



Herleitung 3-4-5 Polynom für Schiebersteuerung $x=40\text{ mm}$; $y=10\text{ mm}$

Weg

$$y = f(x) = a_1 \cdot x^5 + a_2 \cdot x^4 + a_3 \cdot x^3$$

Geschwindigkeit

$$\dot{y} = f(x) = a_1 \cdot 5 \cdot x^4 + a_2 \cdot 4 \cdot x^3 + a_3 \cdot 3 \cdot x^2$$

Beschleunigung

$$\ddot{y} = f(x) = a_1 \cdot 5 \cdot 4 \cdot x^3 + a_2 \cdot 4 \cdot 3 \cdot x^2 + a_3 \cdot 3 \cdot 2 \cdot x$$

Zahlen einsetzen für auf ein Gl.-Sys. mit dem die Formfaktoren a_1 bis a_3 bestimmt werden.

$$\text{Bedingungen } y = f(40) = 10; \dot{y} = f(40) = 0; \ddot{y} = f(40) = 0$$

$$\begin{bmatrix} a_1 \cdot 40^5 + a_2 \cdot 40^4 + a_3 \cdot 40^3 = 10 \\ a_1 \cdot 5 \cdot 40^4 + a_2 \cdot 4 \cdot 40^3 + a_3 \cdot 3 \cdot 40^2 = 0 \\ a_1 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 40^3 + a_2 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 40^2 + a_3 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 40 = 0 \end{bmatrix}$$

Lösung der Formfaktoren

$$a_1 = 5.859375 \cdot 10^{-7}; a_2 = 5.859375 \cdot 10^{-5}; a_3 = 0.0015625$$

INDEX B= Bahnkurve Mittelpunktbahn

Somit ergibt sich der **Wegzusammenhang** mit:

$$y_B = f(x) = 5.859375 \cdot 10^{-7} \cdot x_B^5 - 5.859375 \cdot 10^{-5} \cdot x_B^4 + 0.0015625 \cdot x_B^3$$

Erste Ableitung bringt den **Geschwindigkeitszusammenhang**

$$\dot{y}_B = f(x) = 2.9296875 \cdot 10^{-6} \cdot x_B^4 - 2.34375 \cdot 10^{-4} \cdot x_B^3 + 0.0046875 \cdot x_B^2$$

Zweite Ableitung bringt den **Beschleunigungszusammenhang**

$$\ddot{y}_B = f(x) = 1.171875 \cdot 10^{-5} \cdot x_B^3 - 7.03125 \cdot 10^{-4} \cdot x_B^2 + 0.009375 \cdot x_B$$

Kinematischer Zusammenhang

Für das Zeichnen der $s-t$, $v-t$ und $a-t$ Diagramme ist es nötig die Zeit als unabhängige Grösse ins Spiel zu bringen. Die Schiebergeschwindigkeit v_s ist konstant. Der momentane Schieberweg ergibt sich mit: $x = s = v_s \cdot t$. Somit wird in den Polynomen x mit $v_s \cdot t$ ersetzt.

Somit ergibt sich der **Zeit - Wegzusammenhang** mit:

$$y = f(t) = 5.859375 \cdot 10^{-7} \cdot v_s^5 \cdot t^5 - 5.859375 \cdot 10^{-5} \cdot v_s^4 \cdot t^4 + 0.0015625 \cdot v_s^3 \cdot t^3$$

Erste Ableitung bringt den **Zeit – Geschwindigkeitszusammenhang**

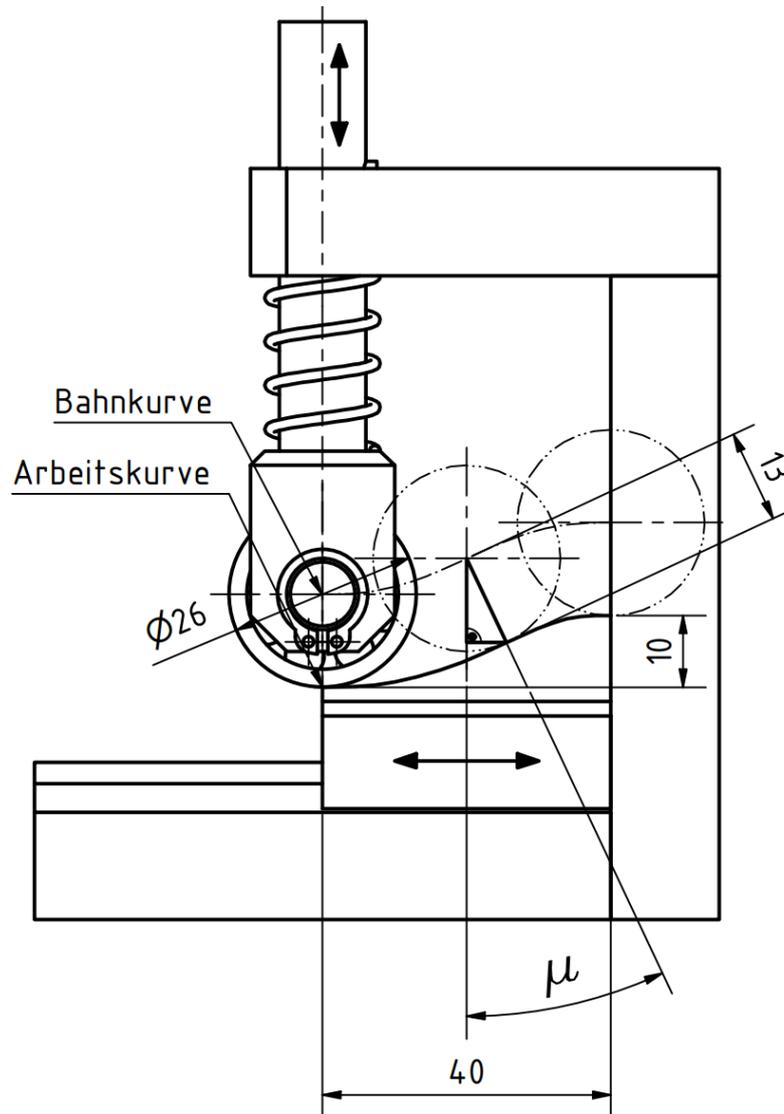
Achtung! v_s ist eine Konstante und wird daher nicht differenziert.

$$\dot{y} = f(t) = 2.9296875 \cdot 10^{-6} \cdot v_s^5 \cdot t^4 - 2.34375 \cdot 10^{-4} \cdot v_s^4 \cdot t^3 + 0.0046875 \cdot v_s^3 \cdot t^2$$

Zweite Ableitung bringt den **Zeit - Beschleunigungszusammenhang**

$$\ddot{y} = f(t) = 1.171875 \cdot 10^{-5} \cdot v_s^5 \cdot t^3 - 7.03125 \cdot 10^{-4} \cdot v_s^4 \cdot t^2 + 0.009375 \cdot v_s^3 \cdot t$$

Berechnung der Arbeitskurve (Kurve die gefräst wird)



Steigungswinkel μ

$$\mu = f(x) = \arctan(f'(x))$$

$$\mu = f(x) = \arctan(2.9296875 \cdot 10^{-6} \cdot x_B^4 - 2.34375 \cdot 10^{-4} \cdot x_B^3 + 0.0046875 \cdot x_B^2)$$

Koordinaten Arbeitskurve

INDEX A= Arbeitskurve / r= Rollenstößel Radius

$$x_A = x_B + r \cdot \sin(\mu)$$

$$y_A = y_B - r \cdot \cos(\mu)$$