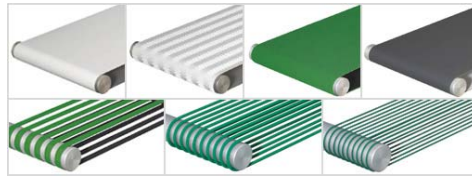
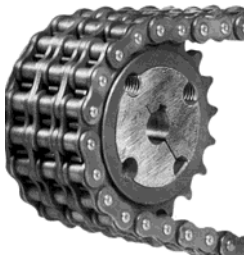


## Modul TA.PR+SY

# Zugmittelgetriebe

## Einleitung / Übersicht



FH Zentralschweiz

Hochschule Luzern  
Technik & Architektur

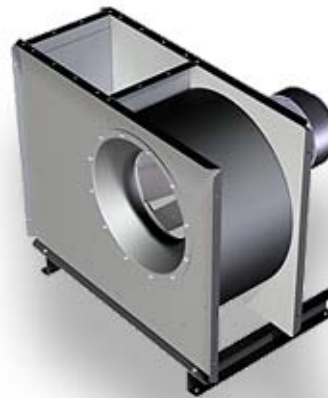
## Ziele:

- Kennt die Eigenschaften und Charakteristika von Zugmittelgetrieben.
- Kann Zugmittelgetriebe auslegen und nachrechnen.

## Beispiel: Lüfterantrieb



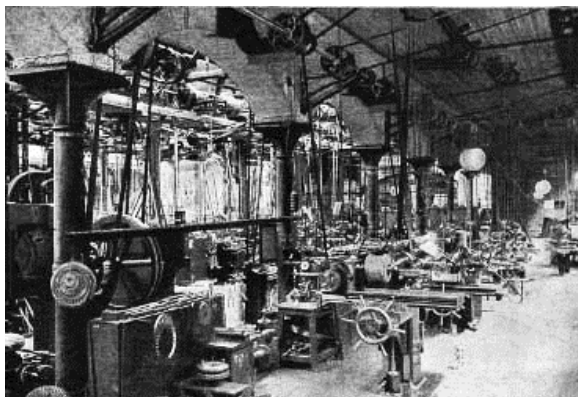
Antrieb mit Flachriemen



Direktantrieb

## Geschichte der Zugmittelgetriebe (Hüllgetriebe)

- Hüllgetriebe gehören zu den ältesten Maschinenelementen
- Ketten wurden bereits 200 v. Chr. von den Kelten eingesetzt
- Der Flachriemen war das zentrale Element in den historischen Transmissionen. Einsatz während der Industrialisierung im 18. und 19. Jahrhundert.



Transmission in einer Fabrikhalle 19. Jahrhundert



Antrieb einer Dreschmaschine 1911

## Aktueller Stand der Entwicklung am Beispiel Flachriemen

### Patentanmeldung Habasist, Reinach CH

Fig. 2

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
2. Juni 2005 (02.06.2005)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2005/049227 A1

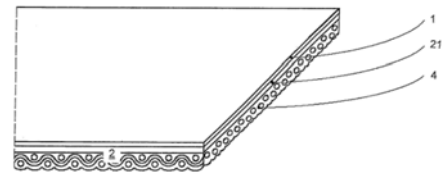
(51) Internationale Patentklassifikation:  
B65G 15/32

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VON GELLHORN,  
Edgar [DE/CH]; Brunnenweid 2, CH-5643 Sins (CH).  
DAHLMANN, Rainer [DE/DE]; Goethestrasse 11, 52064  
Aachen (DE). VELTEN, Brigitte [DE/CH]; Tellstrasse  
19, CH-5000 Aarau (CH).

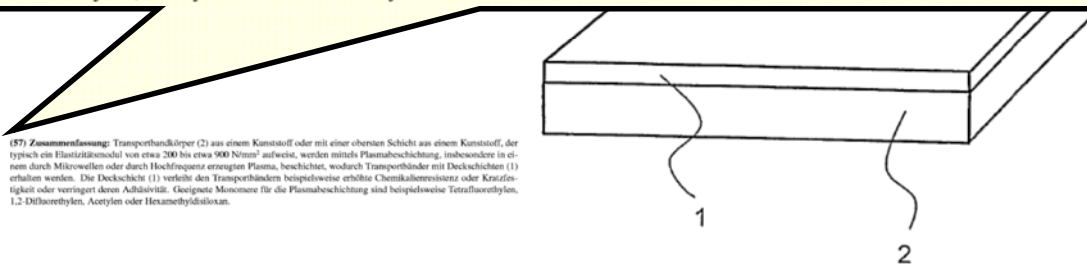
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2004/000695

(22) Internationales Anmeldedatum:  
18. November 2004 (18.11.2004)

(54) Title: PLASMA-COATED CONVEYOR BELT



(57) Zusammenfassung: Transportbandkörper (2) aus einem Kunststoff oder mit einer obersten Schicht aus einem Kunststoff, der typisch ein Elastizitätsmodul von etwa 200 bis etwa 900 N/mm<sup>2</sup> aufweist, werden mittels Plasmabeschichtung, insbesondere in einem durch Mikrowellen oder durch Hochfrequenz erzeugten Plasma, beschichtet, wodurch Transportbänder mit Deckschichten (1) erhalten werden. Die Deckschicht (1) verleiht den Transportbändern beispielsweise erhöhte Chemikalienresistenz oder Kratzfestigkeit oder verringert deren Adhäsivität. Geeignete Monomere für die Plasmabeschichtung sind beispielsweise Tetrafluorethylen, 1,2-Difluorethylen, Acetylen oder Hexamethyldisiloxan.



(57) Zusammenfassung: Transportbandkörper (2) aus einem Kunststoff oder mit einer obersten Schicht aus einem Kunststoff, der typisch ein Elastizitätsmodul von etwa 200 bis etwa 900 N/mm<sup>2</sup> aufweist, werden mittels Plasmabeschichtung, insbesondere in einem durch Mikrowellen oder durch Hochfrequenz erzeugten Plasma, beschichtet, wodurch Transportbänder mit Deckschichten (1) erhalten werden. Die Deckschicht (1) verleiht den Transportbändern beispielsweise erhöhte Chemikalienresistenz oder Kratzfestigkeit oder verringert deren Adhäsivität. Geeignete Monomere für die Plasmabeschichtung sind beispielsweise Tetrafluorethylen, 1,2-Difluorethylen, Acetylen oder Hexamethyldisiloxan.

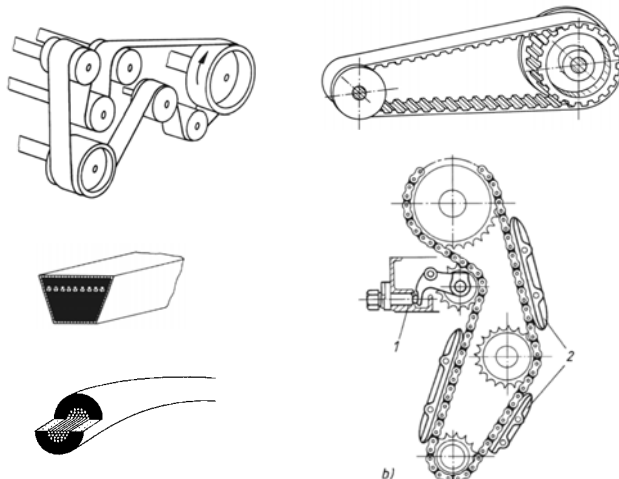
## Ordnung und Einsatzbereich

### kraftschlüssig

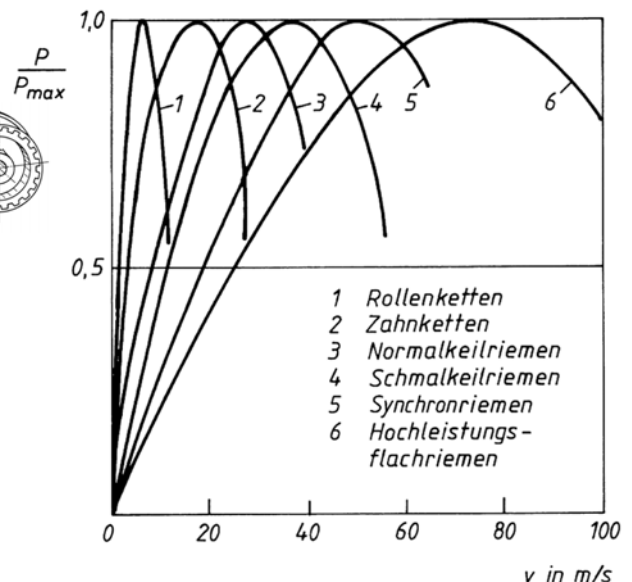
Flachriemen  
Rundriemen  
Keilriemen

### formschlüssig

Zahnriemen  
Ketten



Einsatzbereich der Zugmittel in  
Abhängigkeit von der Umfangs-  
geschwindigkeit



Quelle: Roloff/Matek

## Vor- und Nachteile von Riemengetrieben (reibschlüssig)

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grosse konstruktive Gestaltungsfreiheit bezüglich Wellenabstand, Drehsinn und Wellenlage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine konstantes Übersetzungsverhältnis wegen Dehnschlupf</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grosse Achsabstände möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vergleichsweise grosser Raumbedarf bei grossen Übersetzungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Leistungen bei guten Wirkungsgraden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bleibende Riemendehnung erfordert Nachspannen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Einfache Leistungsverzweigung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grosse Wellenquerkräfte</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Einfacher und preiswerter Aufbau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Umgebungseinflüsse beeinflussen Riemendehnung und Reibungszahl</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Geräuscharmer Lauf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Begrenzter Temperaturbereich</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Unempfindlich bei kurzzeitiger Überlastung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Möglichkeit der elektrostatischen Aufladung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Schwingungsdämpfend durch elastische Stossaufnahme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Begrenzte Lebensdauer wegen Walkvorgängen im Riemen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Schmierungsfreier Betrieb und geringer Wartungsaufwand</li> </ul>	

## Vor- und Nachteile von Kettengetrieben

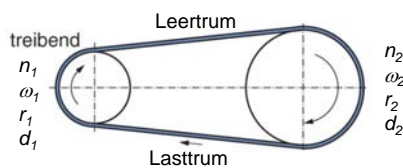
Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>Einfacher Aufbau zur Überbrückung grosser Achsabstände</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leistungsverzweigung nur bei fluchtenden Rädern und parallelen Wellen möglich</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstante Übersetzung wegen Formschluss</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polygoneffekt führt zu Schwankungen der Kettengeschwindigkeit und regt Schwingungen an</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Leistungen bei guten Wirkungsgraden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verschleiss führt zur Kettenlängung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gleichzeitiger Eingriff mehrerer Zähne bedeutet kleine Zahnkräfte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kleinere Umfangsgeschwindigkeiten</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Geringe Wellen- und Lagerbelastung wegen fehlender Vorspannung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketten erfordern Wartung und müssen geschmiert werden</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Unempfindlich gegen Temperatur und Feuchtigkeit</li> </ul>	

## Übersetzungsverhältnisse bei Hüllgetrieben

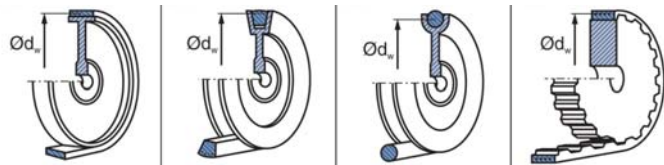
Flachriemen	$i = 1 \text{ bis } 6$	mit Spannrolle bis 15, extrem bis 20
Keilriemen	$i = 1 \text{ bis } 10$	extrem bis 20
Zahnriemen	$i = 1 \text{ bis } 8$	extrem bis 12
Ketten	$i = 1 \text{ bis } 6$	extrem bis 10

## Übersetzungsverhältnis, Drehzahlen und Geschwindigkeiten

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{r_{w2}}{r_{w1}} = \frac{d_{w2}}{d_{w1}}$$



Größen und Begriffe am Hüllgetriebe

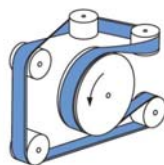


Wirkdurchmesser  $d_w$  bei Flach-, Keil-, Rund- und Zahnriemenscheiben

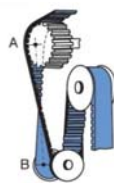
## Anordnungen und Ausführungsmöglichkeiten von Hüllgetrieben



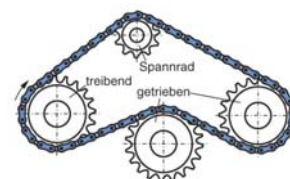
Ebener Vielwellen-antrieb



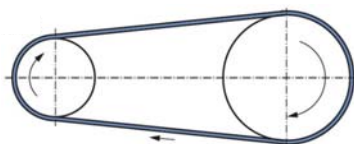
Räumlicher Flachriemenantrieb



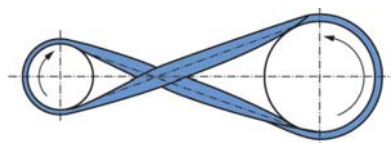
Räumlicher Zahnriemenantrieb



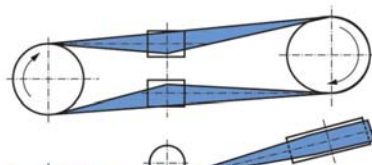
Ebener Kettenantrieb



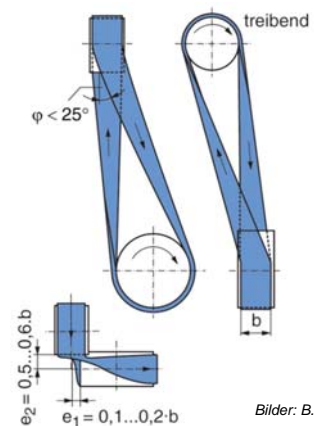
Offenes Riemengetriebe



Gekreuztes Riemengetriebe



Winkelgetriebe



Offenes Riemengetriebe