

FORSCHUNGSBERICHTE DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN

Nr. 1901

Herausgegeben im Auftrage des Ministerpräsidenten Heinz Kühn  
von Staatssekretär Professor Dr. h. c. Dr. E. h. Leo Brandt

DK 621.231 : 513.732

*Professor Dr.-Ing. Walther Meyer zur Capellen*

*Dipl.-Ing. Ernst von der Osten-Sacken*

*Institut für Getriebelehre und Maschinendynamik  
der Rhein.-Westf. Techn. Hochschule Aachen*

Systematik und Kinematik ebener und  
sphärischer Kurbelrädertriebe



WESTDEUTSCHER VERLAG · KÖLN UND OPLADEN 1968

ISBN 978-3-663-06413-8      ISBN 978-3-663-07326-0 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-663-07326-0

Verlags-Nr. 011901

© 1968 by Westdeutscher Verlag GmbH, Köln und Opladen

Gesamtherstellung: Westdeutscher Verlag

## Vorwort

Nachdem die Kopplung von Gelenkgetrieben mit Rädertrieben in der Form der sogenannten Koppelrädertriebe, vor allem als sphärische Getriebe in Einzelveröffentlichungen ausführlich untersucht wurde, erschien es angebracht, nunmehr auch in gleicher Weise die Form der sphärischen Kurbelrädertriebe systematisch zu betrachten, da auch diese für die Praxis von großer Bedeutung sind.

Hierbei erschien es jedoch zweckmäßig, die ebenen Getriebe voranzustellen, da zwischen den ebenen und sphärischen zwar große Verwandtschaft besteht und vielfach bei den sphärischen Getrieben auf die ebenen zurückgegriffen werden kann, jedoch aber die ersteren manche Besonderheiten aufweisen, worauf schon in einer Untersuchung über die Systematik und Kinematik ebener und sphärischer Gelenkgetriebe hingewiesen wurde.

So soll diese »Systematik und Kinematik ebener und sphärischer Kurbelrädertriebe« einen Beitrag zu einer wichtigen Gruppe räumlicher Getriebe überhaupt liefern.

Für die Aufstellung der allgemeinen und der besonderen Bewegungsgesetze wurde ein Rechenprogramm für die Datenverarbeitungsanlage S 2002 erstellt, wobei in dankenswerter Weise das Rechenzentrum der Technischen Hochschule Aachen, Leiter: Prof. Dr. rer. nat. techn. F. REUTER, die Rechenzeit zur Verfügung stellte.

Besonderer Dank gebührt außerdem dem Herrn Ministerpräsidenten des Landes Nordrhein-Westfalen für die Förderung dieser Arbeit.

Aachen, im März 1967

Die Verfasser

# Inhalt

Einleitung .....	7
Teil I: Ebene Kurbelrädertriebe .....	8
1. Systematik und Mabeziehungen .....	8
1.1 Aufbau .....	8
1.2 Mabeziehungen (Tafel I) .....	8
1.3 Winkelbeziehungen .....	9
2. Abtriebsbewegung .....	10
2.1 Das Übersetzungsverhältnis .....	11
a) Rechnerisch (Tafel II) .....	11
b) Zeichnerisch .....	13
c) Totlagen .....	13
2.2 Der Abtriebswinkel .....	13
2.21 Prinzip der Bewegungsberlagerung .....	13
a) Der einfache Umlaufrädertrieb .....	13
b) Der Kurbelradertrieb (Tafel III) .....	14
2.22 Integration des Übersetzungsverhältnisses (Tafel IV) .....	17
2.23 Doppelkurbel als Grundgetriebe .....	20
2.24 Sonderfälle .....	20
a) $r_1 = r_6$ (Tafel V) .....	20
b) $c = b$ (Tafel VI) .....	21
2.3 Rast im Abtrieb .....	22
2.3 I Kurbelschwinge .....	23
2.3 II Doppelkurbel .....	26
2.31 Zeichnerische Deutung der möglichen Rastgetriebe .....	27
2.32 Totlagen für $r_1 = a$ .....	27
2.33 Raststellung zeichnerisch .....	27
3. Sonderfälle der Grundgetriebe .....	28
3.1 Schubkurbel .....	28
a) Systematik (Tafel VIII) .....	28
b) Winkelbeziehungen .....	28
3.11 Das Abtriebsgesetz nach dem Prinzip der Bewegungsberlagerung .....	29
3.12 Das Abtriebsgesetz aus dem Übersetzungsverhältnis .....	30
3.13 Rast im Abtrieb (Tafel IX) .....	31
3.2 Kurbelschleife .....	34
3.21 Das Übersetzungsverhältnis zeichnerisch .....	35
3.22 Das Abtriebsgesetz nach dem Prinzip der Überlagerung .....	35
a) Schwingende Schleife als Grundgetriebe .....	35
b) Umlaufende Schleife als Grundgetriebe .....	36

3.23 Rast im Abtrieb .....	37
a) Grundgetriebe schwingend .....	37
b) Grundgetriebe umlaufend .....	38
3.3 Doppelschieber .....	38
Teil II: Sphärische Getriebe .....	40
1. Allgemeiner Grundgedanke .....	40
2. Der sphärische Umlaufrädertrieb .....	40
3. Anwendung auf den Kurbelrädertrieb .....	41
3.1 Systematik .....	41
3.2 Bewegungsgesetz für Getriebe I .....	41
3.3 Kopplung der Rädertriebe .....	42
3.4 Bewegungsgesetz für das Getriebe II .....	42
3.5 Bewegungsgesetz des Abtriebsrades $Z_6$ .....	42
3.6 Winkelbeziehungen .....	43
3.61 Kurbelschwinge .....	43
a) Der Abtriebswinkel $\beta$ .....	43
b) Der Schleifenwinkel $\varphi_s$ .....	44
c) Der Überlagerungswinkel $\psi$ .....	44
d) Der Gegenwinkel $\bar{\alpha}$ .....	44
e) Der Winkel $\bar{\beta}$ .....	44
3.62 Doppelkurbel .....	45
3.7 Der Abtriebswinkel $\delta$ .....	45
3.8 Gleichschenklige Getriebe ( $\bar{b} = \bar{c}$ ) .....	45
3.9 Sonderfälle .....	46
a) Nicht geschränkte Kurbelschleife .....	46
b) Unterfälle .....	46
4. Übergang vom sphärischen Getriebe zum ebenen durch Grenzübergang .....	46
5. Stillstände im Abtrieb .....	47
5.1 Totlagen .....	47
5.2 Rast .....	47
a) Gleichschenklige Getriebe .....	47
b) Graphische Kontrolle .....	49
c) Andere Getriebeformen .....	49
Literaturverzeichnis .....	49
Anhang	
Abbildungen .....	51
ALGOL-Programm .....	72