

<p>Dozent</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Griemert Prof. Dr.-Ing. Kahsnitz Dr.-Ing. Berelson</p>	<p>Modul</p> <p>Maschinenelemente</p>	
<p>Semester</p> <p>SS 2017</p>	<p>Konstruktionsübung 2</p>	<p>Abgabe</p> <p>26.6.2017</p>

Konstruktionsübung 2

Den konstruktiven Entwurf einer Umwälzpumpe, z. B. für den Einsatz in der chemischen Industrie, zeigt Abb. 1. Für die gezeigte Antriebswelle der Prozesspumpe muss ein Festigkeitsnachweis dokumentiert sowie weitere Dimensionierungen vorgenommen werden. Dies schließt die Antriebswelle der Pumpe nach dem Antriebssystem mit Lagerung und Passfederverbindung (am Laufrad) sowie die Schraubverbindungen des Festlagers (Lagerdeckel) ein.

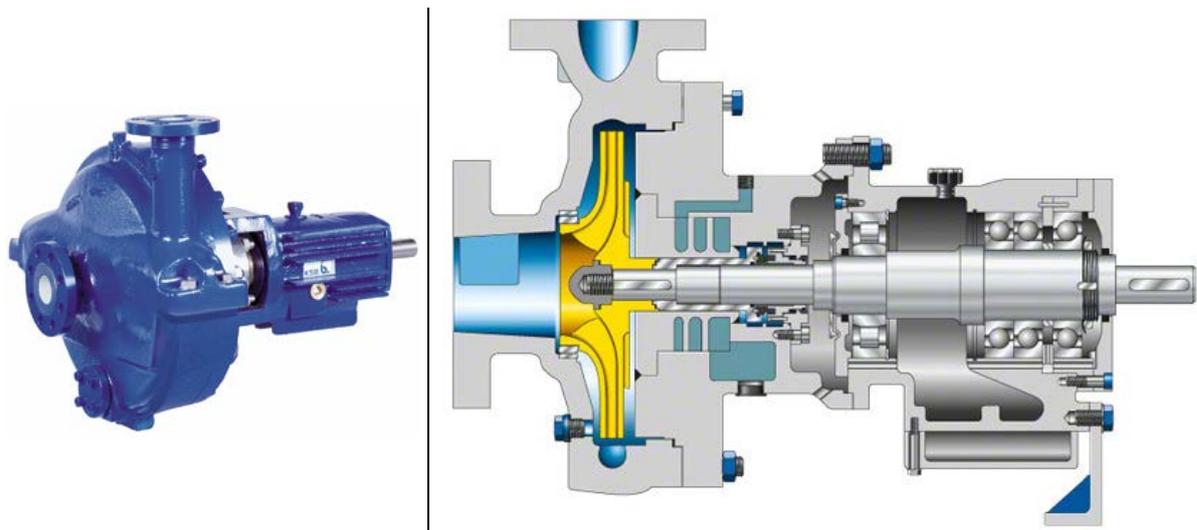


Abb. 1: Schnittdarstellung der Kreiselpumpe¹

Der Wirkdurchmesser des Laufrades liegt 500 mm vom Festlager entfernt. Am Laufrad treten zusätzlich zum schwellenden Antriebsmoment von 210 Nm, eine konstante Radialkraft von 750 N und Axialkraft von 20 kN auf. Festgelegte Durchmesser der Antriebswelle aus C45E sind $d_{\text{Laufrad}}=40$ mm (Passfederverbindung - Laufrad) und $d_A=d_B=50$ mm an den Lagerstellen. Alle weiteren Durchmesser sind entsprechend festzulegen. Der Lagerabstand wird mit 200 mm und der Abstand vom Laufrad zum Loslager mit 300 mm angenommen. Die Oberflächenbearbeitung des Halbzeuges Rundstahl EN 10060–65 erfolgt mit einem Schleifbearbeitungszentrum auf $R_z=2,5$ μm .

¹ Quelle: Fa. KSB – Umwälzpumpen, Prozesskreiselpumpen.

<p style="text-align: center;">Dozent</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Griemert Prof. Dr.-Ing. Kahsnitz Dr.-Ing. Berelson</p>	<p style="text-align: center;">Modul</p> <p style="text-align: center;">Maschinenelemente</p>	
<p style="text-align: center;">Semester</p> <p style="text-align: center;">SS 2017</p>	<p style="text-align: center;">Konstruktionsübung 2</p>	<p style="text-align: center;">Abgabe</p> <p style="text-align: center;">26.6.2017</p>

Aufgabenstellung

A. Festigkeitsnachweis

1. Aufgabe: Berechnung des Kraftverlaufes

Berechnung der Lagerkraft F_A (Festlager) und F_B (Loslager).

2. Aufgabe: Nachweis der Antriebswelle

- a. Ermittlung des max. Biegemomentes. Mit dem Betriebsfaktor K_A (TB 3-5) werden mäßige Stöße berücksichtigt.
- b. Berechnung der im Bauteil an der Stelle des größten Biegemomentes vorhandenen Gesamtsicherheit S_F und S_D nach der Gestaltänderungshypothese (s. RM LB Bild 11-23), bei großer Wahrscheinlichkeit des Auftretens der größten Spannungen, ohne regelmäßige Inspektionen und geringer Schadensfolgen. Der Anlauf erfolgt über eine Fliehkraftkupplung (RM Bild 3.8).

3. Aufgabe: Nachweis der Passfederverbindung

Festigkeitsnachweis der Welle – Nabe - Verbindung der Antriebswelle mit dem Laufrad (Passfeder DIN 6885 – A12 x 8 x 45), Methode C, größte Sicherheit, dynamische Belastung. Der Laufradwerkstoff ist als EN-GJS-400-18 ausgeführt.

4. Aufgabe: Nachweis der Schraubenverbindung des Festlagers

Nachweis der 4 Sechskantschrauben ISO 4762 – M8 x 40 – 8.8 zur Befestigung des Lagerdeckels nach RM 8.3.9.2. Es gilt: Anziehen nach hydraulischen Verfahren, Schrauben sind leicht geölt ($\mu=0,14$), Stärke des Lagerdeckels an der Stelle der Verschraubung 25 mm (Klemmlänge), Lagerdeckelwerkstoff (S235) – Gehäuse (S235). Der Außendurchmesser der verspannten Bauteile kann mit 25 mm angenommen werden. Die Krafteinleitung erfolgt weit von der Trennfuge entfernt (vgl. Bild 8-15).

<p style="text-align: center;">Dozent</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Griemert Prof. Dr.-Ing. Kahsnitz Dr.-Ing. Berelson</p>	<p style="text-align: center;">Modul</p> <p style="text-align: center;">Maschinenelemente</p>	
<p style="text-align: center;">Semester</p> <p style="text-align: center;">SS 2017</p>	<p style="text-align: center;">Konstruktionsübung 2</p>	<p style="text-align: center;">Abgabe</p> <p style="text-align: center;">26.6.2017</p>

5. Aufgabe: Auswahl und Nachweis der Lagerung

Auswahl und Nachweis des Loslagers und Festlagers nach RM 14.3 bei einer geforderten minimalen Lebensdauer für Kreiselpumpen. Die konstante Pumpendrehzahl beträgt 750 min^{-1} .

6. Aufgabe: Konstruktive Gestaltung der Antriebswelle

7. Aufgabe: Zeichnerische Darstellung

- a. Antriebswelle mit Lagern und angedeutetem Gehäuse auf DIN A3; Tusche oder Faserstift auf Transparent bzw. CAD mit erforderlichen Hauptmaßen; Schriftfeld; Normfaltung; Fertigblattgröße.
- b. Antriebswelle auf DIN A3; Tusche oder Faserstift auf Transparent bzw. CAD mit erforderlichen Fertigungsmaßen; Schriftfeld; Normfaltung; Fertigblattgröße. Skizzen zu den entsprechenden Berechnungen.
- c. Stückliste mit den verwendeten Maschinenelementen auf DIN A4.

B. Kostenreduzierung

Stellen Sie kurz (ca. $\frac{1}{2}$ Seite) Maßnahmen dar, bei einer angenommenen geforderten Kostenreduzierung von 20% der 1. ME Übung SS 2017.

C. Recyclingmaßnahmen

Überprüfen Sie kurz (ca. $\frac{1}{2}$ Seite) die Recyclierbarkeit der 1. ME Übung SS 2017.

Die Bearbeitung der Konstruktionsaufgabe soll in Teams mit max. 4 Personen erfolgen!

Sprechstunden erfolgen während der ME Lehrveranstaltungen!