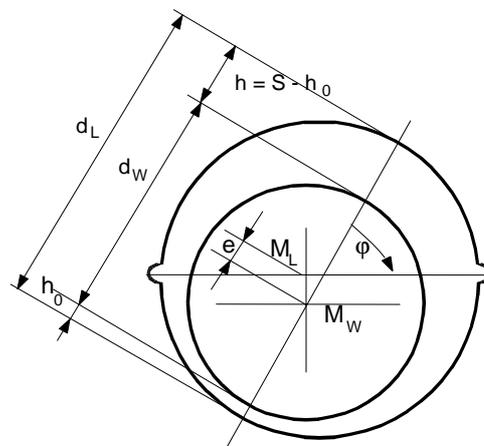


Abbildung VII-2:  
Gleitlagergeometrie

2.4 Was bezeichnet man als relatives Lagerspiel? Geben Sie auch den formelmäßigen Ansatz an!

VII Lager [20]

a.) Warum wird eine Mindestspalthöhe gefordert? Geben Sie auch den formelmäßigen Ansatz an!

2.5 Wie wird der erforderliche mittlere Lagerdruck  $\bar{p}_L$  bestimmt und welchen Einfluß hat er auf die Dimensionierung des Lagers?

VII Lager [20]

**VIII KUPPLUNGEN, BREMSEN [18]**VIII Kupplungen, Bremsen  
[18]**1 Bremsen**

1.1 Beantworten Sie die folgenden Fragen durch Ankreuzen.  
Beachten Sie, daß falsche Antworten zu Punktabzug führen.

	wahr	falsch
Bremsen können als Kupplungen mit stillstehendem Antriebsteil und 100% Schlupf aufgefaßt und auch so berechnet werden.		
Bei Simplex-Bremsen haben die Bremsbacken nur in einer Drehrichtung einen selbstverstärkenden Effekt und die Bremskraft ist daher stark abhängig von der Drehrichtung.		
Bei Duplex-Bremsen haben beide Bremsbacken einen gemeinsamen Festpunkt und werden gleichzeitig betätigt.		
Bei Sicherheitsbremsen in der Personenförderung darf die Bremskraft nur fremdenenergieunabhängig aufgebracht werden.		
Scheibenbremsen erfordern geringe Betätigungskräfte und sind als Feststellbremsen besonders geeignet.		
Wesentliche Vorteile von Scheibenbremsen sind das geringe Bauvolumen, die geringe Masse, eine gute Kühlung und gute Wartungsmöglichkeiten.		
Gelenkig verbundene Bremsbacken bei Außenbackenbremsen zeichnen sich durch gleichmäßige Flächenpressung sowie gleichmäßigen Verschleiß aus.		
Ein Vorteil von gelenkig verbundenen Bremsbacken bei Außenbackenbremsen ist der Ausgleich von Fertigungstoleranzen.		

**1.2 Berechnung einer Kraftfahrzeugbremse**

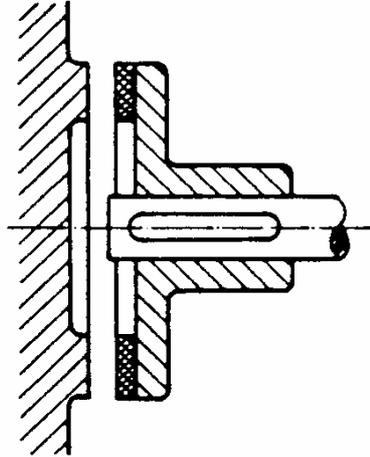
Ein Kraftfahrzeug ist mit 4 Innenbackenbremsen ausgerüstet. Die Bauart der Bremsen ist in der folgenden Skizze (Drehrichtung beachten) dargestellt.



- c.) Welches Bremsmoment  $M_B$  pro Bremse ist erforderlich, um das Fahrzeug in der Zeit  $t = 5$  s zu stoppen?

## 2 Kupplungen

Für eine Einscheibenkupplung nach Skizze (Abbildung VIII-2) liegen folgende Angaben vor:



VIII Kupplungen, Bremsen  
[18]

Abbildung VIII-2:  
Einscheibenkupplung

Daten

Zulässige Flächenpressung	$p_{zul} =$	150 N/cm <sup>2</sup>
Außendurchmesser der Kupplungsscheibe	$D =$	150 mm
Innendurchmesser der Kupplungsscheibe	$d =$	76 mm
Reibbeiwert	$\mu =$	0,25
Drehzahl	$n =$	1440 min <sup>-1</sup>

2.1 Berechnen Sie die maximal zulässige Schaltkraft  $F_S$  der Kupplung.

Matrikel-Nr.:

2.2 Kann die Kupplung in neuem Zustand bei einer Sicherheit von  $v=2$  die erforderliche Leistung  $P$  von 25 kW übertragen?

VIII Kupplungen, Bremsen  
[18]

## IX HÜLLTRIEBE, GETRIEBE [24]

### 1 Riementrieb mit Spannrolle

Gegeben ist ein Flachriementrieb mit Spannrolle, wie in der Abbildung IX-1 dargestellt.

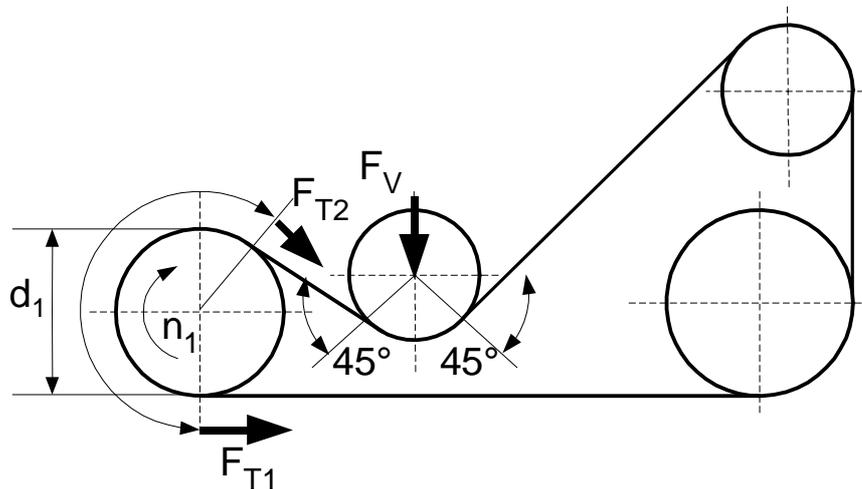


Abbildung IX-1:  
Flachriementrieb mit  
Spannrolle

#### Daten:

Nennleistung	$P_N =$	4 kW
Antriebsdrehzahl	$n_1 =$	400 $\text{min}^{-1}$
Durchmesser Antriebsscheibe	$d_1 =$	250 mm
Vorspannkraft Spannrolle	$F_V =$	250 N
Zugfestigkeit des Riemens	$\sigma_{zul} =$	6 $\text{N/mm}^2$
Reibbeiwert	$\mu =$	0,45
Riementdicke	$s =$	5 mm
Sicherheitsfaktor für Riemenfestigkeit	$v =$	1,7

- 1.1 Berechnen Sie die maximal übertragbare Leistung des Riementriebes.

IX Hülltriebe, Getriebe [24]

- 1.2 Berechnen Sie den Ruhebogen, der sich bei Übertragung der Nennleistung einstellt. Falls Sie unter 1.1 kein Ergebnis errechnet haben, so rechnen Sie mit  $F_{T2}=177,27\text{N}$ .

- 1.3 Geben Sie die Gleichungen für die zulässige Spannung an, und berechnen Sie die Riemenbreite  $b$  unter Berücksichtigung des Sicherheitsfaktors. Falls Sie unter 1.1 kein Ergebnis errechnet haben, so rechnen Sie mit  $F_{T1}=1034,87\text{N}$ .

IX Hülltriebe, Getriebe [24]

- 1.4 Nennen Sie drei verschiedene Bauarten von Riementrieben und die Unterschiede in der Kraftübertragung (mit Skizze).

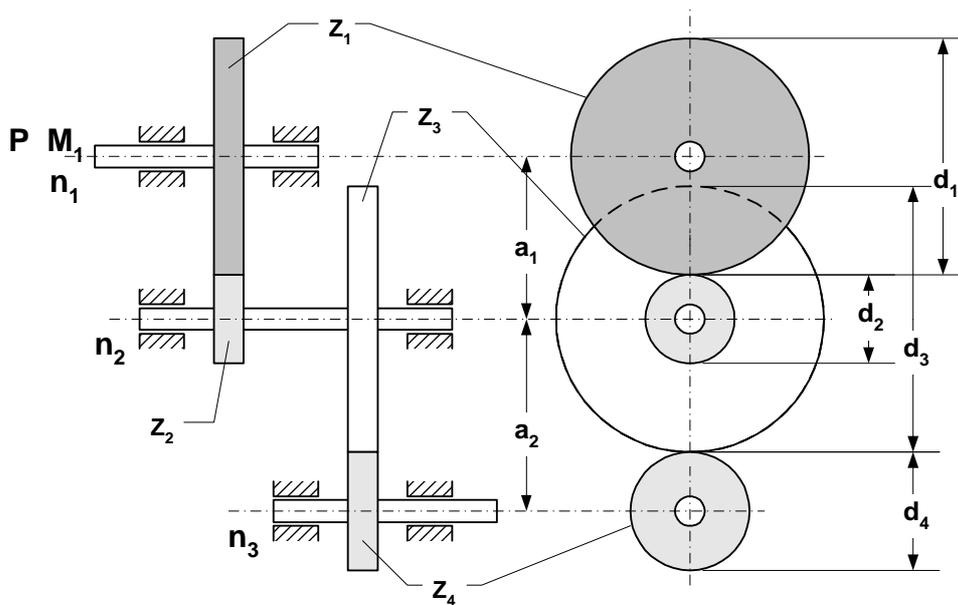
## 2 Getriebe

IX Hülltriebe, Getriebe [24]

Aus einem Getriebekatalog für ein geradzahntes Stirnradgetriebe mit drei Wellen (siehe Skizze) waren folgende Angaben zu entnehmen:

Daten

Nennzahl:	$n_1 = 1800 \text{ min}^{-1}$
Nennleistung:	$P = 15 \text{ kW}$
Achsabstand:	$a_2 = 50 \text{ mm}$
Zähnezahlen:	$z_1 = 50$
	$z_2 = 25$
Teilkreisdurchmesser:	$d_3 = 60 \text{ mm}$

Abbildung IX-2:  
Getriebe

2.1 Berechnen Sie das Eingangs-Drehmoment  $M_1$ .

2.2 Berechnen Sie die Drehzahlen  $n_2$  und  $n_3$ .

IX Hülltriebe, Getriebe [24]

2.3 Berechnen Sie das Abgangsdrehmoment  $M_3$ .

# X BAUTEILE DER HYDROSTATIK [16]

## 1 Hydrostatisches Getriebe

Das nachstehende vereinfachte hydrostatische Getriebe ist gegeben. Die Hydraulikpumpe wird von einer Asynchronmaschine (ASM) angetrieben. Zwischen Pumpe und ASM befindet sich ein Getriebe, um die Drehzahl an der Pumpe herunterzusetzen. Die Pumpe treibt einen Hydromotor an, an den eine Kraftmaschine (KM) angeflanscht ist.

### Daten:

#### Asynchronmotor

abgegebenes Moment	$M_{ASM} =$	200 Nm
Drehzahl	$n_{ASM} =$	1475 min <sup>-1</sup>

#### Getriebe

Übersetzungsverhältnis		1:2
------------------------	--	-----

#### Hydraulikpumpe

Schluckvolumen	$q_1 =$	120,52 cm <sup>3</sup>
volumetrischer Wirkungsgrad	$\eta_{1Vol} =$	0,9
hydromechanischer Wirkungsgrad	$\eta_{1mech} =$	0,8

#### Hydraulikmotor

Schluckvolumen	$q_2 =$	70 cm <sup>3</sup>
volumetrischer Wirkungsgrad	$\eta_{2Vol} =$	0,9
hydromechanischer Wirkungsgrad	$\eta_{2mech} =$	0,8

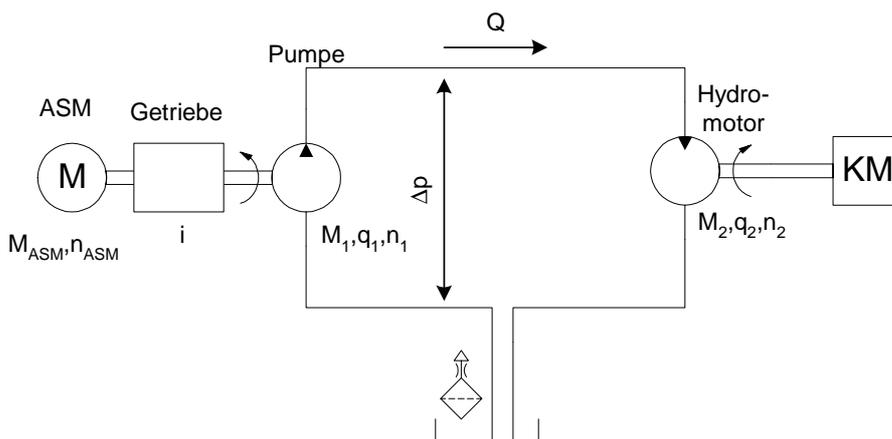


Abbildung X-1:  
hydrostatisches Getriebe

1.1 Berechnen Sie das Moment  $M_1$  an der Pumpe.

X Bauteile der Hydrostatik  
[16]

1.2 Berechnen Sie die Drehzahl  $n_1$  an der Pumpe.

1.3 Berechnen Sie den Volumenstrom  $Q$  [l/min].  
Haben Sie keine Lösung in 1.2, so rechnen Sie mit:  
 $n_1=730,1\text{min}^{-1}$ .

1.4 Berechnen Sie die Leistung  $P_1$  am Pumpeneingang. Haben Sie keine Lösung unter 1.1, so rechnen Sie mit:  $M_1=410\text{Nm}$ .

- 1.5 Berechnen Sie den Druck  $\Delta p$  [hPa].  
Haben Sie keine Lösung in 1.3 und 1.4, so rechnen Sie mit:  
 $P_1=29,87\text{kW}$  und  $Q=77,03\text{l/min}$ .

X Bauteile der Hydrostatik  
[16]

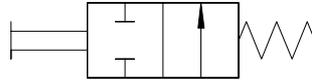
- 1.6 Berechnen Sie die Drehzahl  $n_2$  [ $\text{min}^{-1}$ ] am Motor.

- 1.7 Berechnen Sie das abgegebene Moment  $M_2$  am  
Hydraulikmotor.  
Haben Sie keine Lösung in 1.5, so rechnen Sie mit:  
 $\Delta p = 290,22$  hPa.

## 2 Hydrostatische Bauteile

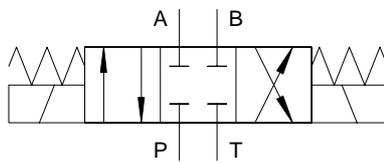
Benennen Sie die nachstehenden Ventile:

*Beispiel:*

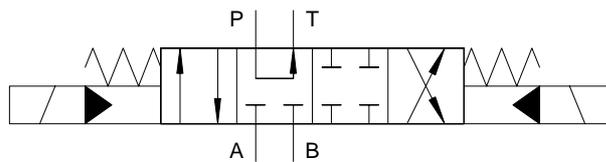


*Benennung: 2/2Wegeventil; Betätigung manuell; Nullstellung offen*

### 2.1 Ventil 1



### 2.2 Ventil 2



**Ende der Klausur**

X Bauteile der Hydrostatik  
[16]