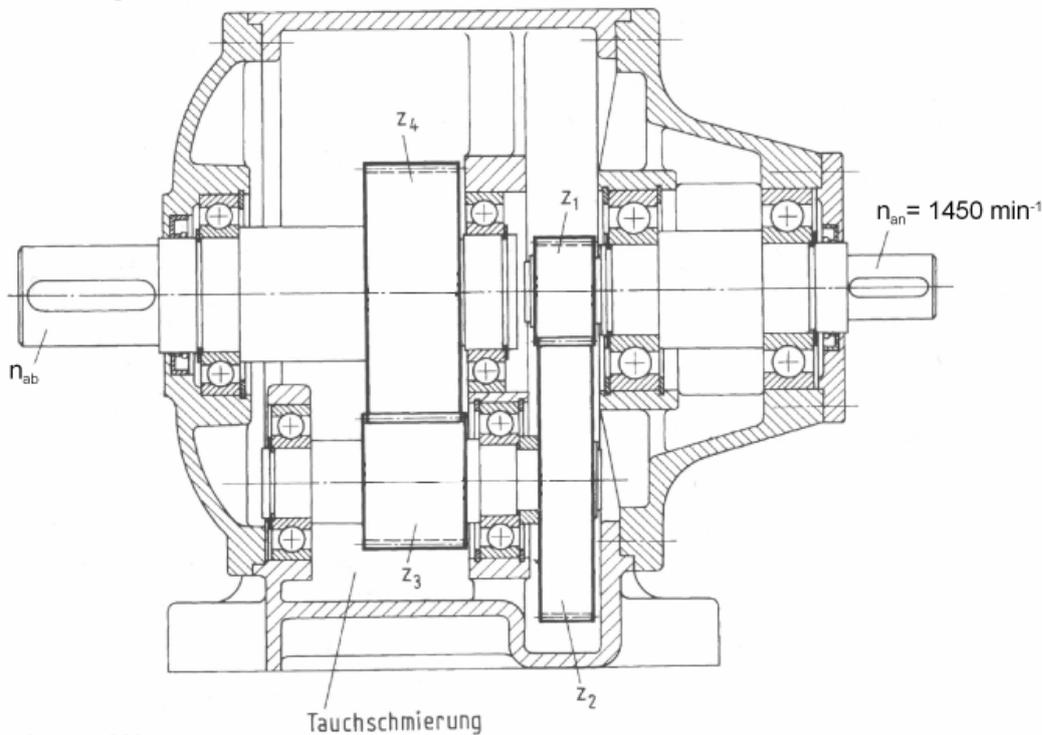


Übungsaufgabe Zahnradgetriebe „Zweistufiges Aufsteckgetriebe“

Ein zweistufiges, geradverzahntes Aufsteckgetriebe ist in nachfolgender Abbildung dargestellt. Die Antriebswelle ist eine Vollwelle, die direkt in das Wellenende der anzutreibenden Maschine gesteckt werden kann. Eine Wellenkupplung ist dadurch nicht notwendig und somit auch das sonst erforderliche genaue Ausrichten des Getriebes zur angetriebenen Maschine. Das im Betrieb entstehende Rückdrehmoment wird durch eine starre oder federnde Stütze aufgenommen, die hier nicht dargestellt ist. Beide Stufen der Übersetzung sind nullverzahnt.



Gegebene Werte:

Antriebsleistung	$P_{an} = 120 \text{ kW}$
Antriebsdrehzahl	$n_{an} = 1450 \text{ min}^{-1}$
Gesamtübersetzung	$i_{ges} = 18,367$
Eingriffswinkel	$\alpha = 20^\circ$
Zähnezahlen	$z_1 = 21$
	$z_3 = 17$
	$z_4 = 83$
Modul für beide Stufen	$m = 5 \text{ mm}$
Zahnradwerkstoff	16MnCr5 einsatzgehärtet
Überdeckungsfaktor (der ersten Stufe)	$Z_\epsilon = 0,89$

Aufgabenstellung:

- a) Berechnen Sie die Übersetzungen der einzelnen Stufen.
- b) Bestimmen Sie die Zähnezahl z_2 .
- c) Bestimmen Sie die Achsabstände a_1 und a_2 . Was fällt Ihnen auf?
- d) Bestimmen Sie das Abtriebsmoment M_{ab} .
- e) Bestimmen Sie die Umfangs-, Normal- und Radialkraft an der ersten Stufe und zeichnen Sie die berechneten Kräfte qualitativ in eine Skizze ein.
- f) Legen Sie die mindestens erforderliche Breite b_{min} der Zahnräder der ersten Stufe gegen Zahnfußbruch und Pittingbildung aus, sodass eine Sicherheit von 1,2 gewährleistet ist.
- g) Zeigen Sie exemplarisch anhand einer Skizze den Fuß-, Wälz- und Kopfkreisdurchmesser eines Zahnrades und tragen Sie die Teilung p und den Zahnradmodul m in die Skizze ein.
- h) Nennen Sie mindestens drei Vorteile der Evolventenverzahnung.