



Name, Vorname: .....

Matrikel-Nr.: .....

Studiengang: .....

Bachelor/Diplom: .....

Tutor: .....

**Probeklausur zur studienbegleitenden Prüfungsleistung Konstruktion 1**

Die echte Klausur dauert 75min!

Datum: 06.02.2012

Zeit: 60 Minuten

Raum: .....

Ich wünsche **EINE** Online-Veröffentlichung meines Ergebnisses (Matrikelnr. & Punkte)

\_\_\_\_\_  
 Unterschrift

Die Lösungen zu den Aufgaben sind auf den Aufgabenblättern (auch auf den Rückseiten) anzugeben. Alle Seiten sind eindeutig mit Namen und Matrikelnummer sowie ggf. der Aufgabennummer zu kennzeichnen.

Zulässige Hilfsmittel: Lineal / Dreieck, nicht programmierbarer Taschenrechner, Kugelschreiber (NICHT ROT!), Bleistift (nur zum Zeichnen)

**Alle Rechenergebnisse müssen durch entsprechende Formeln nachvollziehbar dokumentiert werden.**

Jeder Betrugsversuch führt zu einer Modulnote 5,0. Das Modul gilt somit als nicht bestanden.

Aufgabe	Soll-Punkte	Ist-Punkte	Korrektur
1	5		
2	11		
3	9,5		
4	2		
5	3		
	$\Sigma$ 30,5	$\Sigma$	

Prüfungsnote: .....

**1 Passungen, Toleranzen und Bauteilverbindungen (5 Punkte)**

Beachten Sie Tabelle 1 mit Grenzabmaßen für ausgewählte Toleranzklassen am Ende der Aufgabe.

- a) An einem Funktionsabsatz einer Welle steht die folgende Bemaßung:

**(2 Punkte)**

$$\varnothing 45 \begin{matrix} H7 \\ h6 \end{matrix}$$

Ergänzen Sie die folgende Passungstabelle mit dieser Bemaßung und den fehlenden Werten. Beachten Sie dabei, dass die Grundabmaße der Toleranzfelder „H“ und „h“ jeweils auf der Nulllinie liegen.

Abmaß	Grenzmaß	Spiel / Übermaß
$\varnothing 45$ H 7		
h 6		

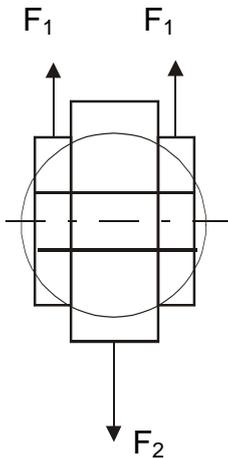
Nennmaß [mm]	Innenteile						Außenteile					
	s6	r6	k6	j6	h6	h11	H7	H8	H11	G7	F8	E9
1 bis 3	+20 +14	+16 +10	+6 0	+4 -2	0 -6	0 -60	+10 0	+14 0	+60 0	+12 +2	+20 +6	+39 +14
> 3 bis 6	+27 +19	+23 +15	+9 +1	+6 -2	0 -8	0 -75	+12 0	+18 0	+75 0	+16 4	+28 +10	+50 +20
> 6 bis 10	+32 +23	+28 +19	+10 +1	+7 -2	0 -9	0 -90	+15 0	+22 0	+90 0	+20 +5	+35 +13	+61 +25
> 10 bis 18	+39 +28	+34 +23	+12 +1	+8 -3	0 -11	0 -110	+18 0	+27 0	+110 0	+24 +6	+43 +16	+75 +32
> 18 bis 30	+48 +35	+41 +28	+15 +2	+9 -4	0 -13	0 -130	+21 0	+33 0	+130 0	+28 +7	+53 +20	+92 +40
> 30 bis 50	+59 +43	+50 +34	+18 +2	+11 -5	0 -16	0 -160	+25 0	+39 0	+160 0	+34 +9	+64 +25	+112 +50
> 50 bis 65	+72 +53	+60 +41	+21 +2	+12 -7	0 -19	0 -190	+30 0	+46 0	+190 0	+40 +10	+76 +30	+134 +60
> 65 bis 80	+78 +59	+62 +43	+2	-7	-19	-190	0	0	0	+10	+30	+60

Tabelle 1: Grenzabmaße [ $\mu\text{m}$ ] für ausgewählte Toleranzklassen

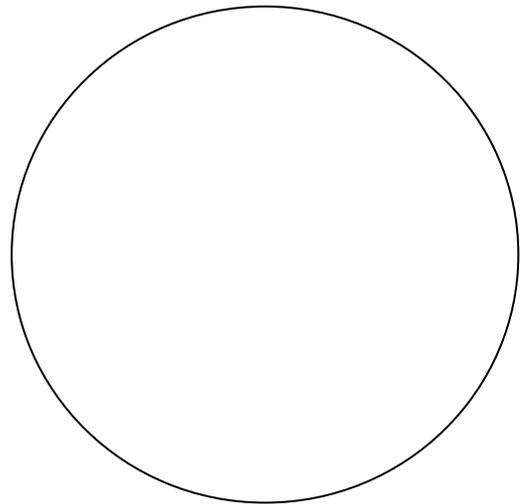
- b) Skizzieren Sie in Anlehnung an die vorgegebene Prinzipskizze (s. Kreismarkierung) eine reibschlüssige Durchschraubverbindung für folgenden Anwendungsfall:

**(2,5 Punkte)**

Prinzipskizze



Handskizze

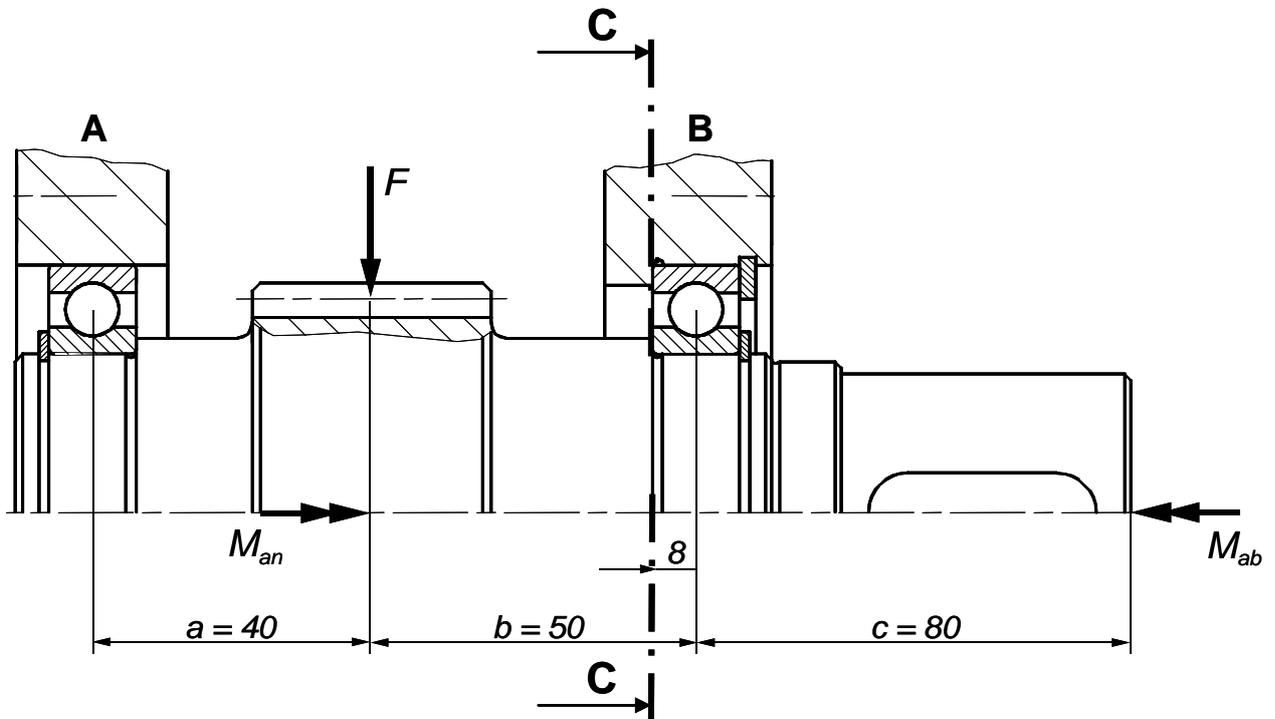


- c) Warum wird häufig das Passungssystem „Einheitsbohrung“ dem Passungssystem „Einheitswelle“ vorgezogen?

**(0,5 Punkte)**

## 2 Achsen, Wellen und Welle-Nabe-Verbindungen (11 Punkte)

Die nachfolgend dargestellte Getriebewelle soll auf ihre grundsätzliche Eignung für den Betrieb bei den angegebenen Lasten rechnerisch überprüft werden.



### Technische Daten:

Radialkraft:	$F$	=	9000 N
Antriebsdrehmoment:	$M_{an}$	=	100 Nm

- a) Erstellen Sie einen Freischnitt und ermitteln Sie die Lagerbelastungen an den Lagerstellen A und B.

(2,5 Punkte)

- b) Bestimmen Sie das Biege- und das Torsionsmoment sowie die daraus resultierenden Nennspannungen im Wellenquerschnitt C-C mit dem Nenndurchmesser 40 mm.

**(4 Punkte)**

- c) Überprüfen Sie, ob die statische Sicherheit an der Stelle C einen Wert von 1,5 erreicht (Streckgrenze des Werkstoffs  $R_{eH}=400 \text{ N/mm}^2$ ; Vergütungsstahl). Verwenden Sie die Mises-Hypothese für die Vergleichsspannung!

**(3 Punkte)**

- d) Weisen Sie nach, ob die tragende Passfederlänge korrekt dimensioniert wurde.

**Technische Daten der Passfederverbindung:**

Nenndurchmesser:	30 mm	Passfederbreite:	8 mm
zulässige Flächenpressung	50 N/mm <sup>2</sup>	Passfederhöhe:	7 mm
tragende Länge:	35 mm	Wellennuttiefe:	4 mm

*Hinweis: die zulässige Flächenpressung bezieht sich auf die Nabe.*

**(1,5 Punkte)**

---

**3 Lagerungen (9,5 Punkte)**

- a) Erklären Sie kurz, was unter Umfangslast und Punktlast zu verstehen ist, wenn man über den richtigen Einbau von Wälzlagern spricht.

**(1 Punkt)**

- b) Welcher Ring des Loslagers ist bei einer Fest-Los-Lagerung axial festzulegen?

**(0,5 Punkte)**

- c) Eine Welle soll mittels einer Riemenscheibe einen Zahnriemen antreiben um ein Moment zu übertragen. Der Riemen ist vorgespannt. Welcher Ring des Loslagers der Wellenlagerung muss festgelegt werden?

**(0,5 Punkte)**

- d) Wodurch ist die Anzahl der verwendeten Wälzkörper eines Rillenkugellagers begrenzt?

**(0,5 Punkte)**

- e) Mit welcher Gleichung können die Lebensdauern von Wälzlagern berechnet werden. Benennen Sie alle in der Gleichung auftretenden Größen.

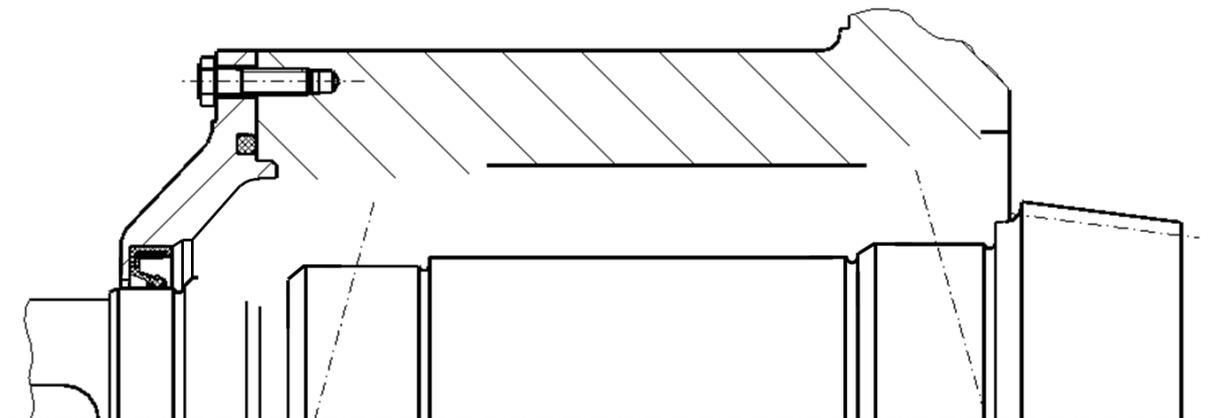
**(1,5 Punkte)**

- f) Ein Rollenlager ( $C_{dyn}=6 \text{ kN}$ ) sei mit einer Lagerlast von  $1400 \text{ N}$  belastet, während sich die Welle mit einer Winkelgeschwindigkeit von  $\omega=10 \text{ s}^{-1}$  dreht. Berechnen Sie in Stunden, wie lange das Lager (stationärer Betrieb vorausgesetzt) mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% halten wird!

**(1,5 Punkte)**

- g) Vervollständigen Sie bitte die Zeichnung unter Verwendung geeigneter Wälzlager so, dass die Welle nach dem Prinzip der angestellten Lagerung in O-Anordnung gelagert ist!

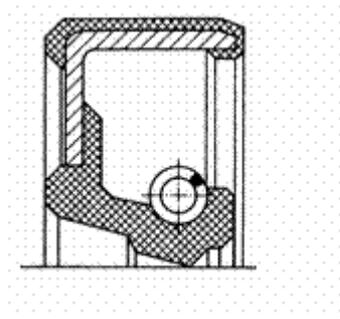
**(4 Punkte)**



**4 Dichtungen (2 Punkte)**

- a) Auf welcher Seite des dargestellten Radialwellendichtringes befindet sich das abzudichtende Medium?

**(0,5 Punkte)**



- b) Nennen Sie drei unterschiedliche Typen von Dichtungen mit typischen Anwendungsbereichen!

**(1,5 Punkte)**

---

**5 Zahnradgetriebe (3 Punkte)**

- a) Ein Ritzel mit 24 Zähnen und einem Modul von 2 mm soll mit einem geschweißten Zahnrad derart gepaart werden, dass eine Übersetzung von mindestens 1,5 entsteht. Geben Sie Modul, Teilkreisdurchmesser und Zähnezahln eines passenden Zahnrades an. Bedenken Sie hierbei insbesondere an die Verschleißbedingungen der Verzahnung. Welcher Achsabstand ergibt sich?

**(2 Punkte)**

- b) Nennen Sie eine wesentliche positive und eine wesentliche negative Eigenschaft von Zahnradgetrieben!

**(1 Punkt)**