

ACHTUNG! Diese Anleitung ist für das PC-Programm **ZKUPP** gedacht, lässt sich aber auch auf die Berechnung elastischer Kupplungen mit den **BayMPonline** anwenden, vgl. www.baymp.de

Programm ZKUPP für Windows, LINUX und Mac OS X. Stand 24.8.2010. Prof. Dr.-Ing. Frank Rieg und Dipl.-Ing. Markus Zimmermann, Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD, Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften, Universität Bayreuth, www.konstruktionslehre.uni-bayreuth.de und www.cad.uni-bayreuth.de.

ZKUPP ist ein kleines, schnelles Hilfsprogramm für die Vorlesungen und Übungen sowie das Hanser-Lehrbuch *Decker: Maschinenelemente* [1] und das Hanser *Taschenbuch der Maschinenelemente* [2]. **ZKUPP** umfasst die **Berechnung von elastischen Kupplungen nach DIN 740**.

Das Decker-Beispiel 20.1 ist bereits als Startkonfiguration geladen, sodass Sie direkt berechnen können. Damit sieht man am besten, was das Programm leistet.

Eingabewerte: Es werden Eingabewerte zu Gruppen zusammengefasst. Dabei werden alle Werte in den üblichen Ingenieur-Einheiten eingegeben, d.h. Drehzahlen in 1/min, Drehmomente in Nm, Drehmassen in kgm^2 etc.

Drehmomente, Drehzahl: Nennmoment T_{LN} , Drehzahl n , Ordnungszahl i (= Vielfaches der Anregung. Bei einem Einzylinder-Viertaktmotor ist $i = 0,5$, weil nur jede zweite Kurbelumdrehung ein Arbeitstakt, d.h. Drehmomentstoß erfolgt. Damit hat ein Sechszylinder-Viertaktmotor eine Ordnungszahl $i = 3$).

Drehmassen: Drehmasse Antrieb J_A , Drehmasse Lastseite J_L

Spitzendrehmomente: Stoßdrehmoment der Antriebsseite T_{AS} (z.B. bei elektrischen Maschinen das Kippmoment), Erreger-Drehmoment Antrieb T_{AI} (z.B. Wechselmomente von Verbrennungsmotoren), Stoßdrehmoment der Lastseite T_{LS} (z.B. bei Generatorkurzschluss, schlagartiges Schließen von Ventilen bei Pumpen), Erreger-Drehmoment Lastseite T_{LI} (z.B. Wechselmomente von Kolbenpumpen oder Kolbenkompressoren).

Kupplungskennwerte: Kupplungs-Nennmoment T_{KN} , Kupplungs-Maximalmoment T_{Kmax} , Kupplungs-Wechselmoment T_{KW} , dynamische Drehfedersteifigkeit C_{dyn} , Dämpfung ψ , zulässige Dämpfungsleistung P_{KW} .

Einflussfaktoren: Temperaturfaktor S_v , Stossfaktor $S_S/S_A/S_L$, Anlauffaktor S_Z .

Anregung von Antrieb/Anregung von Last (z.B. Verbrennungsmotor treibt = Anregung Antrieb, aber z.B. E-Motor treibt Kolbenkompressor = Anregung Lastseite).

Anfahren lastfrei/Anfahren unter Last (so lässt man normalerweise einen Kompressor, eine Pumpe oder einen Generator unbelastet hochlaufen. Wenn Last ja, wird das Betriebsmoment T_{LN} * Temperaturfaktor addiert).

Ausgabe:

I) Beanspruchung durch Nennmoment $T_{KN} \geq T_{LNmax} = T_{LN} \cdot S_9 \cdot$

II) Beanspruchung durch Drehmomentstöße $T_{Kmax} \geq T_{SAmax}$ bzw. T_{SLmax} , dabei ist

$$T_{SAmax} = T_{AS} \frac{1}{m+1} \cdot S_S \cdot S_Z \cdot S_9 + (T_{LN} \cdot S_9) \text{ Klammer entfällt bei lastfreiem Anlauf}$$

$$T_{SLmax} = T_{LS} \frac{m}{m+1} \cdot S_S \cdot S_Z \cdot S_9 + T_{LN} \cdot S_9 \text{ mit } m = \frac{J_A}{J_L}$$

III) Beanspruchung durch Wechselmoment

Durchfahren der Resonanz:

$$T_{Smax} = T_{AI} \frac{1}{m+1} \cdot V_R \cdot S_Z \cdot S_9 + (T_{LN} \cdot S_9) \text{ bzw. } T_{LI} \frac{m}{m+1} \cdot V_R \cdot S_Z \cdot S_9 + (T_{LN} \cdot S_9),$$

maximales Wechselmoment an der Kupplung: $T_{Wi max} = T_{Wi} \cdot S_9 \cdot S_f$,

Dämpfungsleistung an der Kupplung P_{Wi}

Zwischenergebnisse

Eigenfrequenz f_e ,

eigenkritische Drehzahl n_R ,

Vergrößerungsfaktor in Resonanznähe V_R ,

Vergrößerungsfaktor bei Betriebsdrehzahl V_{fi} ,

Frequenzfaktor S_{fi}

$$\text{Wechselmoment an der Kupplung } T_{Wi} = T_{AI} \frac{1}{m+1} \cdot V_{fi} \text{ bzw. } T_{LI} \frac{m}{m+1} \cdot V_{fi}$$

Literatur:

- [1] Decker: Maschinenelemente. 17. Auflage. München, Wien: Carl Hanser 2009.
 - [2] Rieg, F.; Kaczmarek, M. (Hrsg.): Taschenbuch der Maschinenelemente. München, Wien: Hanser 2006.
 - [3] Peeken, H.; Troeder, C.: Elastische Kupplungen. Springer 1986
- DIN 740 T2: Nachgiebige Wellenkupplungen; Begriffe und Berechnungsgrundlagen. Aug. 1986.