

Modellbildung und Identifikation

Übung 2

INSTITUT FÜR REGELUNGS- UND STEUERUNGSSYSTEME



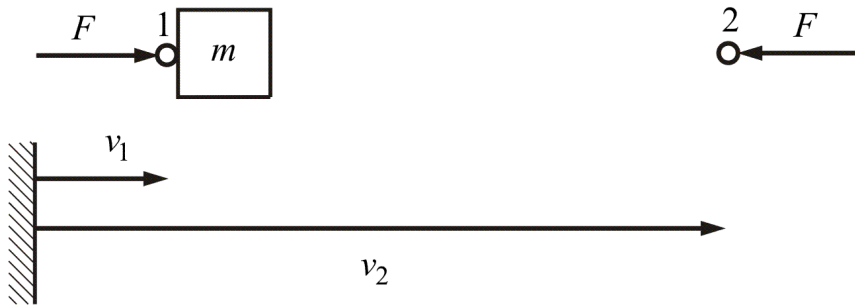
Inhalt Übung 2

- Generalisierte Ersatzschaltbilder
 - Generalisierte Koordinaten
 - Generalisierte Netzwerkelemente

- ➔ Abstraktion realer System in generalisierten Modellen
um mathematische Simulationsmodelle ableiten zu können

Wdh: Verallgemeinerte Netzwerkelemente

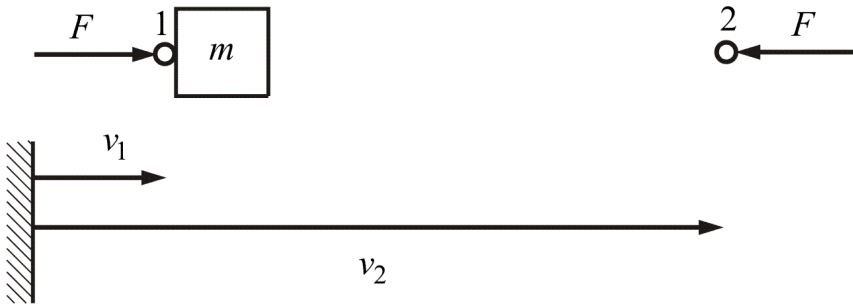
■ Masse:



	generalisierte Auslenkung q_e	generalisierter Impuls q_f	generalisierter Fluss f	generalisierte Spannung e
elektrisch	magn. Flussverketung ψ	elektrische Ladung Q	elektrischer Strom $i = \dot{Q}$	elektrische Spannung $u = \dot{\psi}$
mechanisch	mechanischer Weg x	mechanischer Impuls p	Kraft $F = \dot{p}$	Lineare Geschwindigkeit $v = \dot{x}$
rotatorisch	Winkelauslenkung φ	Drall L	Drehmoment $M = \dot{L}$	Winkelgeschwindigkeit $\omega = \dot{\varphi}$

Wdh: Verallgemeinerte Netzwerkelemente

■ Masse:



$$F = m \cdot a = m \cdot \dot{v} = m \cdot \ddot{x}$$

$$\Downarrow$$

$$p = m \cdot \dot{x}$$

$$\Downarrow$$

$$q_f = m \cdot e$$

■ Vergleich mit Kapazität:

Eine Masse ist darstellbar durch einen Kondensator mit $C = m$

$$\dot{u} = \frac{1}{C} \cdot i$$

$$\Downarrow$$

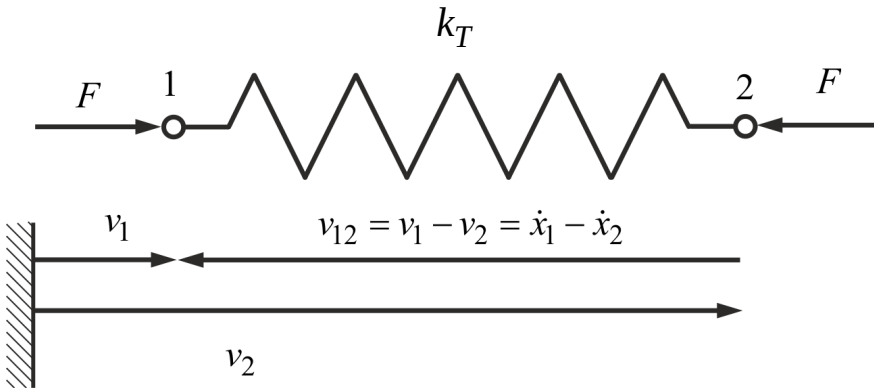
$$u = \frac{1}{C} \cdot Q$$

$$\Downarrow$$

$$e = \frac{1}{C} \cdot q_f$$

Wdh: Verallgemeinerte Netzwerkelemente

Feder:



$$F = k \cdot x$$



$$f = k \cdot q_e$$

Vergleich mit Induktivität:

Eine Feder ist darstellbar durch eine Induktivität mit $L = \frac{1}{k}$

$$u = \dot{\psi} = L \cdot \dot{i}$$

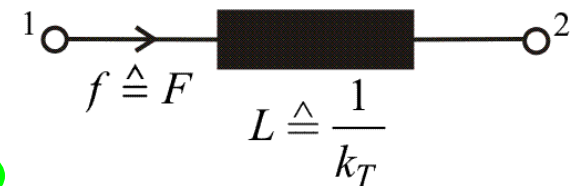


$$\psi = L \cdot i$$



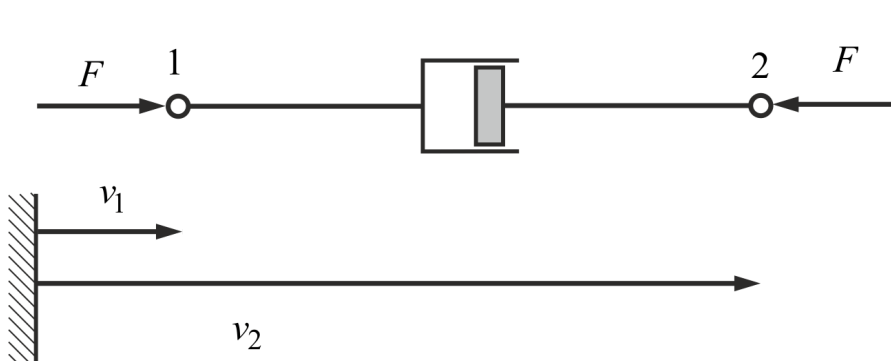
$$q_e = L \cdot f$$

$$e \triangleq v_1 - v_2 = \dot{x}_1 - \dot{x}_2$$



Wdh: Verallgemeinerte Netzwerkelemente

■ Dämpfer:



$$F = d \cdot v = d \cdot \dot{x}$$



$$f = d \cdot e$$

■ Vergleich mit Widerstand:

Ein Dämpfer ist darstellbar durch einen Widerstand mit $R = \frac{1}{d}$

$$e = R \cdot f$$