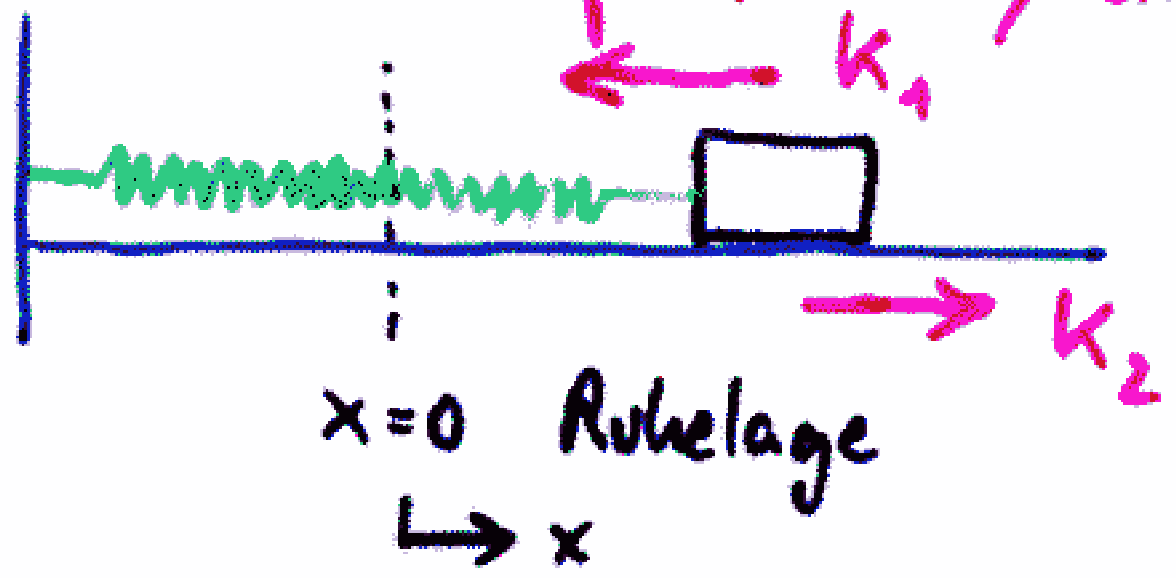
3.1 ein einfaches dynamisches Systemmodell

Masse-Feder-System (Ebene)



K_1 Rückstellkraft
K_2 Reibungskraft

ohne Reibung : $K_1 = -k_1 x$
ideale Feder

Reibung

a) viskose R. (in Flüss.) $K_2 = -k_2 \dot{x}$

b) turbulente R. (in Luft) $K_2 = -\bar{k}_2 \dot{x}^2$

c) Bodenreibung Haft $K_2 = -K_1$ für $\dot{x} = 0$

Gleit $K_2 = -\bar{k}_2 \,\mathrm{sign}\, \dot{x}$ $\dot{x} \neq 0$

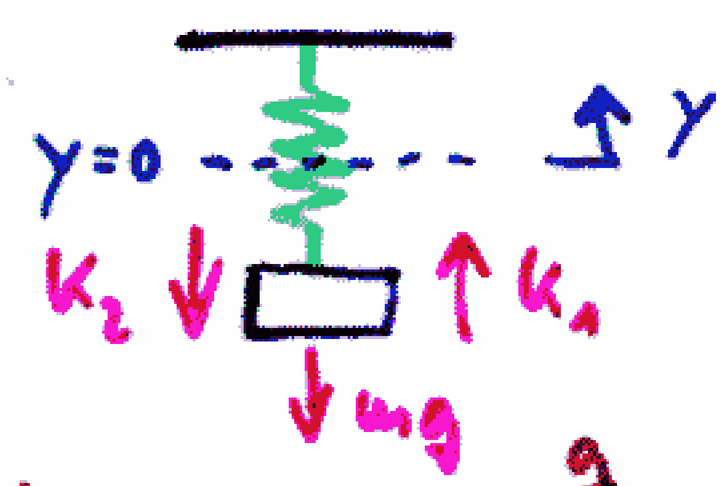
resultierende Bewegung: (Fall a)

$$m\ddot{x} = -k_1 x - k_2 \dot{x}$$

$$\ddot{x} + \frac{k_2}{m}\dot{x} + \frac{k_1}{m} x = 0$$

$$\ddot{x} + r\dot{x} + \omega^2 x = 0 \qquad \text{Normalform} \qquad (3.1)$$

senkrechte Aufhängung



$$m\ddot{y} = -k_1 y - k_2 \dot{y} - mg$$

$$\ddot{y} + r\dot{y} + \omega^2 y = -g \qquad \text{mit } z = y + \frac{g}{\omega^2}$$

$$\ddot{z} + r\dot{z} + \omega^2 z = 0 \qquad (3.2)$$

Ruhelage $z = 0$

$y_0 = -\frac{g}{\omega^2}$