

## Koffer Getriebe- und Antriebsmodelle

Best.- Nr. MD02709

### 1. Beschreibung und Auflistung des Materials

Anhand der folgenden Auflistung können Sie Ihren Koffer auf Vollständigkeit überprüfen.

Folgende Modelle sind in dem Koffer MD02709 enthalten:

- Kardanwellenantrieb
- Kettenantrieb
- Zahnstangenantrieb
- Riemenantrieb
- Steuerung mit Nockenscheibe
- Pleuel-Kurbelantrieb mit Kardangelen
- Zahnradantrieb (mit 8 austauschbaren Zahnrädern)
- Kegelradgetriebe 90°
- Umkehr der Drehrichtung



Die Modelle in diesem Koffer MD02709 sind aus grauem, rotem oder schwarzem Kunststoff. Sie sind jeweils auf einer Grundplatte mit den Abmessungen 120 x 70 x 30 mm montiert (Ausnahme: Pleuel-Kurbel-Antrieb 240 x 70 x 30 mm).

Die Abmessungen des Koffers betragen 377 x 270 x 75 mm.

### 2. Riementrieb

#### a) Theorie

Der Riemenantrieb ist eine der am häufigsten angewandten Methoden, um die Bewegung einer Welle auf eine andere zu übertragen.

Die meisten elektrischen Motormodelle werden über einen Treibriemen angetrieben. Der Vorteil dieser Antriebsart liegt darin, dass der Riemen durchrutscht, wenn eine der Wellen stillsteht. Durch zwischengeschaltete Treibriemen kann man verschiedene Übersetzungsverhältnisse erzeugen, welche unterschiedliche Rotationsgeschwindigkeiten an den Wellen hervorrufen.

Es gibt 2 verschiedene Riemenantriebsarten:

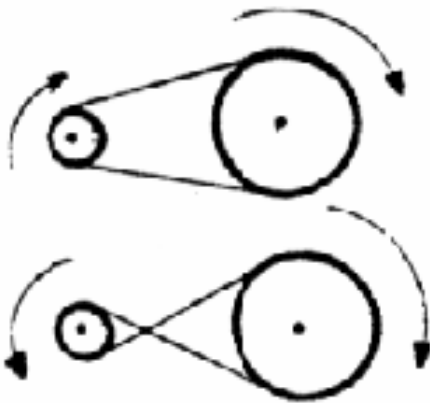
- einfacher oder offener Riemenantrieb: gleicher Drehsinn bei Antriebswelle und angetriebener Welle.
- gekreuzter Riemenantrieb: beide Wellen haben gegensätzlichen Drehsinn.

**b) Versuchsreihe**Pädagogisches Ziel

Die Schüler sollen die Zusammenhänge zwischen Rollen und Riemen verstehen.

Schlüsselwörter

Rolle, Treibriemen, Motorkraft, offener und gekreuzter Riemenantrieb, Reibung, Übersetzung, Untersetzung

**Versuch**

Bei einfachem Riemenantrieb stellt man fest, dass die Rollen den gleichen Drehsinn haben.

Wird der Riemen zwischen den beiden Wellen gekreuzt, erhält man einen gegensätzlichen Drehsinn.

Wenn eine große Rolle eine kleinere antreibt, erreicht man eine Übersetzung und eine Vergrößerung der Rotationsgeschwindigkeit. Während die große Rolle eine Umdrehung durchführt, dreht sich die kleine Rolle 1,5 mal.

Der Reibungseffekt kann beobachtet werden, indem man die kleine Rolle blockiert, während die große angetrieben wird.

**3. Kettenantrieb**Pädagogisches Ziel

Den Schülern soll die Funktionsweise eines Kettengetriebes und eines Kettenantriebes verständlich gemacht werden.

Schlüsselwörter

Kettengetriebe, Kette, Antriebswelle, Mitläuferwelle, Übersetzungsverhältnis, Welle

**Versuche**

Die Ketten gleichen den Treibriemen, jedoch gibt es keine Reibung.



Zudem entsteht durch den Kettenantrieb ein Geräuschpegel. Man beobachtet, dass bei beliebiger Drehrichtung der Antriebswelle die Mitläuferwelle stets den gleichen Drehsinn besitzt und sich schneller dreht.

Wenn man es wünscht, kann man das Verzahnungsverhältnis berechnen.

Man zählt die Umdrehungen der Antriebswelle und vergleicht sie mit der Anzahl der Umdrehungen der Mitläuferwelle. Das Verhältnis wird etwa 2 ergeben. Man muss den Schülern zeigen, dass das Verzahnungsverhältnis dem Verhältnis der Anzahl der Getriebezähne entspricht.

- 40 Zähne an der Antriebswelle (Eingang)
- 20 Zähne an der Mitläuferwelle (Ausgang)
- $40 : 20 = 2$

Das gleiche Verhältnis erhält man, wenn man die Ausgangsgeschwindigkeit durch die Eingangsgeschwindigkeit dividiert.

#### 4. Getrieberadantrieb

Das Getrieberad wird verwendet, wenn man eine große Über- oder Untersetzung benötigt, wenn eine große Antriebskraft übertragen werden soll oder wenn 2 oder mehrere Wellen sich mit einem sehr genauen Übertragungsverhältnis drehen sollen.

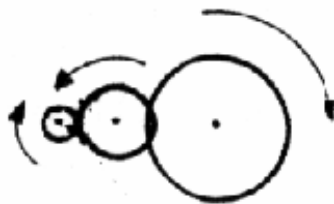
##### Pädagogisches Ziel

Man soll den Schülern dabei helfen, die Änderung von Drehsinn und Drehgeschwindigkeit zu verstehen.

##### Schlüsselwörter

Rechtsverzahnung, Bewegungslehre, Antriebswelle, Mitläuferwelle, Verzahnungsverhältnis

##### **Versuche**



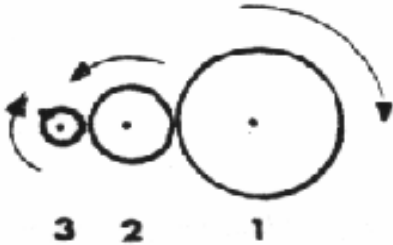
Wenn 2 Getrieberäder miteinander verzahnt werden, sind ihre Drehrichtungen entgegengesetzt.

Bei einer Reihenschaltung von 3 Zahnrädern, besitzt das 1. und 3. Rad den gleichen Drehsinn.

Wenn 2 Getrieberäder miteinander verzahnt sind, bezeichnet man das eine Rad als Antriebsrad, das andere als angetriebenes Rad.

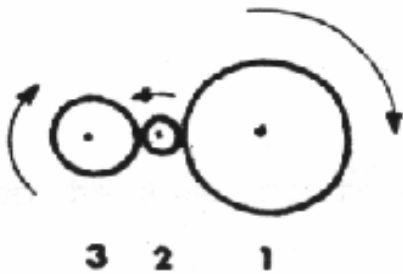
Wenn das große Getrieberad den Motor des kleinen Rades darstellt, beobachtet man, dass sich das kleine Rad schneller dreht als das große. Man erhält eine Übersetzung. Dient das kleine Rad als Motor, stellt man fest, dass sich das angetriebene Rad langsamer dreht als der Motor. Man erhält eine Untersetzung. Wenn Sie es wünschen, können Sie das Übertragungsverhältnis berechnen. Man zählt die Anzahl der Umdrehungen von Motor und den übrigen Rädern.

a) Anzahl der Umdrehungen



1. Rad : 10 Umdrehungen
  2. Rad : 20 Umdrehungen
  3. Rad : 40 Umdrehungen
- Das Verhältnis ist jeweils  $40 : 20 = 20 : 10 = 2$   
 Es ergibt sich  $2 \times 2 = 4$

b) Anzahl der Umdrehungen



1. Rad : 10 Umdrehungen
  2. Rad : 40 Umdrehungen
  3. Rad : 20 Umdrehungen
- Die Verhältnisse ergeben  $40 : 10 = 4$  und  
 $20 : 40 = 0.5$   
 Es ergibt sich  $4 \times 0.5 = 2$

Man muss den Schülern zeigen, dass das Übersetzungsverhältnis dem Verhältnis der Anzahl der Zähne der Getrieberäder von Eingang und Ausgang entspricht.

- 40 Zähne am Eingang
- 10 Zähne am Ausgang
- $40 : 10 = 4$
- 40 Zähne am Eingang
- 20 Zähne am Ausgang
- $40 : 20 = 2$

Das Gleiche ergibt sich, wenn man die Ausgangsgeschwindigkeit durch die Eingangsgeschwindigkeit dividiert.

## 5. Rechtwinkliger Antrieb mit Getrieberädern

Theorie

Einen rechtwinkligen Antrieb über Riemen zu realisieren, ist häufig schwierig und führt zu hohen Abnutzungserscheinungen. Da diese Antriebsart in einigen Fällen notwendig ist, gibt es eine Reihe von Getrieberädern, durch die sich die Antriebsrichtung verändern lässt. Das konische Kegelrad ist ein Beispiel hierfür.

### Pädagogisches Ziel

Man sollte den Schülern verständlich machen, wie ein rechtwinkliger Antrieb (90°) realisiert werden kann.

### **Versuche**

Für den rechtwinkligen Antrieb benötigt man 2 identische konische Kegelräder. Lassen Sie die Schüler die Kurbel drehen und das Phänomen betrachten. Die Schüler entdecken, dass es möglich ist, eine kreisförmige Bewegung auf ein winklig angebrachtes zweites Rad zu übertragen. Lassen Sie die Anzahl der Umdrehungen beider Kegelräder zählen. Erinnern Sie an die Verhältnisse, die sich bei der Lehre der einfachen Antriebe ergaben. Machen Sie die Schüler darauf aufmerksam, dass sich der Drehsinn der Rolle ändert, wenn man die Kurbel im gleichen Sinn dreht und dass man 2 Getriebeantriebsräder benötigt, um den Drehsinn der Rolle nicht zu verändern.

## **6. Zahnstangenantrieb**

### Theorie

Die Zahnstange ermöglicht die Umwandlung einer geradlinigen Bewegung in eine Drehbewegung und umgekehrt. Die Zahnstange ermöglicht einen robusten und zuverlässigen Antrieb mit einer präzisen Kraft.

### Pädagogisches Ziel

Machen Sie den Schülern verständlich, dass es möglich ist, eine Translation in eine Rotation umzuformen und umgekehrt.

### Schlüsselwörter

Translation, Rotation.

### **Versuche**

Zeigen Sie den Schülern, dass sich das Rad genau einmal bei jeder Hin- und Herbewegung dreht. Das Übertragungsverhältnis ist somit 1 : 1.

## **7. Pleuelantrieb**

Das Pleuel ermöglicht die Umwandlung einer wechselnden linearen Bewegung in eine Drehbewegung und umgekehrt. Das Pleuel muss in einer exzentrischen Lage angebracht werden.

### Pädagogisches Ziel

Die Schüler sollen erkennen, dass eine Rotationsbewegung in eine Translationsbewegung umgeformt werden kann und umgekehrt.

### Schlüsselwörter

Rotation, Rotationsbewegung, Translation, lineare Bewegung, Antrieb, Energie.

### **Versuche**

Bei diesem Modell wird die Energie über eine Kurbel (Umformung einer Rotationsbewegung in eine lineare Bewegung) auf die Stange übertragen. Man verfährt hierbei auf die gleiche Art, wie bei der Steuerung mit Nockenscheibe. Zeigen Sie den Schülern, dass die Bewegungen an der Stange direkt proportional zur Rotation der Kurbel sind.

## **8. Steuerung mit Nockenscheibe**

### Pädagogisches Ziel

Helfen Sie den Schülern, zu verstehen, wie eine Rotation in eine Hin- und Herbewegung in einer Ebene umgeformt werden kann.

### Schlüsselwörter

Kurbel, Nockenscheibe, oberer, mittlerer und unterer Teil einer Nockenscheibe, Pleuelstange

### **Versuche**

Man führt in einer gewissen festgelegten Zeit eine Reihe von Umdrehungen der Nockenscheibe durch. Zeigen Sie, dass die Nockenscheibe eine annähernd gleichmäßige Bewegung auf die Pleuelstange überträgt.

Wenn man die Drehzahl der Nockenscheibe erhöht, beschleunigt man die Hin- und Herbewegung. Zeigen Sie den Schülern, dass man mit Nockenscheibe die Geschwindigkeit der vertikalen Bewegung kontrollieren kann.

Wenn Sie Änderungs- und/oder Verbesserungsvorschläge haben, so können Sie uns diese gerne mitteilen.