

# Das Voraussagen des dynamisches Verhaltens bei Kurvengetrieben

**Citation for published version (APA):**

Hoek, van der, W. (1966). Das Voraussagen des dynamisches Verhaltens bei Kurvengetrieben. *Maschinenbautechnik*, 15(7), 389.

**Document status and date:**

Gepubliceerd: 01/01/1966

**Document Version:**

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

**Please check the document version of this publication:**

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

**General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.tue.nl/taverne](http://www.tue.nl/taverne)

**Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[openaccess@tue.nl](mailto:openaccess@tue.nl)

providing details and we will investigate your claim.

### 9. Entwurf von automatisch hergestellten Kurvengetrieben für Drehautomaten

Dipl.-Ing. N. Garrard, Ivrea/Italien

Die Möglichkeit zum Einsatz digitaler Rechenanlagen für den Entwurf und für die Herstellung von Kurvenscheiben in digital gesteuerten Fräsmaschinen wird untersucht. Vier grundsätzliche Arbeitsstufen, und zwar Werkzeug in Ruhe — Werkzeug schnell in Arbeitslage — Werkzeug arbeitet — Werkzeug schnell aus der Arbeitslage, sind zu unterscheiden. Für die erste Stufe ist ein kreisförmiges Kurvenprofil erforderlich; das Profil der dritten Stufe hängt von der erwünschten Werkzeugbewegung ab; für die zweite und vierte Stufe sind die statischen und dynamischen Kräfte der zu bewegenden Drehmaschinenteile zugrunde zu legen.

Bei der überschlägigen Untersuchung an einem Drehautomat wurde die Maschine mit Meßgeräten ausgerüstet und die Bewegung ihrer Teile überprüft. Auf der Kurvenscheibenwelle und auf einem der Quersparthe wurden Dehnungsmeßstreifen befestigt. Zunächst lief die Drehmaschine bei vorgeschriebenen Geschwindigkeiten und mit konventionell hergestellten Kurven, später mit höheren Geschwindigkeiten. Da sich keine merklichen Drehmomentenunterschiede zeigten, wurde ein angenähertes Kreisbogen-Profil mit konstantem Pressungswinkel zugrunde gelegt. In einem Computer wurden die erhaltenen Informationen mit Lochkarten eingegeben, und der Computer selbst übertrug sie auf ein Magnetband, das wiederum dazu diente, eine Fräsmaschine für die Kurvenscheibenherstellung numerisch zu steuern.

### 10. Das Voraussagen des dynamischen Verhaltens bei Kurvengetrieben

Prof. Ir. W. van der Hoek, Eindhoven/Niederlande

Es ist aus Zeit- und Kostengründen nicht immer möglich, Getriebe-konstruktionen auf theoretische oder experimentelle Weise zu optimieren. Dem Konstrukteur sollten deshalb einfache Unterlagen, wie Formeln, Schaubilder usw., zur Verfügung stehen, und er müßte ein einfaches Meßverfahren zur Hand haben, um in der Werkstatt an einem Getriebe Voraussagen über das dynamische Verhalten machen zu können.

Dabei ergeben sich folgende Merkmale:

- Maschinen und Getriebe als Masse-Feder-Systeme und Schwingungen als Reaktion bei Änderung von Geschwindigkeit und Beschleunigung.
- Stoß — z. B. bei Lager- und Gelenkspielen (Geschwindigkeitssprünge).
- Größe der auftretenden Kräfte und der Ungenauigkeit der Lage.
- Kriterien für die Wahl der Nockenkurve mit Rücksicht auf das dynamische Verhalten.
- Verfahren, nach dem der Konstrukteur bestimmen kann, in welchem Maß die Gesamtsteifigkeit, Genauigkeit der Lage und das Spiel im ganzen Getriebe beeinflußt werden kann.
- Einfache statische Messung von Steifigkeit, Spiel, Reibung usw.
- Beispiele gemessener „Hysteresisschleife“ und ihre Interpretation. Beispiele von auf dieser Grundlage durchgeführten Konstruktionsänderungen in Maschinen und Getrieben zwecks Verbesserung des dynamischen Verhaltens.

### 11. Zur Synthese dynamisch belasteter Kurvengetriebe

Dr.-Ing. H. Broeke, Imenau

(Bericht: Prof. Dr.-Ing. B. Dizioglu, Braunschweig)

#### a) Zur Auswahl des Bewegungsgesetzes

Kriterien der Bewegungsgesetze beziehen sich auf den Beschleunigungsverlauf des Eingriffsgliedes. Bessere Anpassung des Bewegungsgesetzes wird erzielt, wenn die Art der Belastung am Eingriffsglied und auch die elastischen Eigenschaften beachtet werden. Dabei ist nicht nur die Kraft am Eingriffsglied, sondern auch das Antriebsmoment zu bestimmen. Bei dynamischer Belastung läßt sich das zugehörige Bewegungsgesetz sowohl bei konstanter Masse des Eingriffsgliedes als auch bei veränderlicher auf das Eingriffsglied reduzierter Masse ermitteln. Für Belastung mit konstanter Masse des Eingriffsgliedes, für die symmetrische Bewegungsgesetze verwendet werden, läßt sich ein Vergleichsfaktor für den Maximalwert des Antriebsdrehmomentes angeben.

#### b) Ermittlung der Hauptabmessungen

Im allgemeinen liegt hier der Übertragungswinkel  $\mu$  zugrunde. Es läßt sich zeigen, daß  $\mu$  allein keine ausreichende Aussagekraft bei

dynamisch belasteten Kurvengetrieben hat. Über eine Beziehung, die außer der Gelenkkraft Hauptabmessungen und Bewegungsgesetze enthält, läßt sich eine Optimierung durchführen, die das Getriebe mit kleinstem Maximalwert der Normalkraft im Kurvengetriebe ergibt.

### 12. Kraftschlüssigkeit in einfachen Kurvengetrieben

Dipl.-Ing. W. Seyfert, Braunschweig

Durch eine Leistungsbetrachtung wird zwischen inneren und äußeren Antriebs- bzw. Abtriebsgliedern unterschieden und der Zusammenhang zwischen Kraftschlüssigkeit und Übergabeleistung untersucht. In zwei Beispielen wird zunächst der Bewegungsverlauf des Getriebes im stationären Zustand durch ein Iterationsverfahren ermittelt. Voraussetzung ist hierbei ein kleiner Ungleichförmigkeitsgrad. Es wird weiter jeweils eine Ungleichung als Bedingung für Kraftschluß aufgestellt. Der Antrieb erfolgt in beiden Fällen durch einen Asynchronmotor. Als erstes Beispiel wird ein Kurvengetriebe mit exzentrischer Kreisscheibe und Tellerstößel gewählt, als zweites ein Malteserkreuzgetriebe.

### 13. Hydrodynamische Schmierung in Kurvengelenken

Dipl.-Ing. K. Spiegel, Göttingen

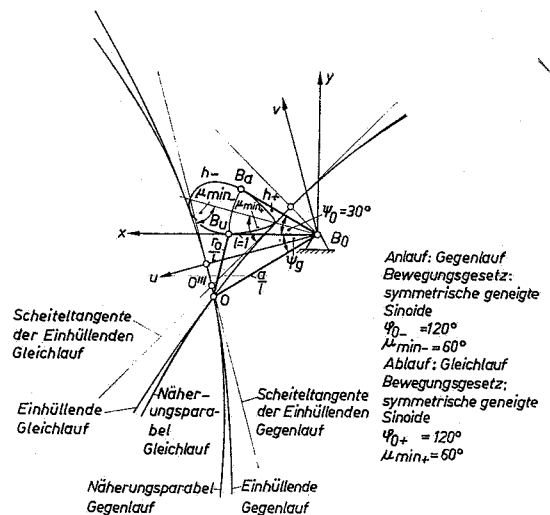
Bei einem einfachen Kurvengetriebe mit geradegeführten Tellerstößel wird erörtert, ob durch eine Kombination der Belastung, Geschwindigkeit und Ölviskosität die Möglichkeit besteht, einen tragfähigen Ölfilm zwischen der Kurvenscheibe und dem Stößel zu erzeugen.

Auf Grund der hydrodynamischen Schmiermittelmethode werden in der Druckgleichung die Abhängigkeit der Umfangsgeschwindigkeit der Kurvenscheibe, die Krümmung des Kurvenprofils sowie die Belastung in Beziehung gebracht. Am Zahlenbeispiel wird gezeigt, daß die Ölfilmstärke sehr klein sein muß, so daß mit einem Metallkontakt zu rechnen ist. Es erscheint naheliegend, Mischreibungsverhältnisse vorzusetzen. Infolge der sehr starken Vereinfachungen in der Theorie sind die Ergebnisse mit großer Unsicherheit behaftet.

### 14. Die Fertigung von Kurvenscheiben

Prof. Ir. H. P. Stal, Delft/Niederlande

Die fast unbeschränkte Freiheit in der Wahl der Bewegungsgesetze führt dazu, daß die Kurvengetriebe oft anderen Getrieben gegenüber bevorzugt werden. Dem leichten Entwurf in der Konstruktion steht eine schwierige Fertigung gegenüber. Die Bewegung des Eingriffsgliedes relativ zum Kurvenkörper setzt sich zusammen aus der mit  $\varphi_{13}$  bezeichneten Drehbewegung der Gestellebene um den Gestellpunkt der Kurve und aus der Bewegung des Eingriffsgliedes relativ zur



5 Ermittlung des Kurvenkörperdrehpunktes 0