

## KL-ME II – Beleg (Projekt)

### *Aufgabenstellung: Dimensionierung und Gestaltung eines Kegelstirnradgetriebes*

|    | Datum d.<br>Abgabe | Berechnung | Zeichnung | Gesamt | Datum d.<br>Kontrolle | Unterschrift |
|----|--------------------|------------|-----------|--------|-----------------------|--------------|
| A1 | 26./ 27.04.17      |            |           |        |                       |              |
| A2 | 17./ 18.05.17      |            |           |        |                       |              |
| A3 | 14./ 15.06.17      |            |           |        |                       |              |

### Präzisierung / Bauraumskizze:

Gegeben ist folgendes Maschinensystem nach Bild 1. Dieses besteht aus einem elektrischen Antriebsmotor, welcher über eine biegeelastische Wellenkupplung (K1) mit einem Getriebe zur Drehzahl – und Drehmomentenwandlung verbunden ist. An der Abtriebsseite des Getriebes ist eine drehelastische Wellenkupplung (K2), verbunden mit einer momentgesteuerten Wellenkupplung (K3) und einer Kupplung K4 zur Anbindung an die getriebene Maschine montiert. Dieser Antriebsstrang ist zum Antrieb verschiedener Verbraucher konzipiert.

Sie bekommen hiermit die Aufgabe der Gestaltung und Konstruktion des 2-stufigen Kegelstirnradgetriebes innerhalb des in Bild 1 gezeigten Systems innerhalb von 13 Wochen.

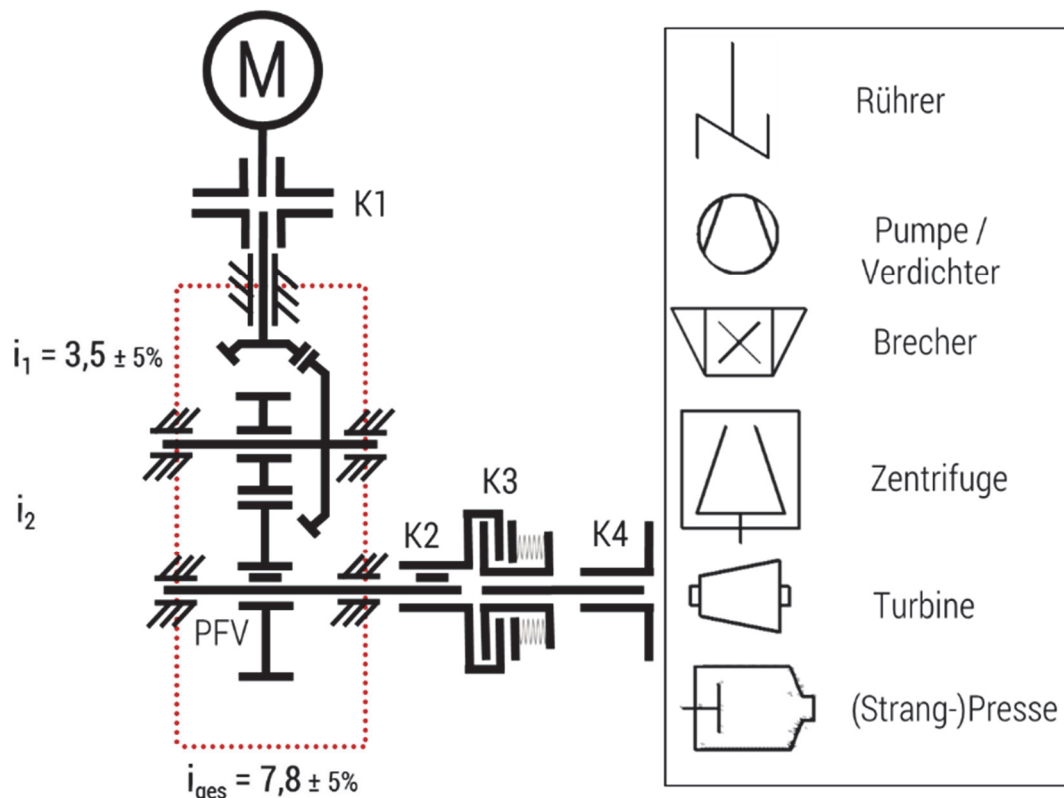


Bild 1: Maschinensystem

### Gegeben:

#### **Antriebsmotor (E-Motor):**

Baugröße 200

Antriebsdrehzahl

$n_{an} = 1480 \text{ U/min}$

Antriebsleistung

$P_{an} = 30,0 \text{ kW}$

#### **K1: Torsionssteife, biegeeweiche Wellenkupplung:**

Toleranzausgleich zwischen Motor und Getriebe

#### **Getriebe:**

Gesamtübersetzung

$i_{ges} = 7,8 \pm 5\%$

Stufe 1, Kegelradstufe

Übersetzung 1. Stufe

$i_1 = 3,5 \pm 5\%$

Modul 1. Stufe

$m_n = 3$

wird konstruktiv gegeben

Stufe 2, Stirnradstufe

Achsabstand nach Normzahlreihe (Profilverschiebung)

Auslegung auf Flanken- und Zahnfußtragfähigkeit

kraftschlüssige Klemmverbindung zur Verbindung der Wellenenden von Motor und Getriebe zum Ausgleich von Wellenversatz (Radial, Winkel)

#### **K2: Drehelastische Wellenkupplung:**

(Ruckdämpfer) - Beeinflussung der Eigendrehschwingfrequenz und Dämpfung (Elastomer, Metalldruckfedern)

#### **K3: Momentbetätigte Wellenkupplung:**

(Sicherheits-Rutschkupplung) - Unterbrechung oder Begrenzung des Drehmomentes

#### **K4: Starre Flanschkupplung mit Mehrfachverschraubung:**

Übertragung des Abtriebsmomentes auf die Arbeitsmaschine

#### **Arbeitsmaschine:**

Anwendungsfaktor

$K_A = 1,5$

### Arbeitsziel: Fertig gestaltetes 2-stufiges Kegel-Stirnradgetriebe

### Gesucht / Anforderungen an das Kegelstirnradgetriebe:

- Auslegung des Getriebes entsprechend dem Lösungskonzept und den gegebenen Größen
  - Vorgegebene Kegelradstufe soll übernommen und integriert werden
- Berechnung der Zahnkräfte und Stützkräfte
- Dimensionierung der Getriebewellen
- Dimensionierung der WNV
- Nachweis der Stirnradstufe (Zahnrad 4)
- Lagerauswahl für die Getriebewellen
- Gestaltung und Konstruktion des Blockgehäuses

### Abgabe:

- Ausgefülltes Lösungsblatt mit allen Berechnungsergebnissen
- Min. 1 Handskizze der Gehäusegestalt
- CAD- Modell: vorzugsweise Creo 2/3

- CAD- Zeichnung: Gesamtansicht (Entwurfszeichnung, DIN A3) mit den erforderlichen Ansichten (Seitenansicht, Draufsicht, Vorderansicht), Schnitte (u.a. Schnitt durch Wellenenden) und Anschlussmaße
- Fertigungszeichnung des Zahnrades 4 (Stirnradstufe)
- Stückliste (Fertigungsteile, Kauf- und Normteile) nach dem Sachnummernsystem der Professur KL
- Kurze Anleitung zur Montagereihenfolge

Lehrstuhl für  
46131  
Bachelor Maschinenbau  
558

### Äußere Form:

- Abgabe ausgedruckt im Schnellhefter mit eingelegetem Deckblatt (Blatt 1), Aufgabenblatt (Blatt 2) und Ergebnisblatt (Blatt 3)
- Keine handschriftlichen Ausführungen und Darstellungen (Ausnahme: Skizzen)
- Inhaltsverzeichnis (nummeriert, Seitenzahlangaben) einschließlich Anlagen und Zeichnungen
- Zeichnungen: CAD-erstellt, Schriftfeld DIN/ISO, normgemäße Faltung

### Hinweise zur Dimensionierung und Gestaltung:

#### Verzahnung:

- Festlegen der Übersetzungen und Wahl der Zähnezahlen („schiefe“ Zähnezahlverhältnisse)
- Festlegen des Schrägungswinkels der **Stirnradverzahnung**
- Wahl des Zahnradwerkstoffes und der Verzahnungsqualität (**Räder aus gehärtetem Stahl**)
- Dimensionierungsrechnungen zur Ermittlung der Hauptabmessungen der Zahnradstufen
- Achsabstände entsprechend der Normzahlenreihe auswählen
- Berechnung der vollständigen Geometrie der Zahnräder (entsprechend der erforderlichen Zeichnungsangaben)
- Auslegung der Verzahnung (Geometrie und Festigkeit)
- Sicherheitsnachweis für Rad 3 (Dauerbeanspruchung, Grübchenbildung)

#### Lager:

- Alle Lager (Lagerkräfte und Lebensdauernachweis;  $L_h > 10000$  h)

#### Wellen:

- Dimensionierung aller Wellen und Welle-Nabe-Verbindungen des Getriebes
- Wellenenden (genormt nach DIN 748)

#### Gestaltung:

- Achshöhen (genormt nach DIN 747)
- Gehäusegestaltung **Gussgehäuse**, fertigungsgerecht (Richtlinien) und funktionsgerecht:
  - Blockgehäuse
  - Befestigung (z.B. „Füße“),
  - Transportanschlüsse (Ringschraube DIN 580),
  - Öleinfüll- bzw. Ölablassverschraubung, Ölstandskontrolle (z.B. Ölstandsaugen DIN 31691), Ölfüllstand in Zeichnung anzeigen, Ölfüllmenge angeben, Ablaufschräge
  - Lagefixierung Gehäuse/Deckel (Verstiftung)
  - Zugänglichkeit der zu bearbeitenden Flächen
  - Montierbarkeit des Getriebes
  - Dichtflächen beachten

