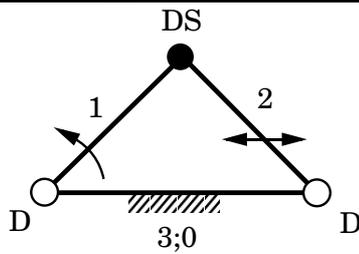
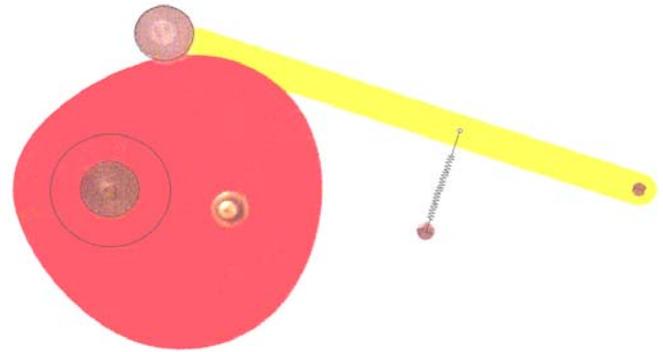
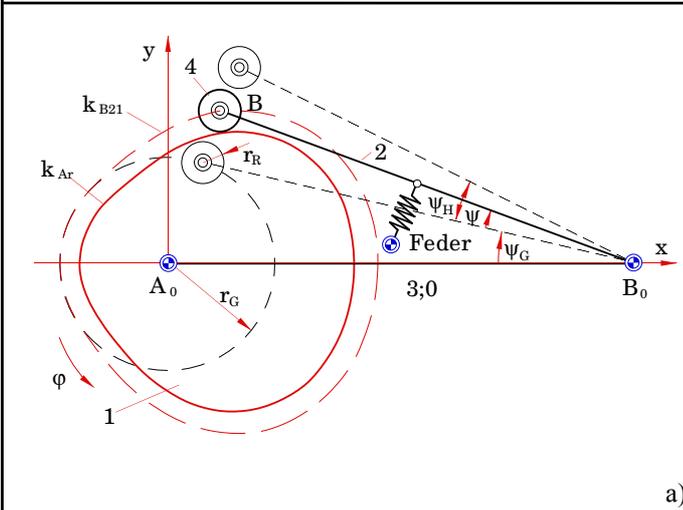


# Kurvengetriebe mit unterschiedlichen Zwanglaufsicherungen 401

- Übertragungsgetriebe zur Umwandlung einer umlaufenden Drehung in eine schwingende Drehung oder Schiebung
- Ebenes dreigliedriges Kurvengetriebe



a) b) c)

**Bild 1.** Kurvengetriebe mit Rollenhebel.  
Kraftschluss durch Federkraft.

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

**Symbole im Strukturbild:**

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

**Zugriffsmerkmale:**

Anzahl der Antriebsgelenke: 1, davon 1 am Gestell  
Anzahl der Abtriebsglieder: 1, davon 1 am Gestell  
Anzahl der Glieder : 3, davon 3 binär  
Anzahl der Gelenke : 3, davon 2 Drehgelenke (D),  
und 1 Kurvengelenk (DS)

**Abmessungen (in Längeneinheiten):**

$\overline{A_0B_0} \equiv l_3 = 174$ ;     $\overline{B_0B} \equiv l_2 = 166$ ;  
 $r_G = 40,74$ ;     $r_R = 8$ ;  
 $\psi_G = 13,5^\circ$ ;     $\psi_H = 13^\circ$ .

**Erläuterung:**

In **Bild 1** ist das bereits in [1,2] beschriebene Kurvengetriebe dargestellt, das aus dem Kurvenglied 1 als Antriebsglied, dem Eingriffsglied 2 als Abtriebsglied und dem als Gestell ausgeführten Steg 3;0 besteht. Neben der Festlegung der Übertragungsfunktion  $\psi(\varphi)$  und der Wahl der kinematischen Hauptabmessungen muss der Zwanglauf zwischen Eingriffsglied 2 und Kurvenglied 1 durch geeignete konstruktive Maßnahmen sichergestellt werden. Prinzipiell kann der Zwanglauf durch Kraftschluss oder Formschluss realisiert werden. Die Entscheidung zugunsten einer bestimmten Art der Zwanglaufsicherung hängt von den jeweiligen Restriktionen bezüglich der Einsatzbedingungen, des zur Verfügung stehenden Bauraums und des zulässigen Aufwands für die Auslegung und Herstellung ab.

**Sicherung des Zwanglaufs durch Kraftschluss**

Hierbei wirkt von außen eine Rückstellkraft auf das Eingriffsglied, die das Abheben des Eingriffsgliedes unter allen zulässigen Betriebsbedingungen verhindern soll. Zur Erzeugung dieser Kraft werden häufig Stahlfedern, Gummifedern oder auch pneumatische Federn verwendet. Bei sehr langsam laufenden Kurvengetrieben kann auch die Gewichtskraft des Eingriffsgliedes zur Sicherung des Zwanglaufs ausreichend sein.

Vorteile der Zwanglaufsicherung durch Kraftschluss:

- Geringer Bauraumbedarf,
- niedrige Fertigungskosten.

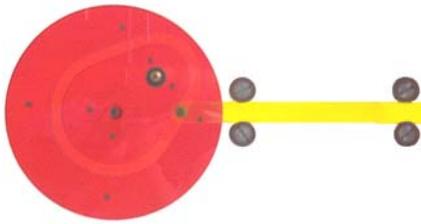
Nachteile der Zwanglaufsicherung durch Kraftschluss:

- Die Rückstellkraft wirkt auch dann, wenn sie nicht benötigt wird;
- die Vorrichtung zur Erzeugung der Rückstellkraft bedeutet einen zusätzlichen Aufwand bei der Auslegung und der Herstellung des Kurvengetriebes.

**Sicherung des Zwanglaufs durch Formschluss**

Hierbei wird eine zweite Kurvenkontur benutzt, um das Abheben des Eingriffsgliedes unter allen zulässigen Betriebsbedingungen zu verhindern. Dabei werden die oben genannten Nachteile der Zwanglaufsicherung mittels Kraftschluss vermieden. Die Fertigungskosten und der Bauraumbedarf sind gegenüber der Zwanglaufsicherung mittels Kraftschluss jedoch im allgemeinen höher. Zur Sicherung des Zwanglaufs durch Formschluss sind mehrere Bauformen verbreitet, die gewisse Vorteile und Nachteile haben.

• *Nutkurvengetriebe*



**Bild 2.** Nutkurvengetriebe mit schiebendem Abtrieb

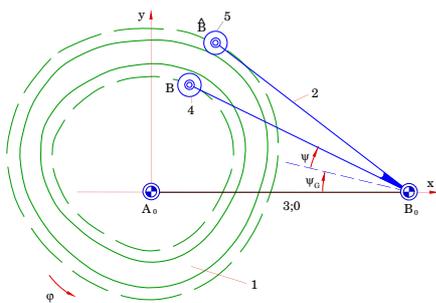
Vorteile von Nutkurvengetrieben:

- Niedrige Herstellkosten.

Nachteile von Nutkurvengetrieben:

- Drehrichtungswechsel der Kurvenrolle beim Anlagewechsel, daher sind sie nur für niedrige Drehzahlen geeignet;
- geringe Belastbarkeit durch die fliegende Lagerung der Kurvenrolle im Eingriffsglied und das unbedingt notwendige Spiel der Kurvenrolle in der Nut;
- großer Raumbedarf.

• *Wulstkurvengetriebe*



**Bild 3.** Wulstkurvengetriebe mit drehendem Abtrieb

Vorteile von Wulstkurvengetrieben:

- Mittlere Herstellkosten,
- können spielfrei einstellbar ausgeführt werden,
- kein Drehrichtungswechsel der Kurvenrollen beim Anlagewechsel.

Nachteile von Wulstkurvengetrieben:

- Geringe Belastbarkeit durch die fliegende Lagerung der Kurvenrollen im Eingriffsglied und Verformungen der Wulst unter Lasteinwirkung,
- sehr großer Raumbedarf,
- ungünstige Kraftangriffsverhältnisse bei zumindest einer der beiden Kurvenkonturen.

• *Komplementärkurvengetriebe*

Vorteile von Komplementärkurvengetrieben:

- Hohe Belastbarkeit durch die Möglichkeit der beidseitigen Lagerung der Kurvenrollen im Eingriffsglied,
- Möglichkeit zur optimalen Gestaltung der Kraftangriffsverhältnisse für beide Kurvenkonturen,
- geringer Bauraumbedarf.

Nachteile von Komplementärkurvengetrieben:

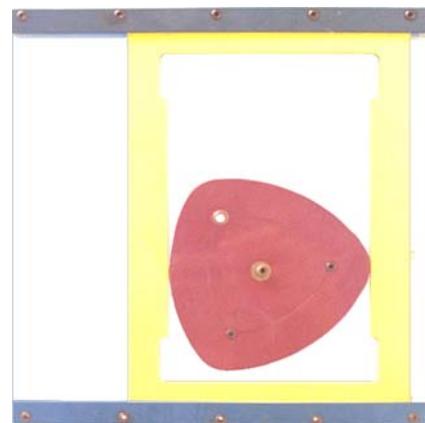
- Hohe Herstellkosten, da die beiden Kurvenkonturen im allgemeinen nicht in einer Aufspannung hergestellt werden können.



**Bild 4.** Komplementärkurvengetriebe mit drehendem Abtrieb

Die Außen- und Innenkontur der hier gezeigten Nut- und Wulstkurvengetriebe sowie das F- und P-Teilgetriebe des hier gezeigten Komplementärkurvengetriebes können mit der für Klemmfreiheit nötigen Genauigkeit mit einem am Institut für Getriebetechnik und Maschinendynamik entwickelten Programmsystem berechnet werden.

• *Kurvengetriebe mit einer Kurvenscheibe konstanten Durchmessers*



**Bild 5.** Kurvengetriebe mit einer Kurvenscheibe konstanten Durchmessers mit schiebendem Abtrieb

Vorteile von Kurvengetrieben mit einer Kurvenscheibe konstanten Durchmessers:

- Niedrige Herstellkosten,
- geringer Raumbedarf.

Nachteile von Kurvengetrieben mit einer Kurvenscheibe konstanten Durchmessers:

- Es können keine beliebigen Übertragungsfunktionen realisiert werden.

Eine noch umfangreichere Übersicht über Möglichkeiten zur Zwanglaufsicherung und weitere Hinweise zur Fertigung von Kurvengetrieben sind in [3] gegeben.

**Literatur:**

[1] Dittrich, G., Nitz, G.: Kurvengetriebe mit unterschiedlichen Zwanglaufsicherungen. Der Konstrukteur 26 (1995) Nr. 12, S. 87/88.  
 [2] Dittrich, G.; Müller, J.: IGM – Getriebesammlung. Kurvengetriebe mit Rollenhebel. Der Konstrukteur 26 (1995) Nr. 5, S. 45/46.  
 [3] VDI-EKV (Hrsg.): Richtlinie VDI 2142, Blatt 1: Auslegung ebener Kurvengetriebe, Rechnerunterstützte Profilberechnung. Düsseldorf: VDI-Verlag, 1993.  
 [4] Dittrich, G.; Braune, R.: Getriebetechnik in Beispielen. 2. Auflage. München: Oldenbourg-Verlag, 1987.  
 [5] Meyer zur Capellen, W.; Rankers, H.: Bogendreieck und Gleichdick; Kinematik, Dynamik und Herstellungstechnik. Das Industrieblatt (1959) Nr. 8, S. 333/341.

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

Vorveröffentlichung in [1] und Erstveröffentlichung im Internet am 30.05.2000