

Drehimpulserhaltung (keine äußeren Momente während des Kuppelns):

$$J_1\omega_{01} + J_2\omega_{02} = (J_1 + J_2)\omega$$

gemeinsame Winkelgeschwindigkeit nach dem Kuppeln:

$$\omega = \frac{J_1\omega_{01} + J_2\omega_{02}}{J_1 + J_2}$$

Verlust an mechanischer Energie (Differenz der kinetischen Energien):

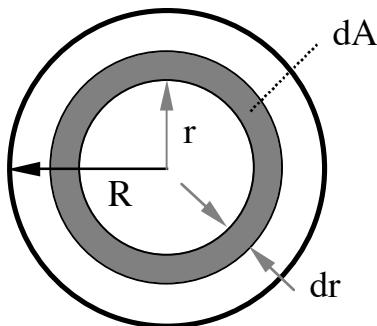
$$\Delta T = \frac{1}{2}[(J_1\omega_{01}^2 + J_2\omega_{02}^2) - (J_1 + J_2)\omega^2] = \frac{J_1J_2}{2(J_1 + J_2)}(\omega_{02} - \omega_{01})^2$$

aktueller Flächendruck (Kupplungsscheiben)

$$p(t) = \frac{F(t)}{\pi R^2} \quad \text{mit} \quad F(t) = F_0 \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right]$$

aktuelle Reibungskraft am Flächenelement dA

$$dF_R(t) = \mu p(t) dA = \mu p(t) 2\pi r dr$$



aktuelles Teilmoment bzgl. Flächenelement dA

$$dM(t) = \pm r dF_R(t) = \pm r \mu p(t) 2\pi r dr$$

aktuelles Antriebs (Brems) - moment

$$M(t) = \pm 2\pi \mu p(t) \int_0^R r^2 dr = \pm 2\pi \mu p(t) \frac{R^3}{3} = \pm \frac{2}{3} \mu F(t) R$$

Drallsatz (Achse, Scheibe 2)

$$J_2(\omega - \omega_{02}) = J_2 \left(\frac{J_1 \omega_{01} + J_2 \omega_{02}}{J_1 + J_2} - \omega_{02} \right) = \int_0^{t_K} M(t) dt = \pm \frac{2}{3} \mu R \int_0^{t_K} F(t) dt$$

$$\frac{J_1 J_2}{J_1 + J_2} (\omega_{01} - \omega_{02}) = \pm \frac{2}{3} \mu R F_0 \left[t_K + \tau \left(1 - \exp\left(-\frac{t_K}{\tau}\right) \right) \right] \quad \text{für} \quad (\omega_{01} - \omega_{02}) \begin{cases} > 0 \\ < 0 \end{cases}$$