

Übersetzungen allgemein und mit Zahnrädern



Formeln allgemein: n_A .. Drehzahl des Antriebes, n_E .. Dz. des Getriebenen

$$i = n_A : n_E, \quad i = Z_E : Z_A, \quad i = D_E : D_A$$

bei mehrstufigen Getrieben: $i_{ges} = i_1 * i_2 * i_3 * i_4 * \dots$

1. Ü) Die 3-fache Übersetzung 1:3, 3:4 und 1:1,5 soll bei gleicher Gesamtübersetzung in zwei gleich große Teilübersetzungen abgeändert werden. Welche Teilübersetzungen ergeben sich?

$$i_1 = 1:3, \quad i_2 = 3:4, \quad i_3 = 1:1,5$$

$$i_{ges} = i_1 * i_2 * i_3 = \frac{1}{3} * \frac{3}{4} * \frac{2}{3} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6} = 0,1667$$

Bei einer Zweifachübersetzung muss eine Übersetzung $1 : \sqrt{6}$ haben, da $i_{ges} = i_1 * i_2 = \frac{1}{6}$ ergeben muss:

$$i_{ges} = i_1 * i_2 = \frac{1}{\sqrt{6}} * \frac{1}{\sqrt{6}} = \frac{1}{6} = 0,1667 \dots \text{diese Zweifachübersetzung kann nicht realisiert werden!}$$

2. Ü) Ein Getriebe mit den Übersetzungen 1:3 und 3:4 hat die Anfangsdrehzahl 125 U/min. Berechne die Enddrehzahl!

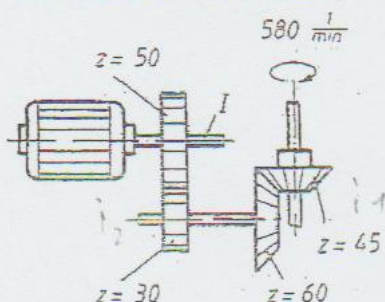
$$i_2 = 1:3 = 0,33, \quad i_1 \ 3:4 = 0,75$$

$$i_{ges} = i_1 * i_2 = \frac{1}{3} * \frac{3}{4} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$i = n_A : n_E$ daraus

$$n_E = \frac{n_A}{i} = \frac{125 \text{ U/min}}{0,25} = 500 \text{ U/min}$$

3. Ü) Berechne für ein Stirnrad-Kegelradgetriebe die Teilübersetzungen, die Gesamtübersetzung und die Drehzahl der Welle „I“!



$$i = Z_E : Z_A, \quad i = n_A : n_E$$

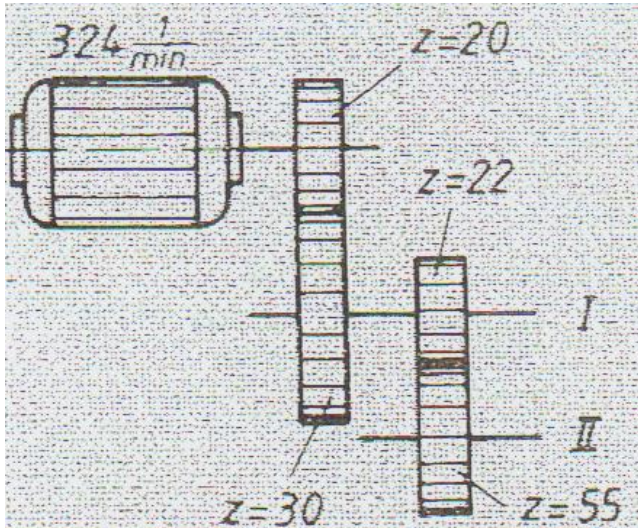
$$i_2 = 30:50 = 3:5, \quad i_1 \ 45:60 = 3:4$$

$$i_{ges} = i_1 * i_2 = \frac{3}{5} * \frac{3}{4} = \frac{9}{20} = 0,45$$

$i = n_A : n_E$ daraus

$$n_A = i * n_E = 0,45 * 580 \text{ U/min} = 261 \text{ U/min}$$

4. Ü) Berechne für den doppelten Zahnradtrieb die Drehzahl der Wellen „I“ und „II“, die Teil- sowie die Gesamtübersetzung!



$$i = Z_E : Z_A, i_1 = 30:20 = 3:2, i_2 = 55:22 = 5:2$$

$$i_{\text{ges}} = i_1 * i_2 = \frac{3}{2} * \frac{5}{2} = \frac{15}{4} = 3,75$$

$$n_A : n_E = i_{\text{ges}}$$

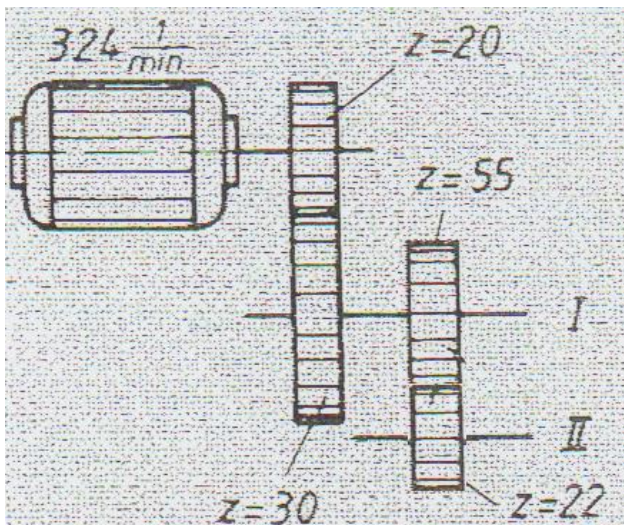
daraus

$$n_E = \frac{n_A}{i} = \frac{324}{3,75} = 86,4 \text{ U/min}$$

$$\text{Welle I: } i_1 = 30:20 = 3:2$$

$$n_E = n_A * \frac{1}{i} = 324 * \frac{2}{3} = 216 \text{ U/min}$$

Die letzten beiden Zahnräder wurden getauscht:



$$i = Z_E : Z_A, i_1 = 30:20 = 3:2, i_2 = 22:55 = 2:5$$

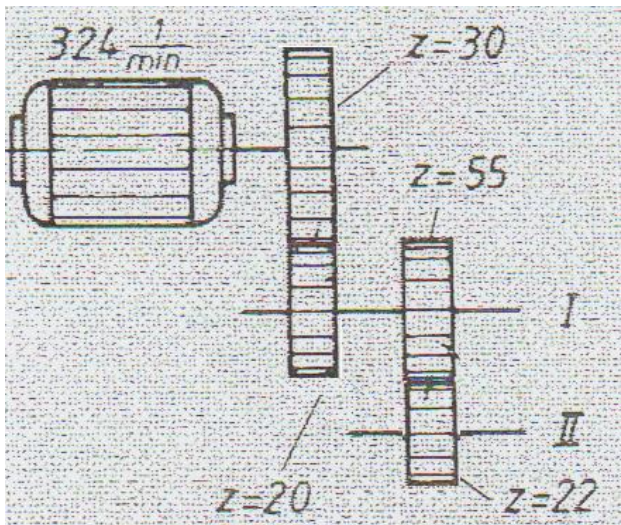
$$i_{\text{ges}} = \frac{3}{2} * \frac{2}{5} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$n_A : n_E = i_{\text{ges}}$$

daraus

$$n_E = n_A * \frac{1}{i} = 324 * \frac{5}{3} = 540 \text{ U/min}$$

Nun wurde zusätzlich auch das erste Zahnradpaar gewechselt



$$i = Z_E : Z_A, \quad i_1 = 20:30 = 2:3, \quad i_2 = 22:55 = 2:5$$

$$i_{\text{ges}} = \frac{2}{3} * \frac{2}{5} = \frac{4}{15} = 0,267$$

$$n_A : n_E = i_{\text{ges}}$$

daraus

$$n_E = \frac{n_A}{i} = \frac{324}{0,267} = 1214 \text{ U/min}$$

