

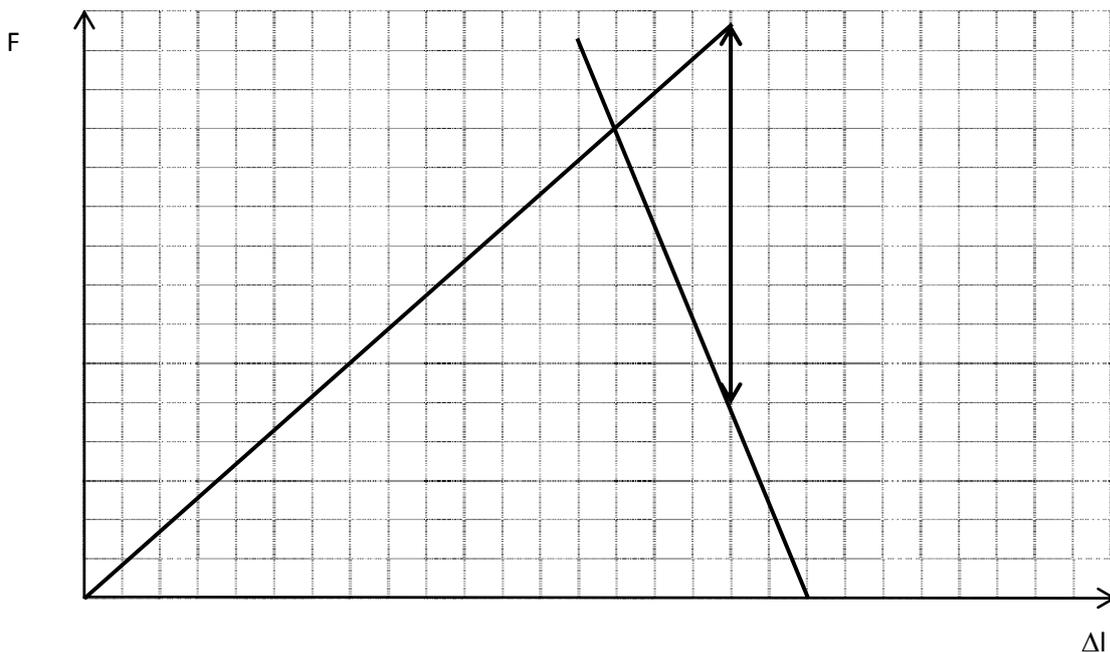
1) Nennen Sie bitte jeweils drei Vor- und Nachteile des Fertigungsverfahrens Gießen!

2) Definieren Sie die Formzahl K_f und die elastische Kerbwirkungszahl K_t !

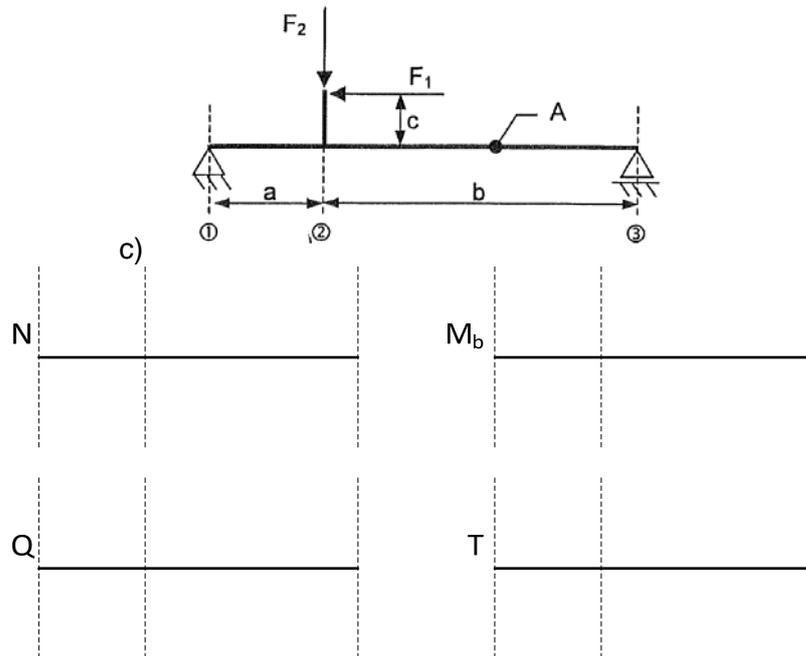
3) Nennen Sie jeweils zwei Arten für eine formschlüssige und eine kraftschlüssige Verbindung!

4) Zeichnen Sie in nachfolgendes Diagramm ein:

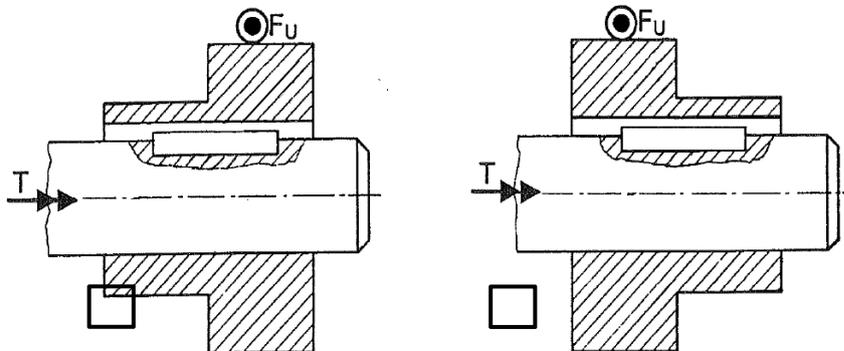
- eine Schraubenverbindung, die bei gleicher Montagevorspannkraft eine 50 % höhere Dehnung aufweist! Die Nachgiebigkeit des Flansches ist unverändert.
- die Betriebskraft, die in der Größe unverändert ist!



- 5) Zeichnen Sie für den dargestellten Träger (nur waagerechter Teil A) die aus den Belastungen F_1 und F_2 resultierenden Beanspruchungsverläufe (qualitativ ohne zu rechnen)! Alle Kräfte greifen in einer Ebene an dem Träger an.

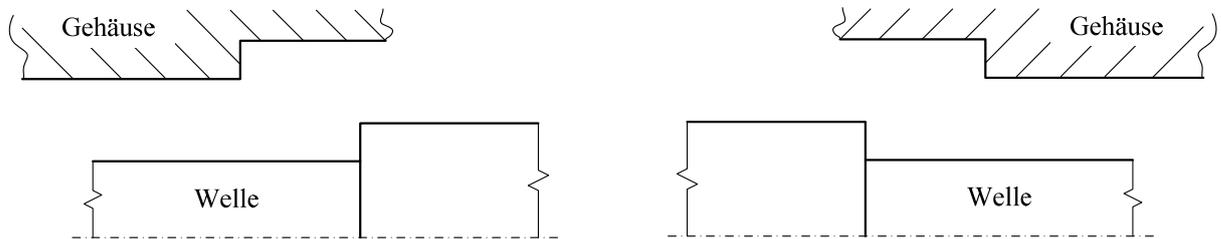


- 6) Kennzeichnen Sie durch ankreuzen die Nabenanordnung, die eine geringere Kerbwirkung verursacht! Begründen Sie kurz Ihre Entscheidung!

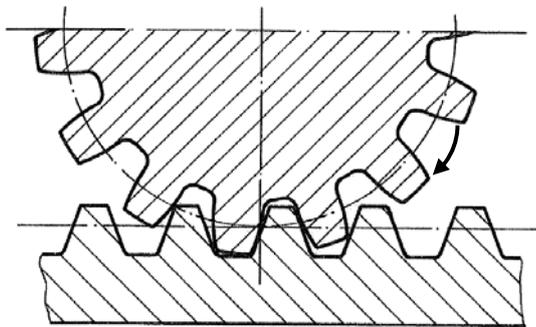


- 7) In einem Getriebe (verlustfrei) mit einer Gesamtübersetzung von $i = 8$ weist die Antriebswelle einen Durchmesser von 20 mm auf, welchen Durchmesser muss bei gleichem Werkstoffgrenzwert und Sicherheit die Abtriebswelle haben? (Berücksichtigen Sie nur die Torsionsbelastung!)

- 8) Nennen Sie drei verschiedene Wälzlager, die sowohl hohe axiale, als auch hohe radiale Kräfte übertragen können! Skizzieren Sie eines dieser Lager in einer sinnvollen, möglichen Einbaustellung in die untenstehende Zeichnung!



- 9) Wie sieht qualitativ die Eingriffsstrecke der skizzierten Wälzkombination aus Zahnrad und Zahnstange aus?



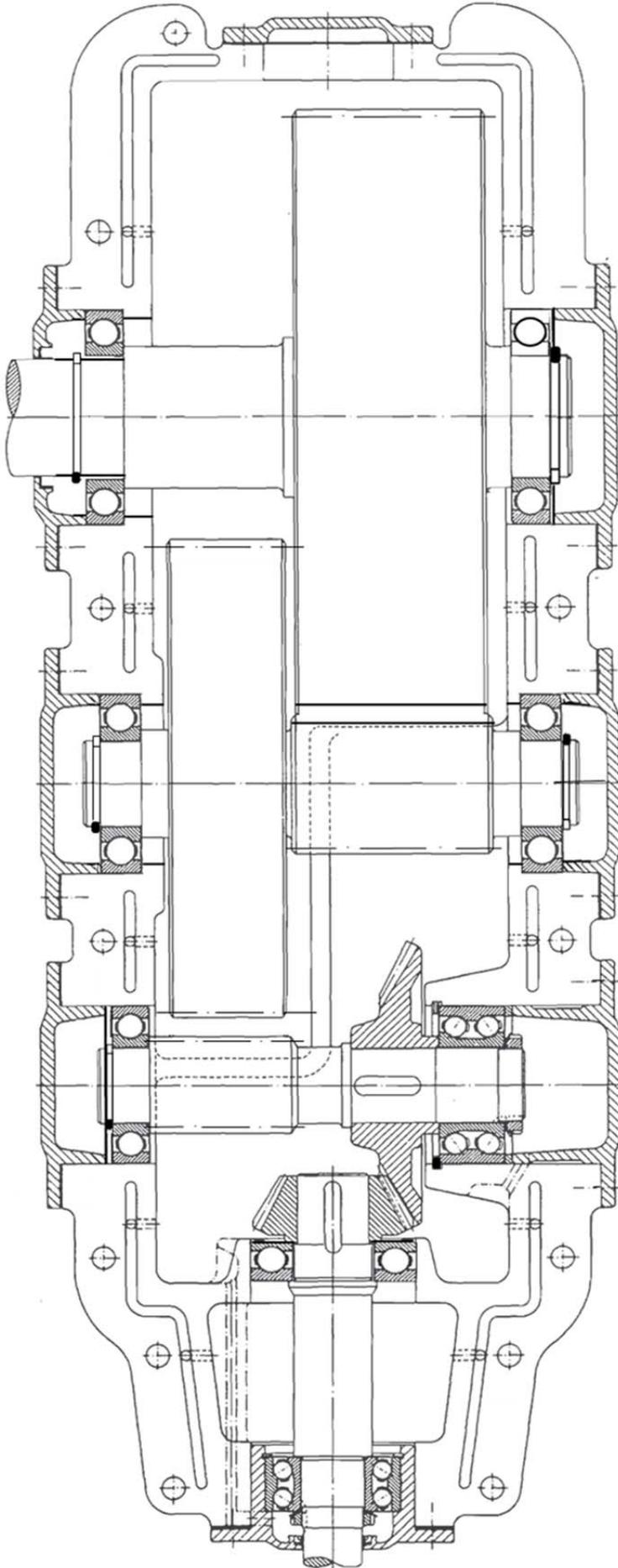
- 10) Nennen Sie drei Aufgaben von Getrieben!

- 11) Kreuzen Sie an, welche Funktion(en) die genannten Kupplungen erfüllen!

	Axial- versatz	Winkel- versatz	Drehmoment- schalten fremdbetätigt	Drehmoment- schalten selbsttätig	Sicherheits- kupplung
Ratsche					
Bogenzahn- kupplung					
Brechbolzen- kupplung					
Lamellen- kupplung					

- 12) Nennen Sie die Ausfallursachen von Pressverbindungen!

Fehlersuchaufgabe



Die Zeichnung zeigt einen Schnitt durch ein Getriebe. Die Darstellung enthält mindestens 10 Funktions- bzw. Konstruktionsfehler.

Kennzeichnen Sie diese Fehler mit Positionsnummern und erläutern Sie diese in Stichworten!



Name: _____ **Vorname:** _____

Matrikelnummer: _____

Wichtige Hinweise, bitte vor der Bearbeitung dieses Klausurteils lesen!!

- Zur Lösung dieses Aufgabenteils sind nachfolgende Hilfsmittel zugelassen:
 - nicht programmierbaren Taschenrechner (Tausch nicht zulässig)
 - Dubbel oder Hütte
 - Vorlesungsmitschrift
 - Übungsaufgaben WS 14/15 bis SS 15
 - Projektordner ME Projekt
- Handys sowie alle Mobilgeräte sind auszuschalten und außer Reichweite zu verstauen!
- Bitte versehen Sie den Klausurteil mit Ihrem Namen und der Matrikelnummer!
- Ein Entfernen der Heftung ist nicht zulässig!
- Zur Bearbeitung der Aufgaben sind Füller oder Kugelschreiber erlaubt, Bleistift ist lediglich für Skizzen zulässig! Rotstifte sind nicht zulässig!
- Die Beantwortung der Aufgaben hat ausschließlich auf den ausgeteilten Klausurseiten zu erfolgen!
- Dieser Klausurteil ist auch abzugeben, wenn dieser nicht bearbeitet wurde!
- Dieser Klausurteil besteht aus Deckblatt sowie 11 weiteren Blättern.

**Maschinen- bzw. Konstruktionselemente Prüfung SS 15
für die Fachrichtung Maschinenbau
Aufgabenteil - Prof. Dr.-Ing. Lohrengel**

Aufgabe	1	2	3	Summe Aufgaben	Konstruktion	Summe Fragen	Gesamtsumme
Mögliche Punkte	19	19	12	50	25	25	100
Erreichte Punkte							

Aufgabe 1:

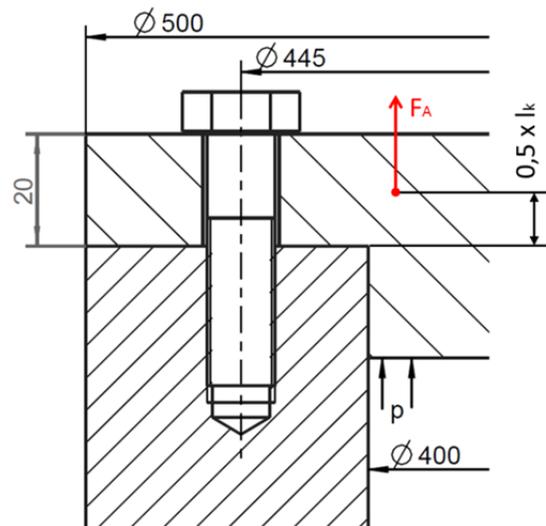
Der Wartungsdeckel eines Druckbehälters soll mit 10 Schrauben DIN EN ISO 4014 M12 x 45 - 10.9 verschraubt werden (vgl. Abbildung rechts). Der Reibwert zwischen den bewegten Teilen beträgt $\mu = 0,15$. Für die Betriebskraft des Wartungsdeckels wird aufgrund von möglichen Überdrücken, des am Behälter angeschlossenen Drucksystems, ein Sicherheitsfaktor von $S = 2$ gefordert. Die erforderliche Kraft, um die Dichtwirkung des Deckels zu gewährleisten beträgt 30250N. Behälter und Deckel sind aus Stahl (S500Q, $E = 210000 \text{ N/mm}^2$) mit einer Oberflächenrauheit von $R_z = 25\mu\text{m}$ gefertigt. Der Behälter wird im normalen Betrieb mit einem Druck von $p = 10 \text{ bar}$ beaufschlagt. Die Schrauben werden mit einem Drehmomentschlüssel mit geringer Streuung angezogen.



Druckbehälter [apl-apparatebau.com]

Daten:

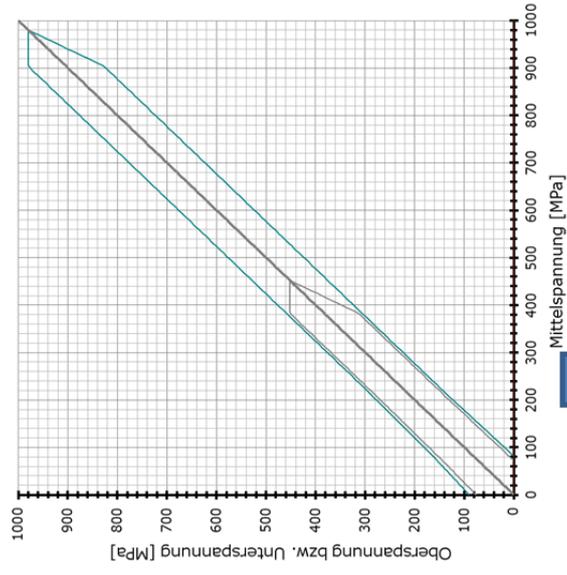
Flanken ϕ Schraube	$d_2 = 10,86 \text{ mm}$
Kern ϕ Schraube	$d_3 = 9,85 \text{ mm}$
ϕ Durchgangsbohrung	$d_h = 14,5 \text{ mm}$
ϕ Schraubenkopfauflage	$d_w = 16,6 \text{ mm}$
Gewindelänge	$b = 30 \text{ mm}$
Steigung	$p = 1,75 \text{ mm}$
Anziehungsfaktor	$\alpha_A = 1,4$



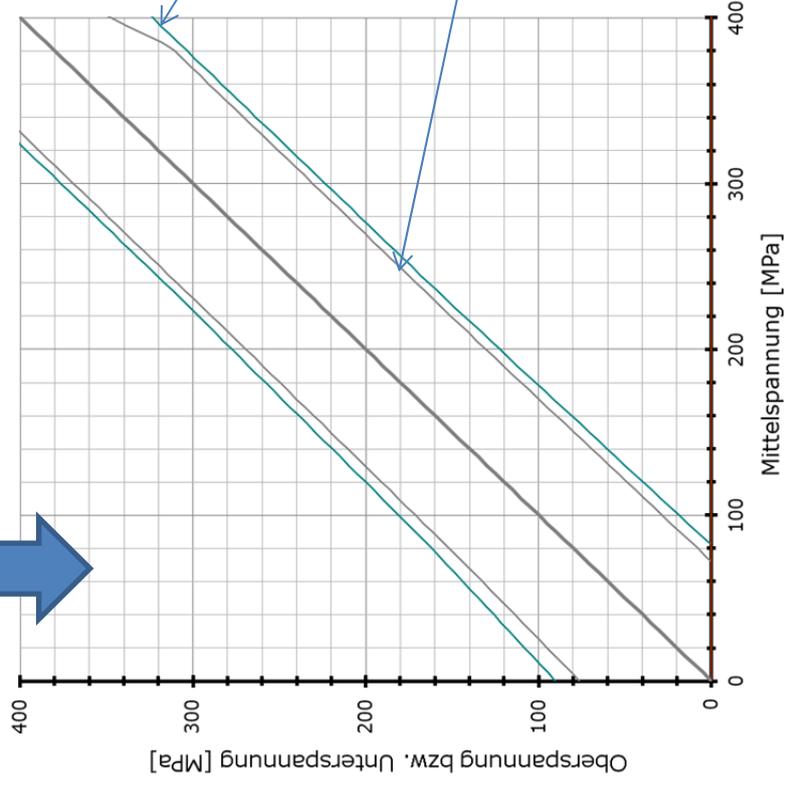
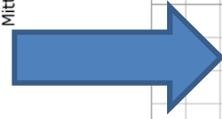
Berechnen Sie (Kräfte jeweils pro Schraube):

- die Nachgiebigkeit der Schraube!
- die Nachgiebigkeit des Deckels!
- die maximale Betriebskraft!
- den Vorspannkraftverlust durch Setzen!
- die maximale Montagekraft!
- das maximale Anzugsdrehmoment!

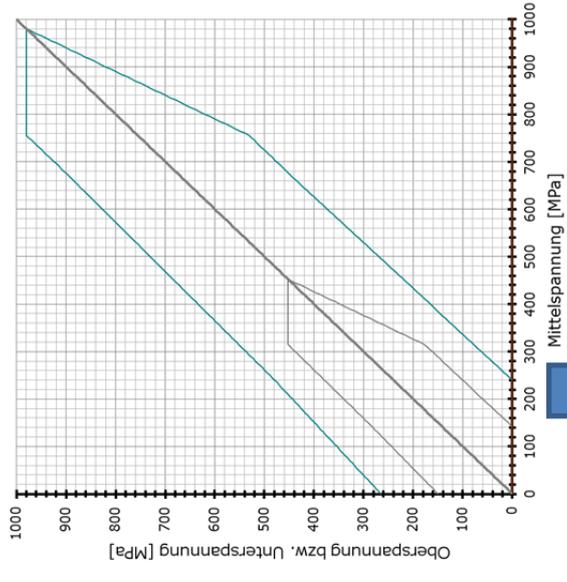
Smithdiagramm



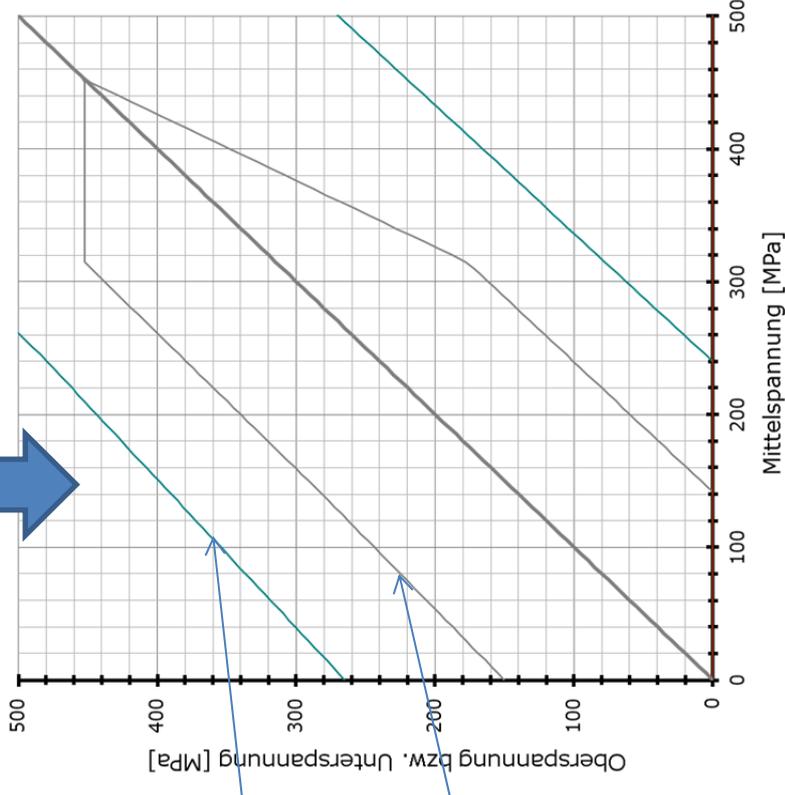
Detaildarstellung



Smithdiagramm



Detaildarstellung



Aufgabe 3:

Eimerkettenbagger sind kontinuierlich fördernde Bagger, die das Fördergut mit Eimern abgraben. Zwischen dem Motor und der Antriebscheibe eines Eimerkettenbaggers soll eine elastische Kupplung ausgelegt werden. Die Kette, auf der $n_E = 60$ Eimer aufgebracht sind, wird schlupffrei mit einer Geschwindigkeit von $v_{Ke} = 2 \frac{m}{s}$ von dieser Antriebscheibe angetrieben. Der Radius r_S der Scheiben beträgt 1m. Die Massenträgheitsmomente der Wellen werden vernachlässigt.

**Beispielfoto eines Eimerkettenbaggers****Angaben:**

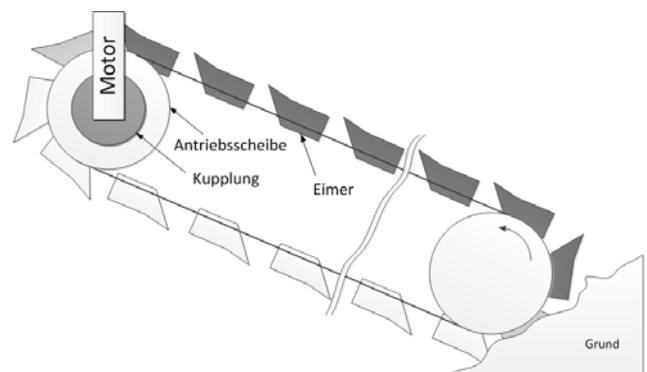
Leergewicht eines Eimer: $m_E = 50 \text{ kg}$

Masse der Füllung pro Eimer: $m_F = 200 \text{ kg}$

Massenträgheitsmoment
des Motors: $I_M = 19,98 \text{ kgm}^2$

Massenträgheitsmoment
-Antriebscheibe: $I_{SA_n} = 750 \text{ kgm}^2$

Massenträgheitsmoment
-Abtriebscheibe: $I_{SA_b} = 750 \text{ kgm}^2$

**Arbeitsskizze des Eimerkettenbaggers**

- Berechnen Sie die Drehzahl n_s der Antriebscheibe!
- Berechnen Sie das Massenträgheitsmoment der Kupplung! Gehen Sie davon aus, dass die Kupplung als stählerner Vollzylinder mit einem Durchmesser von $d_K = 200 \text{ mm}$ und einer Breite von $b_{Ku} = 89 \text{ mm}$ angenommen werden kann! Die Dichte von Stahl sei 7850 kg/m^3 .
- Berechnen Sie das Massenträgheitsmoment der Antriebsseite I_A , sowie das Massenträgheitsmoment der Lastseite I_L ! Beachten Sie dabei die translatorisch bewegten Massen der Eimerkette!
- Beim Graben im steinigen Untergrund kommt es beim Eingriff des Eimers zu einem Stoßmoment bis zu 400 Nm . Die Drehzahl der Kette soll dabei nicht mehr als 10% der Nenn Drehzahl absinken. Legen Sie die Gesamtdrehfedersteifigkeit R_{tdyn} der Kupplung aus! Gehen Sie davon aus, dass der restliche Aufbau sehr steif ist!
- Bestimmen Sie den Verdrehwinkel der Kupplung in Grad, der durch den Stoß entsteht!

Konstruktionsaufgabe

Name: _____

Vorname: _____

Mögliche Punkte: 25

Erreichte Punkte:

Eine Hubplattform für schwere Lasten soll mittels zweier Zahnstangentreibe vertikal verfahren werden können.

Ihre Aufgabe ist die Konstruktion einer Getriebeeinheit, welche den schlupffreien Antrieb der beiden Zahnstangenritzel durch einen Elektromotor ermöglicht. Um eine Systembeschädigung durch zu große Lasten zu verhindern, ist eine reversible Überlastsicherung zu integrieren. Ein ungewolltes Absenken der Plattform ist mechanisch zu verhindern.

Hinsichtlich der Funktionserfüllung gelten weiterhin die folgenden Rahmenbedingungen:

Das zu konstruierende Getriebe besitzt eine Eingangs- und zwei Abtriebswellen.

Die Drehzahl der Zahnstangenritzel ist geringer als die Antriebsdrehzahl (Übersetzungsverhältnis $i = 20$)

Aufnahmen für die Zahnstangenritzel sind in den beiden Abtriebswellen vorzusehen.

Das Getriebegehäuse ist vollständig geschlossen zu gestalten und gegen das Eindringen von Staub sowie den Austritt von Schmiermittel abzudichten.

Das Getriebegehäuse soll unter der Hubplattform montiert werden, eine entsprechende Befestigung sowie eine Aufnahme für den Antriebsmotor ist vorzusehen.

Fertigen Sie für das Getriebe eine eindeutige Handskizze (Gehäuse, Wellen sowie aller zur Funktionserfüllung notwendigen Komponenten) auf dem beiliegenden DIN A3 - Blatt an. Beachten Sie hierbei die Aspekte Welle-Nabe-Verbindung, Lagerung, Schmierung, Abdichtung, eventueller Gehäusegestaltung, Montagegerechtheit sowie eine TZ-konforme Darstellung.

