

Koppelkurvenrastgetriebe

204

- Übertragungsgetriebe zur Umwandlung einer umlaufenden Drehung in eine schwingende Drehung mit einer Rast (zweifach)
- Ebenes sechsgliedriges Kurbelgetriebe (zweifach), ebenes Stephenson-3-Getriebe (zweifach)

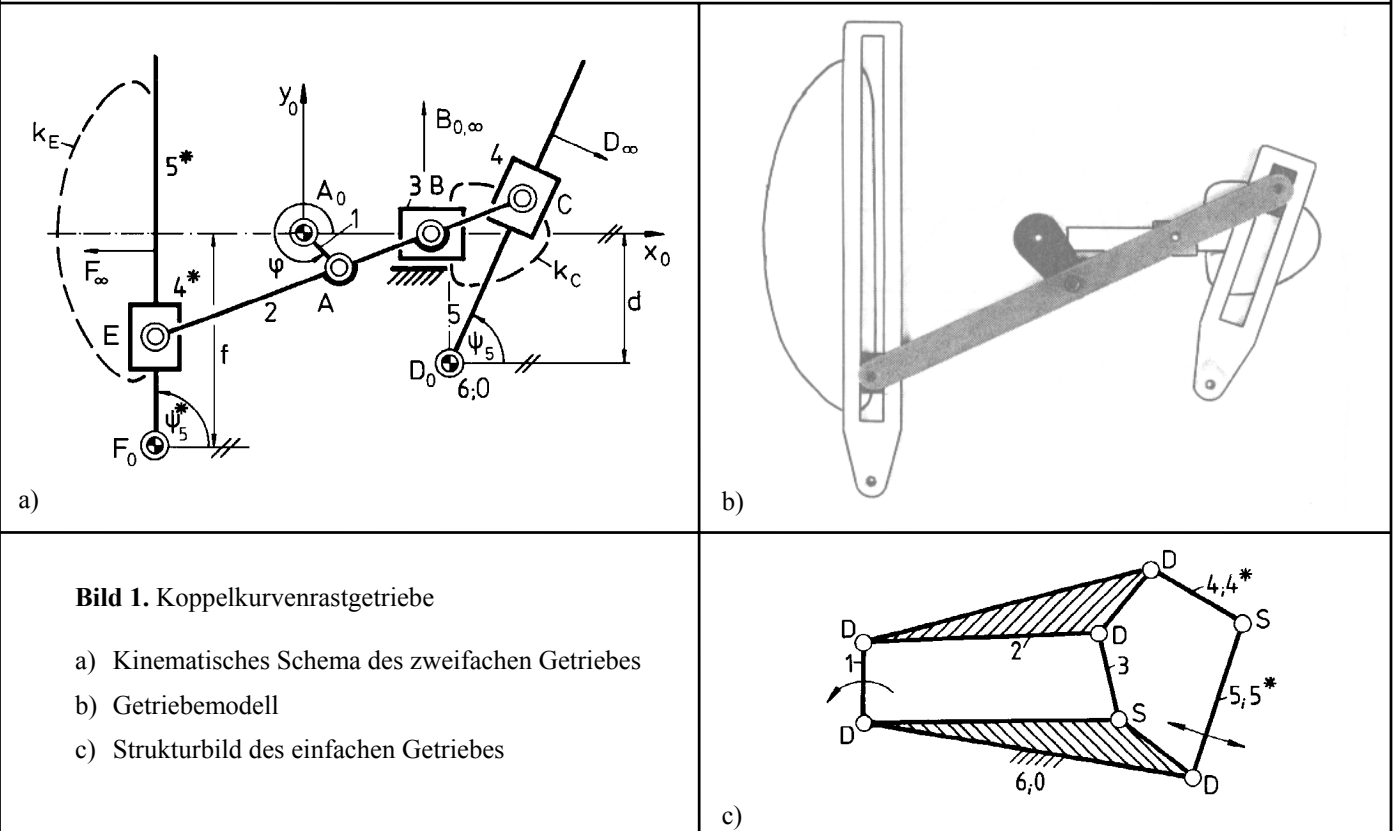


Bild 1. Koppelkurvenrastgetriebe

- a) Kinematisches Schema des zweifachen Getriebes
- b) Getriebemodell
- c) Strukturbild des einfachen Getriebes

Symbole im Strukturbild:

D für Drehung **S** für Schiebung **W** für Schraubung (Windung)

Antriebsgelenk; Abtriebsglied

Beispiel **D₂S**: Gelenk mit dem Freiheitsgrad 3; 2 Drehungen, 1 Schiebung

Zugriffsmerkmale:

- Anzahl der Antriebsgelenke : 1, davon 1 im Gestell
- Anzahl der Abtriebsglieder : 1, davon 1 im Gestell
- Anzahl der Glieder : 6, davon 4 binär, 2 ternär
- Anzahl der Gelenke : 7, davon 5 Drehgelenke (D)
2 Schubgelenke (S)

Abmessungen (in Längeneinheiten):

$$\begin{aligned} \overline{A_0A} &= 1,0 & x_{D_0} &= 3,0 & x_{F_0} &= -3,0 \\ \overline{AB} &= 2,0 & y_{D_0} &= -2,6 & y_{F_0} &= -4,32 \\ \overline{AC} &= 4,0 \\ \overline{AE} &= 4,0 \end{aligned}$$

Erläuterung:

In dem Getriebemodell sind zwei gleichartige Koppelkurvenrastgetriebe vereint, die auch einzeln benutzt werden können (**Bild 1**). In beiden Fällen ist das Grundgetriebe die nichtversetzte Schubkurbel ($A_0ABB_{0\infty}$) mit der Antriebskurbel 1, der Koppel 2, dem Schieber 3 und dem Gestell 6;0. Beim ersten (bzw. zweiten) Rastgetriebe ist im Koppelpunkt C (bzw. E) ein Glied 4 (bzw. 4*) drehbar gelagert, das über ein Schubgelenk die im Gestellpunkt D_0 (bzw. F_0) drehbar gelagerte Schleife 5 (bzw. 5*) so steuert, dass diese eine schwingende Drehung mit einer Rast in einer Umkehrlage ausführt.

Der auf der Koppelgeraden AB der nichtversetzten Schubkurbel gelegene Koppelpunkt C (bzw. E) beschreibt eine zur Schubgeraden des Gelenkpunktes B (x_0 -Achse) symmetrische Koppelkurve. In der inneren (bzw. äußeren) Totlage der Schubkurbel fällt der Punkt C (bzw. E) mit dem Wendepol zusammen, so dass die Koppelkurve dort einen Flachpunkt mit vierpunktig berührender Tangente senkrecht zur x_0 -Achse aufweist. Bei frei vorgebbaren Gliedlängen $\overline{A_0A}$ und \overline{AB} gilt $\overline{AC} = \overline{AE} = \overline{AB}^2 / \overline{A_0A}$. Der Hub des Schiebers 3 und auch die größte Erstreckung der Koppelkurve in x_0 -Richtung beträgt $2 \cdot \overline{A_0A}$.

Lagert man - wie im vorliegenden Modell - die Schleife 5 (bzw. 5*) so, dass das Gestelldrehgelenk D_0 (bzw. F_0) auf der genannten Tangente außerhalb der Koppelkurve k_C (bzw. k_E) liegt, so weist die Schleife in der betreffenden Totlage der Schubkurbel eine vierpunktige Rast auf, d.h. die Übertragungsfunktionen 1. bis 3. Ordnung sind für die Kurbelstellung $\varphi = 180^\circ$ (bzw. $\varphi = 0^\circ$) null (**Bild 2 bzw. 4**). Der Abstand d (bzw. f) des Gelenkpunktes D_0 (bzw. F_0) von der x_0 -Achse bestimmt den Schwingwinkel der Schleife 5 (bzw. 5*).

Autor: Prof. Dr.-Ing. G. Dittrich

Vorveröffentlichung in [1] und Erstveröffentlichung im Internet am 30.05.2000

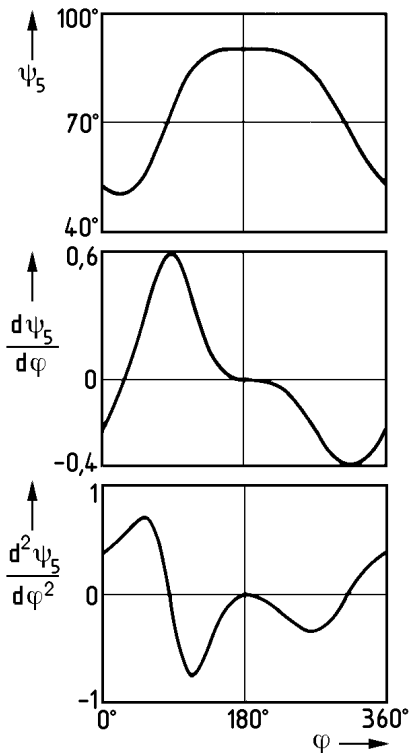


Bild 2. Übertragungsfunktionen 0. bis 2. Ordnung für die Schleife 5

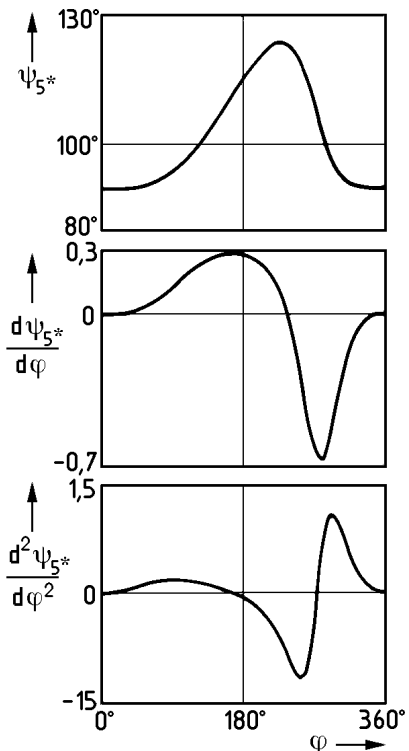


Bild 4. Übertragungsfunktionen 0. bis 2. Ordnung für die Schleife 5*

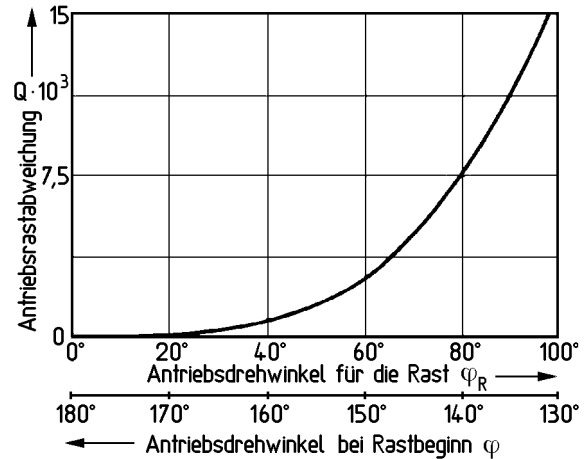


Bild 3. Antriebsrastabweichung für die Rast der Schleife 5

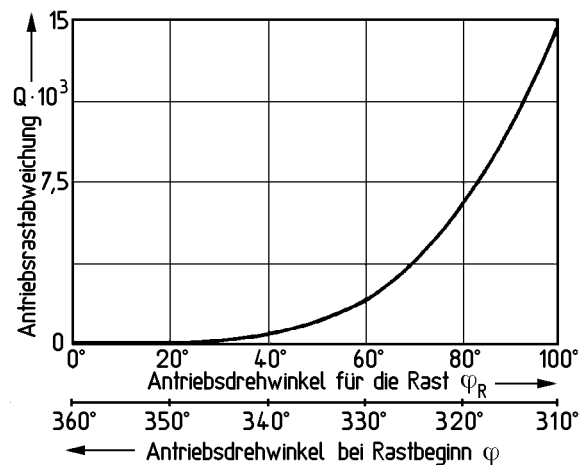


Bild 5. Antriebsabweichung für die Rast der Schleife 5*

Ablesebeispiel zu Bild 5:

Eine Rast, die bei einem Antriebswinkel $\varphi = 320^\circ$ beginnt und bei $\varphi = 40^\circ$ endet, erstreckt sich über einen Bereich von $\varphi_R = 80^\circ$; sie weist eine Antriebsrastabweichung von $Q = 7 \cdot 10^{-3}$ bzw. eine Rastabweichung von $\Delta\psi_R = 0,56^\circ$ auf.

Literatur:

- [1] Dittrich, G., Wehn, V.: Koppelkurvenrastgetriebe. Der Konstrukteur 20 (1989) Nr. 3, S. 17/18.
- [2] Meyer zur Capellen, W.: Zur Theorie der Bahnkurvenrastgetriebe. Konstruktion 15 (1963) 10, S. 389/392.
- [3] Meyer zur Capellen, W.: Umlaufrastgetriebe. Ind.-Anz. 82 (1960) 74, S. 1247/1251 und 83 (1961) 8, S. 103/108.
- [4] Dittrich, G., Unger, W.: Rechnerunterstützte Synthese ebener Kurbelgetriebe zur Erzeugung vorgegebener Bewegungsabläufe in Verarbeitungsmaschinen. Forschungsbericht Nr. 2750 des Landes Nordrhein-Westfalen. Opladen: Westdeutscher Verlag 1978.
- [5] VDI-GKE (Hrsg.): Richtlinie VDI 2725, Blatt 1, Entwurf: Getriebe-kennwerte für den Entwurf und die Entwicklung von Getrieben. Düsseldorf: VDI-Verlag 1983.

Antriebsrastabweichung nach Richtlinie VDI 2725 [5]:

$Q = \frac{\Delta\psi_R}{\varphi_R}$ mit $\Delta\psi_R$ Rastabweichung
 φ_R Antriebsdrehwinkel für die Rast

