

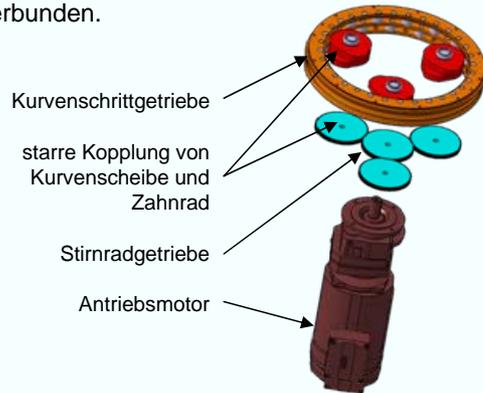
Aufgabenstellung

Entwicklung von Lösungsansätzen für die gleichmäßige Verteilung des Antriebsmomentes in zwangsläufig gekoppelten Kurvenschrittgetrieben.

Problemstellung / Ziel

Beispiel:

Kurvenschrittgetriebe wird über ein starres Stirnradgetriebe mit einem Antriebsmotor verbunden.



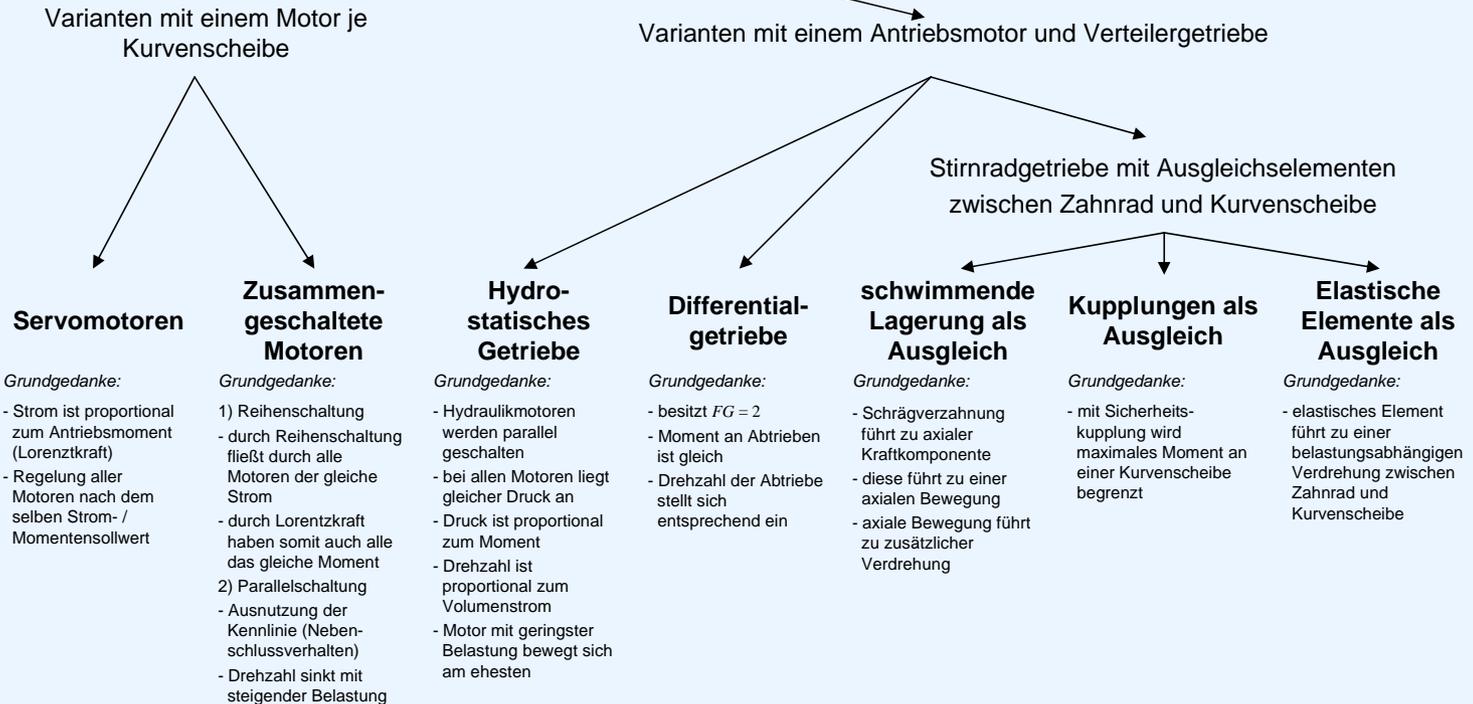
Problem:

- bei drei Kurvenscheiben ergibt sich $FG = -1$ → Getriebe ist überbestimmt
- Fertigungstoleranzen führen im Worst-Case dazu, dass die Antriebsleistung nur von einer Kurvenscheibe übertragen wird.

Ziel:

- Finden einer Lösungsvariante, die:
- die Zwangskopplung zw. Antrieb und Kurvenscheibe auflöst,
- die einen Drehzahlunterschied zwischen den Kurvenscheiben zulässt und
- schließlich das Antriebsmoment gleichmäßig auf alle Kurvenscheiben aufteilt.

Lösungsvarianten



Grundgedanke:

- Strom ist proportional zum Antriebsmoment (Lorentzkraft)
- Regelung aller Motoren nach dem selben Strom- / Momentensollwert

Grundgedanke:

- 1) Reihenschaltung
 - durch Reihenschaltung fließt durch alle Motoren der gleiche Strom
 - durch Lorentzkraft haben somit auch alle das gleiche Moment
- 2) Parallelschaltung
 - Ausnutzung der Kennlinie (Nebenschlussverhalten)
 - Drehzahl sinkt mit steigender Belastung

Grundgedanke:

- Hydraulikmotoren werden parallel geschaltet
- bei allen Motoren liegt gleicher Druck an
- Druck ist proportional zum Moment
- Drehzahl ist proportional zum Volumenstrom
- Motor mit geringster Belastung bewegt sich am ehesten

Grundgedanke:

- besitzt $FG = 2$
- Moment an Abtrieben ist gleich
- Drehzahl der Abtriebe stellt sich entsprechend ein

Grundgedanke:

- Schrägverzahnung führt zu axialer Kraftkomponente
- diese führt zu einer axialen Bewegung
- axiale Bewegung führt zu zusätzlicher Verdrehung

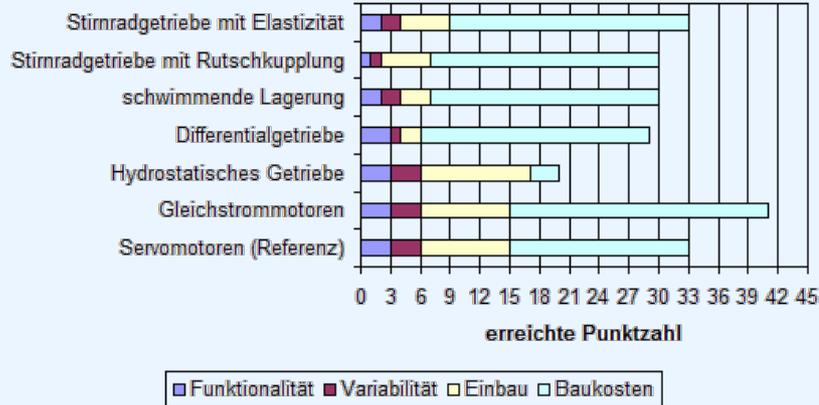
Grundgedanke:

- mit Sicherheitskupplung wird maximales Moment an einer Kurvenscheibe begrenzt

Grundgedanke:

- elastisches Element führt zu einer belastungsabhängigen Verdrehung zwischen Zahnrad und Kurvenscheibe

Auswertung des Variantenvergleichs



Ergebnis

bestes Resultat:

Lösungsprinzip mit zusammenschalteten Motoren

Vorteile:

- gleicht Momentenunterschiede schnell aus
- variabel gegenüber Baureihen und konstruktiven Änderungen
- simpler Aufbau und einfache Montage
- keine weiteren mechanischen Bauteile notwendig
- gute Möglichkeit für Kabelverlegung

