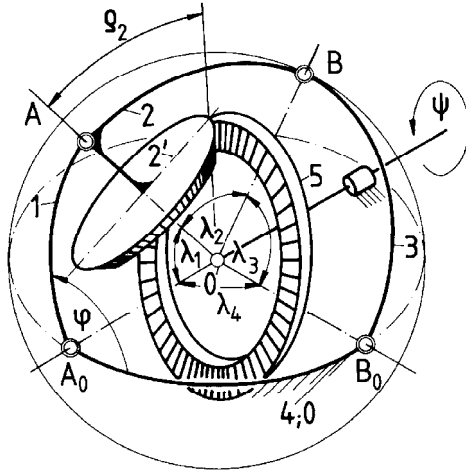


# Sphärisches Umlafrastgetriebe

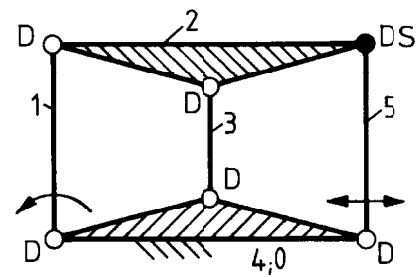
264

- Übertragungsgetriebe zur Umwandlung einer umlaufenden Drehung in eine umlaufende Drehung mit Rasten
- Sphärisches fünfgliedriges Räderkurbelgetriebe



**Bild 1.** Sphärisches Umlafrastgetriebe

- a) Kinematisches Schema
- b) Getriebemodell
- c) Strukturbild



Symbole im Strukturbild:

**D** für Drehung      **S** für Schiebung      **W** für Schraubung (Wandung)      ↻ Antriebsgelenk;      ↔ Abtriebsglied  
Beispiel **D<sub>2</sub>S**: Gelenk mit dem Freiheitsgrad 3; 2 Drehungen, 1 Schiebung

**Zugriffsmerkmale:**

Anzahl der Antriebsgelenke: 1, davon 1 im Gestell  
Anzahl der Abtriebsglieder: 1, davon 1 am Gestell  
Anzahl der Glieder : 5, davon 3 binär, 2 ternär  
Anzahl der Gelenke : 6, davon 5 Drehgelenke (D),  
1 Gleitwälgelenk (DS)

**Abmessungen:**

$$\begin{aligned} \sphericalangle A_0OB_0 = \lambda_4 = \pi/2 & & \sphericalangle B_0OB = \lambda_3 = \pi/2 \\ \sphericalangle A_0OA = \lambda_1 = \pi/3 & & \rho_2 = \pi/6 \\ \sphericalangle AOB = \lambda_2 = \pi/2 & & \rho_5 = \pi/2 \text{ (Planrad)} \end{aligned}$$

**Erläuterung:**

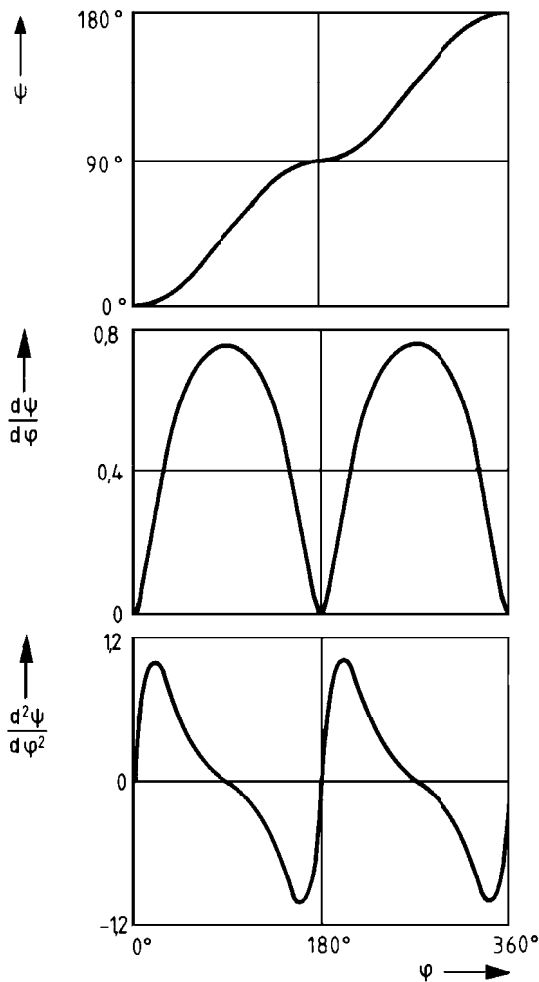
Das Getriebe setzt sich aus einer nichtversetzten sphärischen Kreuzschubkurbel als Grundgetriebe und einem Kegelrädergetriebe zusammen (**Bild 1**). Die Kreuzschubkurbel, bestehend aus der Kurbel 1, der Koppel 2, der Schwinge 3 und dem Gestell 4;0, ist eine sphärische Kurbelschwinge  $A_0ABB_0$  mit speziellen Abmessungen (siehe auch Getriebe-

beschreibung Nr. 253). Das Kegelrädergetriebe besteht aus dem Steg 1, dem Kegelrad 2' mit der Mittelachse OA und dem auf der Gestellachse  $OA_0$  gelagerten Planrad 5. Beide Teilgetriebe sind dadurch gekoppelt, dass der Steg und die Kurbel 1 identisch sind und das Kegelrad 2' mit der Koppel 2 fest verbunden ist. Antriebsglied ist die Kurbel 1, Abtriebsglied ist das Planrad 5.

Mit Hilfe des Kegelrädergetriebes wird der umlaufenden Antriebsdrehung der Kurbel 1 die relative Drehung der Koppel 2 gegenüber der Kurbel überlagert, so dass das Planrad 5 bei einer halben Umdrehung seiner umlaufenden Abtriebsbewegung zwei gleiche Rasten während einer Kurbelumdrehung aufweist (**Bild 2**).

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

Vorveröffentlichung in [1] und Erstveröffentlichung im Internet am 30.05.2000



**Bild 2.** Übertragungsfunktionen 0. bis 2. Ordnung des sphärischen Umlafrastgetriebes

### Übertragungsfunktionen:

für  $\rho_5 = \pi/2$  und  $\rho_2 = \pi/2 - \lambda_1$

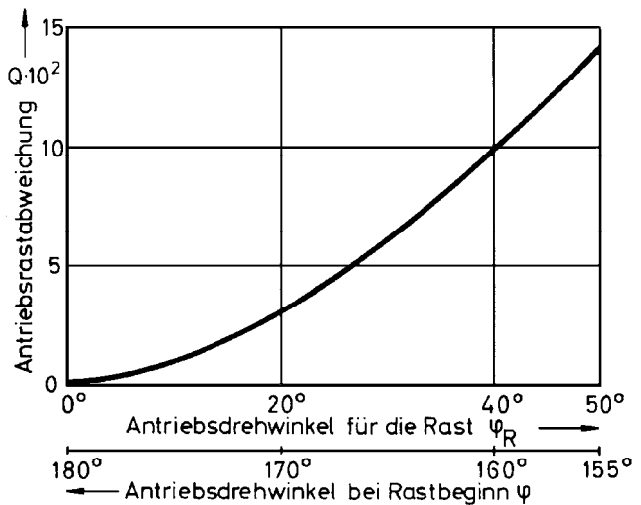
$$\psi = \varphi + \cos\lambda_1 [\bar{\psi}_s - \pi]$$

mit

$$\tan \bar{\psi}_s = -(1/\cos\lambda_1) \tan\varphi$$

$$\psi' = [\tan^2\lambda_1 \sin^2\varphi] / [1 + \tan^2\lambda_1 \sin^2\varphi]$$

$$\psi'' = [\tan^2\lambda_1 \sin^2\varphi] / [(1 + \tan^2\lambda_1 \sin^2\varphi)^2]$$



**Bild 3.** Antriebsrastabweichung für die Rast um die Gestelllage beim Antriebswinkel  $\varphi = 180^\circ$

### Ablesebeispiel:

Eine Rast, die bei einem Antriebswinkel  $\varphi = 170^\circ$  beginnt und bei  $\varphi = 190^\circ$  endet, erstreckt sich über einen Bereich von  $\varphi_R = 20^\circ$ ; sie weist eine Antriebsrastabweichung von  $Q = 0,03$  bzw. eine Rastabweichung von  $\Delta\psi_R = 0,6^\circ$  auf.

### Literatur:

- [1] Dittrich, G., Wehn, V.: Sphärisches Umlafrastgetriebe. Der Konstrukteur 19 (1988) Nr. 5, S. 25/26.
- [2] Meyer zur Capellen, W. u. Dittrich, G.: Sphärische Umlafrastgetriebe. Industrie-Anzeiger 84 (1962) Nr. 26, S. 471/477.
- [3] Meyer zur Capellen, W.: Sonderfälle von ebenen und sphärischen Koppelrädern als Rastgetriebe. Industrie-Anzeiger 86 (1964) Nr. 41, S. 755/760.
- [4] Meyer zur Capellen, W.: Umlafrastgetriebe durch ebene und sphärische Koppelrädern. VDI-Berichte Nr. 77. Düsseldorf: VDI-Verlag 1964.
- [5] VDI-GKE (Hrsg.): Richtlinie VDI 2725, Blatt 1, Entwurf: Getriebe-kennwerte. Kennwerte für den Entwurf und die Entwicklung von Getriebe-n. Düsseldorf: VDI-Verlag 1983.

### Antriebsrastabweichung nach Richtlinie VDI 2725 [5]:

$$Q = \frac{\Delta\psi_R}{\varphi_R} \quad \text{mit} \quad \begin{array}{l} \Delta\psi_R \text{ Rastabweichung} \\ \varphi_R \text{ Antriebsdrehwinkel für die Rast} \end{array}$$

