

Ausfluss - Beispiel

Massenbilanz:

$$\dot{m} = \rho (Q_e - Q_a)$$

hydrostatischer Druck

$$p = p_0 + \frac{\rho g z}{A}$$

Druckverlust in Ventil (z.B.)

$$p - p_0 = c_1 Q_a + c_2 Q_a^3$$

Standardform:

$$\dot{m} = \rho (Q_e - Q_a)$$

$$0 = -\frac{\rho g z}{A} + c_1 Q_a + c_2 Q_a^3 =: g(u, Q_a)$$

(Constraint)

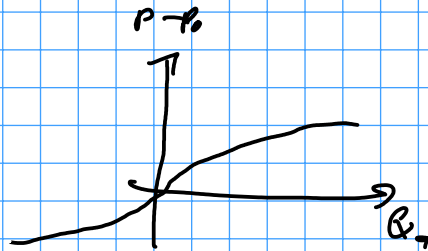
Gleichgewicht: $Q_a = Q_e$, $u = \frac{A}{\rho} (c_1 Q_e + c_2 Q_e^3)$

DGL mit Nebenbedingung

$$\dot{x}(t) = f(t, x(t), y(t))$$

$$0 = g(t, x(t), y(t))$$

DAE-System



1. Schleife:

$$y = g + y \quad (\rightarrow g = 0)$$

Beispielwerte: $u_g = 44.85$

$$\dot{u} = f(u_e - u_a)$$

$$0 = -\frac{u_0}{A} + c_1 u_a + c_2 u_a^3 = f$$

$$0 = \dot{u} = -\frac{f}{A} + c_1 \dot{u}_a + 3c_2 u_a^2 \dot{u}_a$$

$$= -\frac{f}{A} (u_e - u_a) + \dot{u}_a (c_1 + 3c_2 u_a^2)$$

$$\Rightarrow \dot{u}_a = \frac{f}{A} \frac{u_e - u_a}{c_1 + 3c_2 u_a^2}$$

$$u = f(u_e - u_a)$$