

## Musterlösung zur Vorlesung „Grundlagen der Fahrzeugtechnik I“ Übung 6 – 06.02.2015

### 1 Aufgaben zu stufenlosen mechanischen Getrieben

a)

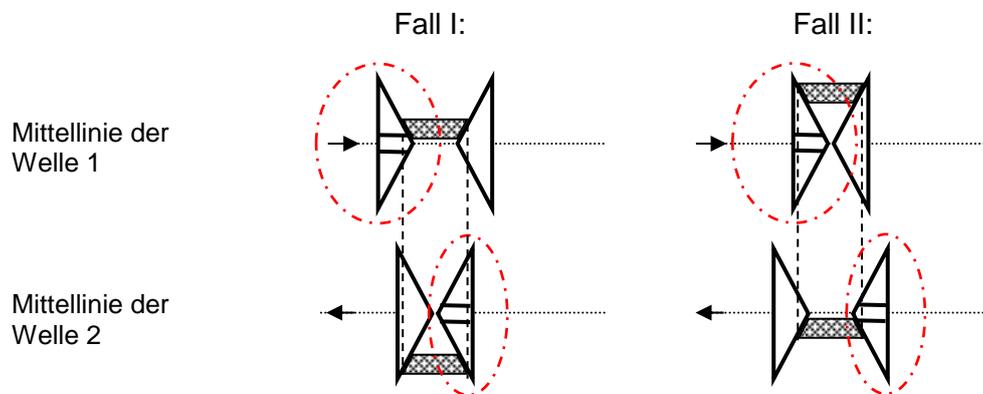


Abbildung: Variator eines stufenlosen Getriebes

b) Schräg gegenüberliegende Kegelscheiben auf Welle 1 und Welle 2 werden zueinander verschoben (z.B. wie in a) eingezeichnet).

Dies verursacht eine Radiusänderung der Kette zur Mittellinie und somit für eine Variation des Übersetzungsverhältnisses.

Die Verstellkraft der Kegelscheiben kann elektrohydraulisch mit Einfachkolben oder mit Doppelkolben erzeugt werden.

c) Schubgliederband (geringeres Motormoment bis 280 Nm) und Laschenkette (höheres Motormoment bis 400 Nm)

d) Vorteile: Optimaler Angleich an Zugkrafthyperbel, Motor kann im optimalen Wirkungsgradbereich betrieben werden

Nachteil: Getriebewirkungsgrad

e) Trilok-Wandler, automatische Anfahrkupplung

f) Planetenwendesatz

g)

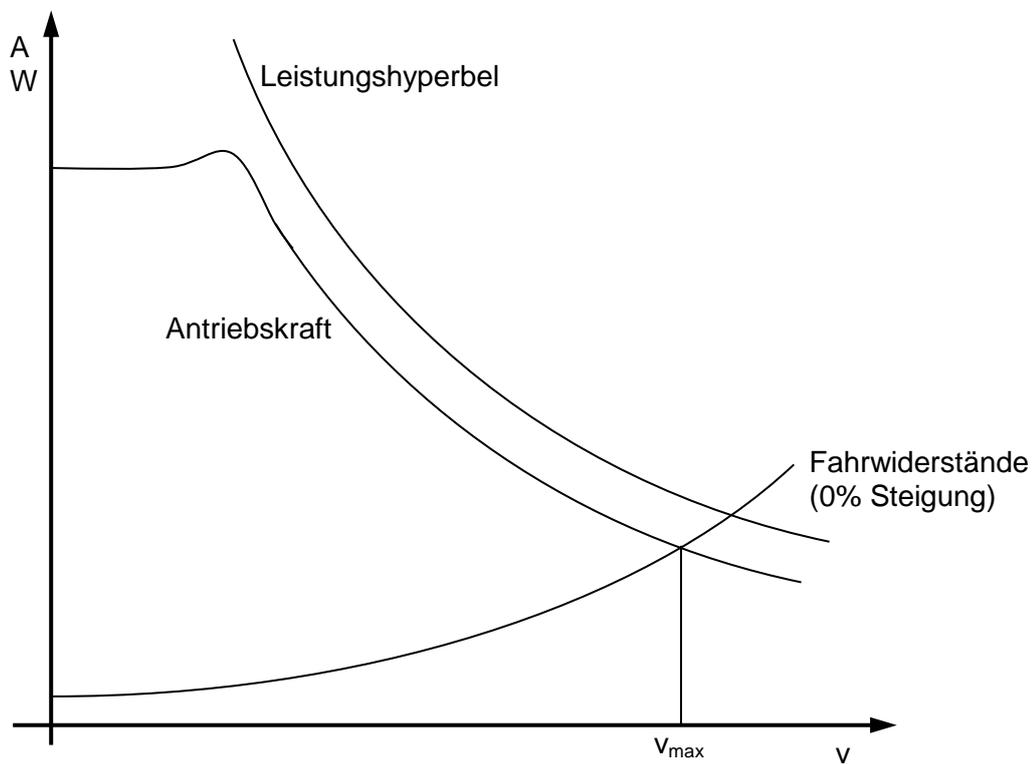


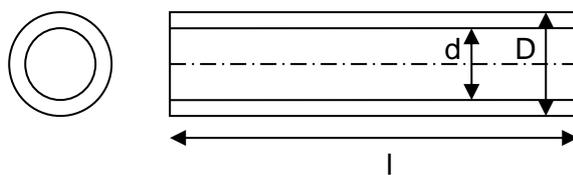
Abbildung: Fahrzustandsdiagramm für einen stufenlosen Automaten.

h) Anfahrkupplung

i) Siehe g).

## 2 Aufgaben zu Wellen und Wellengelenken

a) Hohlwelle:



b)  $D \uparrow$ ;  $d \uparrow$ ;  $l \downarrow$

c)

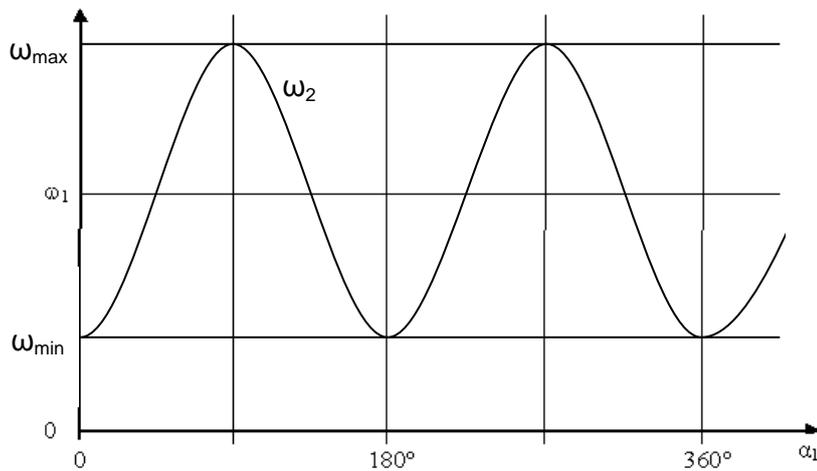


Abbildung: Verlauf der Drehwinkelgeschwindigkeit der Ausgangswelle  $\omega_2$ .

d)  $\eta = 1 \rightarrow$  Eingangsleistung  $N_1 =$  Ausgangsleistung  $N_2$

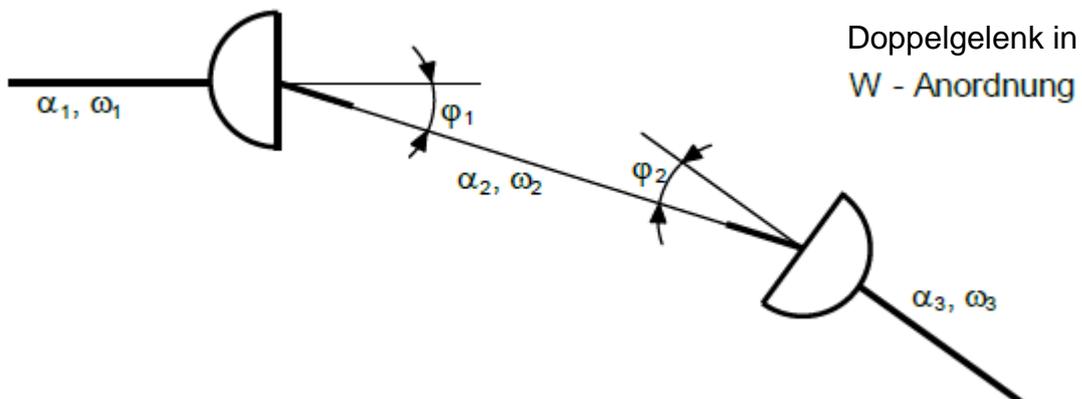
$$M_1 \cdot \omega_1 = M_2 \cdot \omega_2$$

$$M_2 = M_1 \cdot \omega_1 / \omega_2$$

Da  $M_1$  und  $\omega_1$  konstant sind und somit auch das Produkt beider, muss  $M_2$  schwanken, wenn  $\omega_2$  schwankt.

e)  $\varphi = 20^\circ$

f)



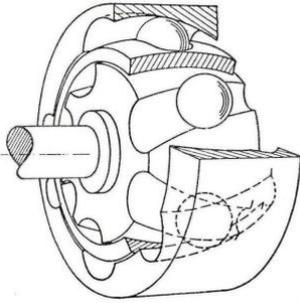
g) Beugewinkel  $\varphi_1 = \varphi_2$

Bolzen der Zwischenwelle in einer Ebene

Alle Wellen in einer Ebene

h) Gleichlaufgelenk oder homokinetisches Gelenk

i)



Momentenübertragung durch Kugeln, die in Führungsbahnen im Innenteil und Außenteil des Gelenks geführt sind.

Zur Info: Führungsbahnen der Kugeln sind so geformt, dass diese bei jedem Beugungswinkel in der Symmetrieebene bleiben.

j) Nur das Gleichlaufgelenk kann so ausgeführt werden, dass eine größere axiale Verschiebung im Gelenk realisiert werden kann.

### 3 Aufgaben zu Differenzialen

a)

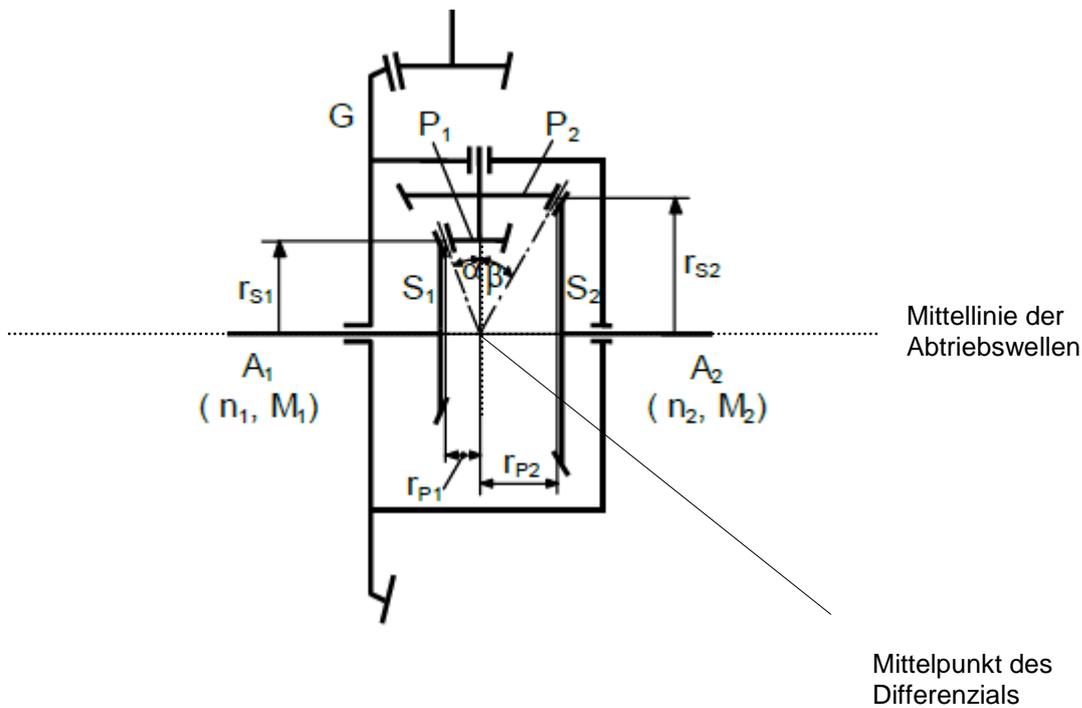


Abbildung: Prinzipskizze zum Verteilerdifferenzial

Eis

b) Siehe a).

c) Siehe a).

d) Bei gleicher Radlast richtet sich die übertragbare Kraft nach dem niedrigsten Reibwert.

$$F_1 = \mu_{\text{Eis}} \cdot Q_A = 800 \text{ N} = F_2 \quad \rightarrow \quad F_{\text{ges}} = F_1 + F_2 = 1600 \text{ N}$$

e)

$\omega_P \neq 0$  (Ausgleichbewegung)  
→  $M_R$  (Reibmoment), wirkt  
entgegen  $\omega_P$

$M_R = R \cdot r_P$   
(R= gedachte Reibkraft)

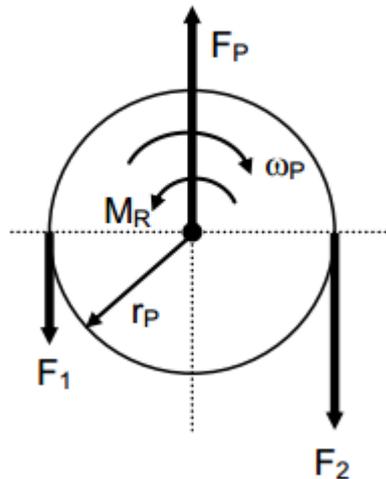


Abbildung: Kräfte und Momente am Planet des Treibachsdifferenzials.

f) Kräftegleichgewicht:  $F_P = F_1 + F_2$   
Momentengleichgewicht:  $F_2 = F_1 + R$

Daraus folgt:

$F_1$  und  $F_2$  können sich um  $R$  unterscheiden. Ist also zum Beispiel  $F_1 = 0$  (Glatteis), dann ist trotzdem Vortrieb mit  $F_2 \leq R$  möglich. „Teilselbstsperrung“, da  $F_2$  grundsätzlich begrenzt durch  $R$ , nicht durch  $\mu_{\max}$ !

g) Stirnraddifferenzial → Stirnrad  
Schnecken-, Torsendifferenzial → Schneckenrad