

Musterlösung zur Übung „Grundlagen der Fahrzeugtechnik I“

Übung 6 – 10.02.2017

1 Aufgaben zu stufenlosen mechanischen Getrieben

a)

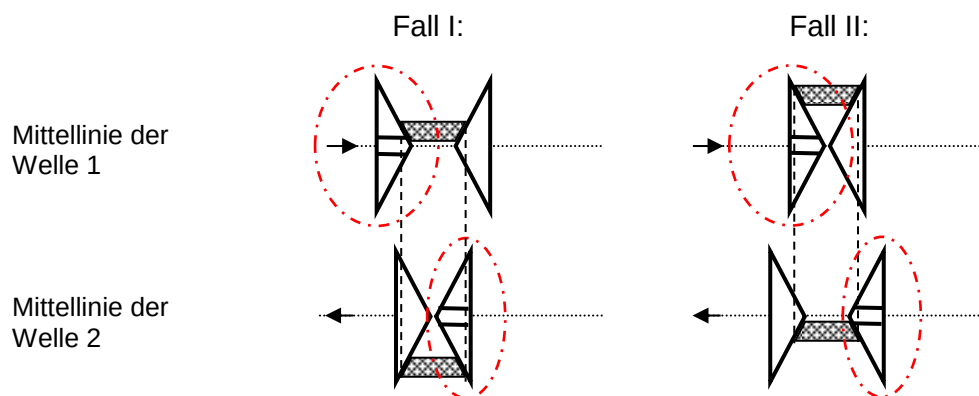


Abbildung: Variator eines stufenlosen Getriebes

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 bzw. Wiegedruckstückkette (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)

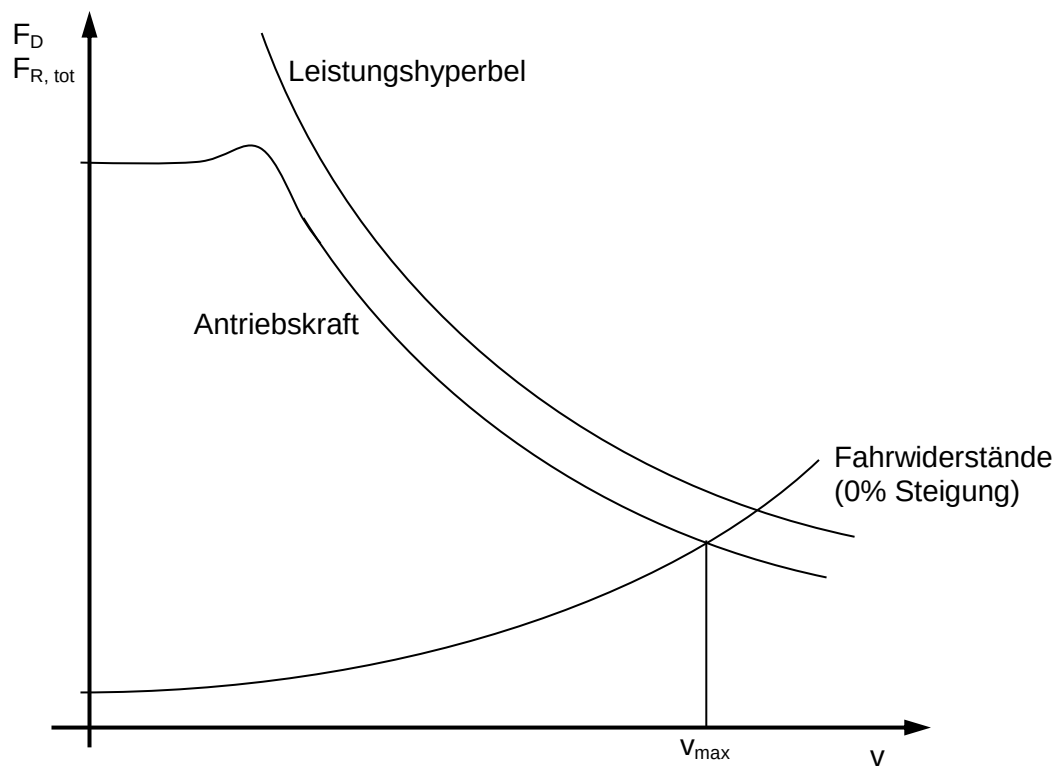


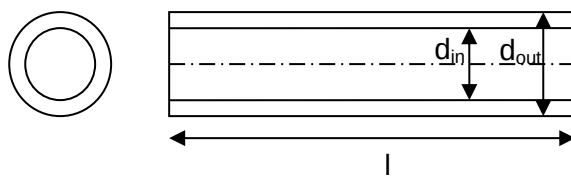
Abbildung: Fahrzustandsdiagramm für einen stufenlosen Automaten.

h) Anfahrkupplung

i) Siehe g).

2 Aufgaben zu Wellen und Wellengelenken

a) Hohlwelle:



b) $d_{\text{out}} \uparrow$; $d_{\text{in}} \uparrow$; $l \downarrow$

c)

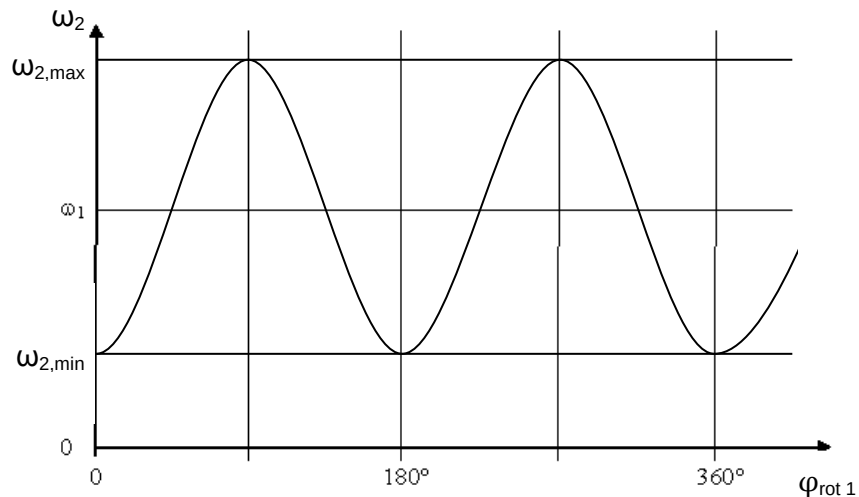


Abbildung: Verlauf der Drehwinkelgeschwindigkeit der Ausgangswelle ω_2 .

d) $\eta = 1 \rightarrow$ Eingangsleistung $P_1 =$ Ausgangsleistung P_2

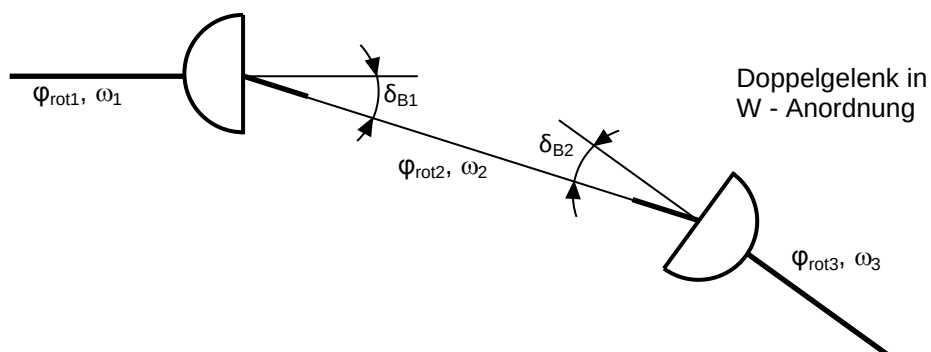
$$M_1 \cdot \omega_1 = M_2 \cdot \omega_2$$

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

Da M_1 und ω_1 konstant sind und somit auch das Produkt beider, muss M_2 schwanken, wenn ω_2 schwankt.

e) $\delta_B = 20^\circ$

f)

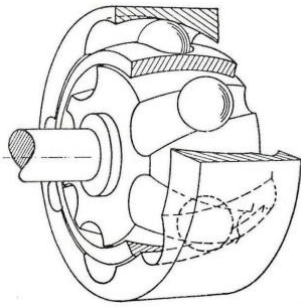


g) - Beugewinkel $\delta_{B1} = \delta_{B2}$

- 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.

3 Aufgaben zu Differenzialen

a)

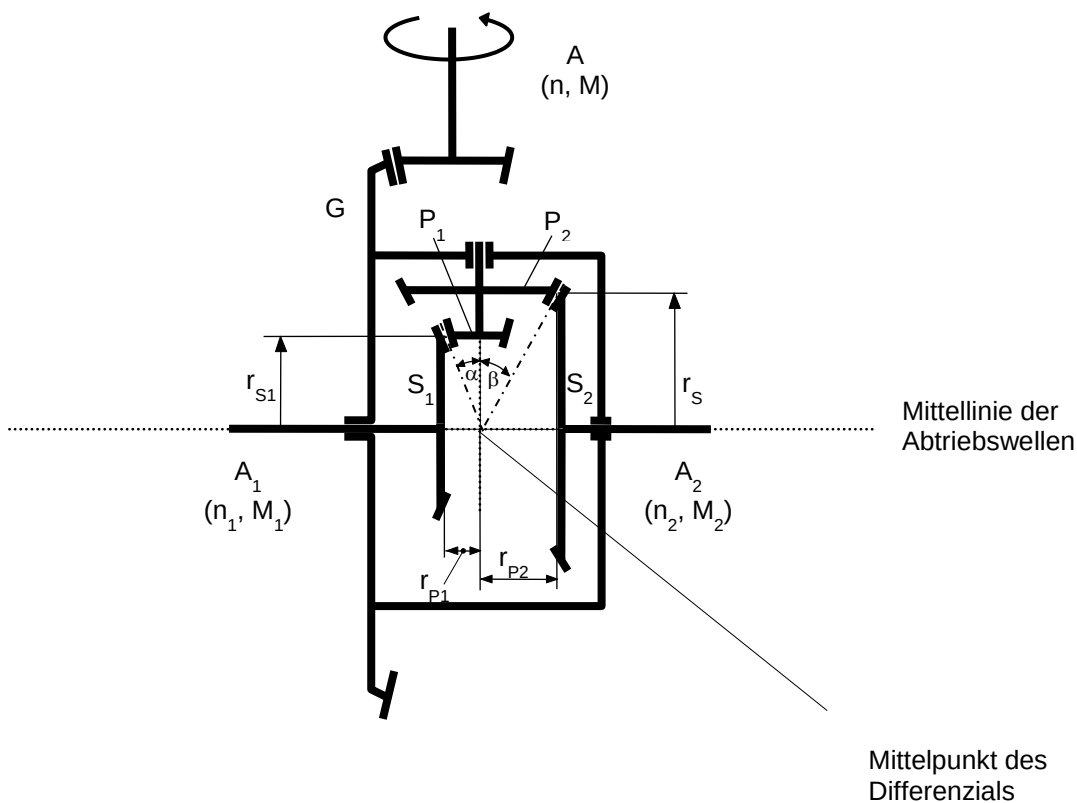


Abbildung: Prinzipskizze zum Verteilerdifferenzial

b) Siehe a).

c) Siehe a).

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

$$\mu_{\min} = \mu_{\text{Eis}}$$

$$F_{D,r} = \mu_{\min} \cdot F_{G,f/r} = 800 \text{ N} = F_{D,f} \rightarrow F_D = F_{D,r} + F_{D,f} = 1600 \text{ N}$$

e)

$\omega_P \neq 0$ (Ausgleichbewegung)
 $\rightarrow M_{\text{fric}}$ (Reibmoment), wirkt
 entgegen ω_P

$M_{\text{fric}} = F_{\text{fric}} \cdot r_P$
 (F_{fric} = gedachte Reibkraft)

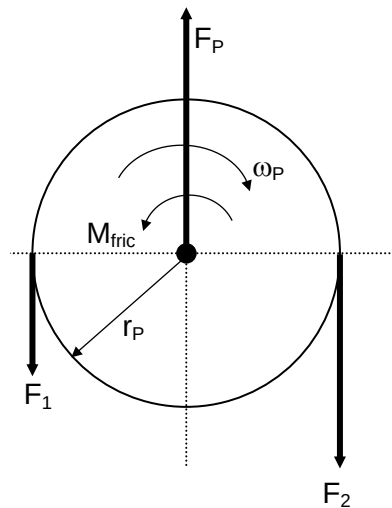


Abbildung: Kräfte und Momente am Planet des Treibachsdifferenzials.

f) Kräftegleichgewicht: $F_P = F_1 + F_2$
 Momentengleichgewicht: $F_2 = F_1 + F_{\text{fric}}$

Daraus folgt:

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

g) Stirnraddifferenzial $\rightarrow$ Stirnrad
 Schnecken-, Torsendifferenzial $\rightarrow$ Schnecken und Schneckenräder