

Strecke:

$$K_S := 0.085293t$$

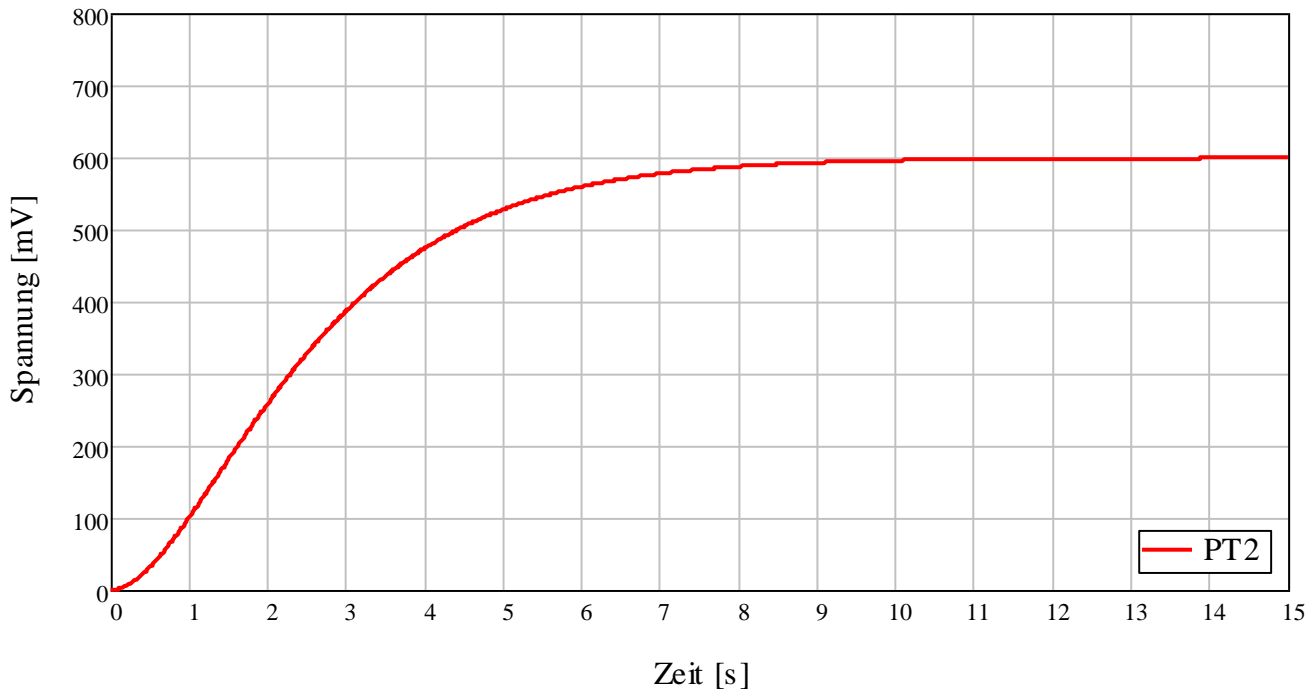
$$T_{S,PT2} := 1.363$$

$$G_{S,PT2}(s) := \frac{K_S}{1 + s \cdot T_{S,PT2}}$$

$$y_{PT2}(t) := G_{S,PT2}(s) \cdot \frac{40\% \cdot 17553}{s} \text{ invlaplace, s, t} \rightarrow 598.863915804439.37191181511371973 - 0.73367571533382245048 \cdot t - 598.86391580$$

$$y'(t) := \frac{d}{dt} y_{PT2}(t)$$

$$y''(t) := \frac{d^2}{dt^2} y_{PT2}(t)$$



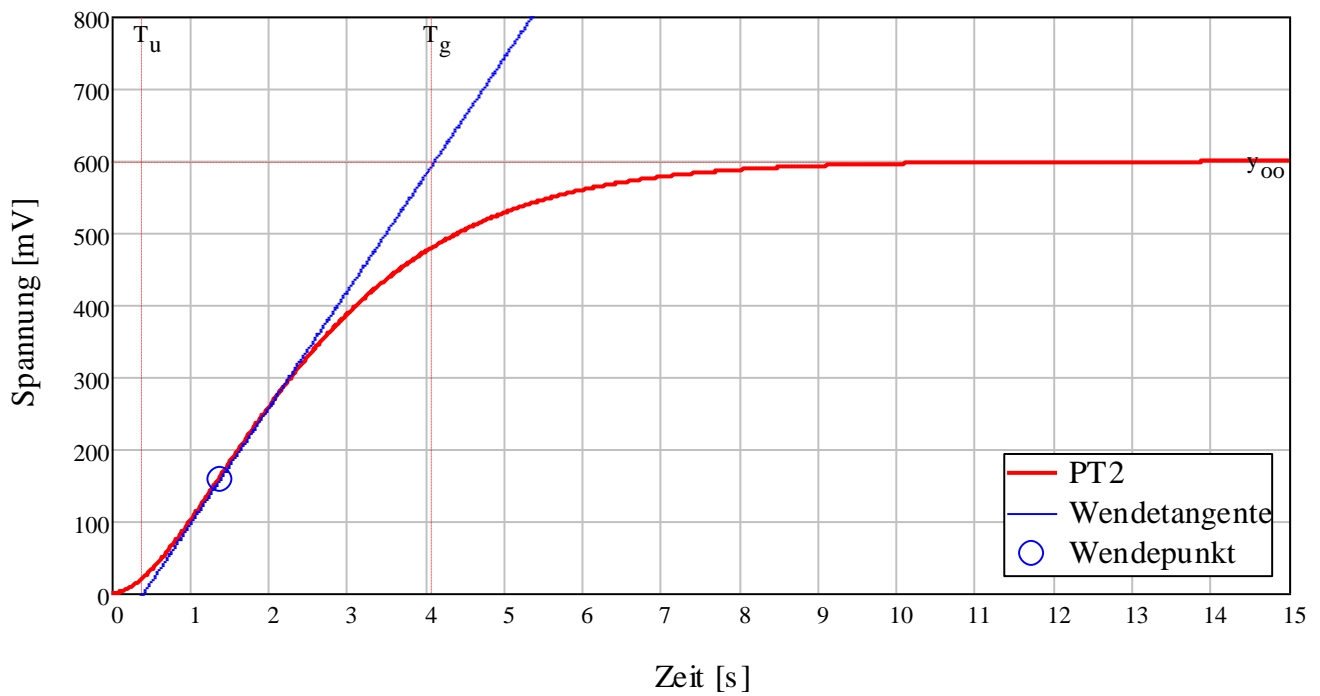
**stationärer Endwert:**  $y_{\infty} := \lim_{t \rightarrow \infty} y_{PT2}(t) \rightarrow 598.8639158$

**Wendepunkt:**  $t_{WP} := y''(t) = 0$  auflösen,  $t \rightarrow 1.36$

**Tangente:**  $\text{tang}(t) := y'(t_{WP}) \cdot (t - t_{WP}) + y_{PT2}(t_{WP})$

**Verzugszeit  $T_u$ :**  $T_u := \text{tang}(t) = 0$  auflösen,  $t \rightarrow 0.38398186781032134$   $T_u = 0.4$

**Ausgleichzeit  $T_g$ :**  $T_g := \text{tang}(t) = y_{\infty}$  auflösen,  $t \rightarrow 4.08$   $T_1 := T_g - T_u = 3.7$



$$T_1 = 3.705 \quad T_u = 0.384$$

$$T_{1*} := T_1 - (T_u \cdot 3)$$

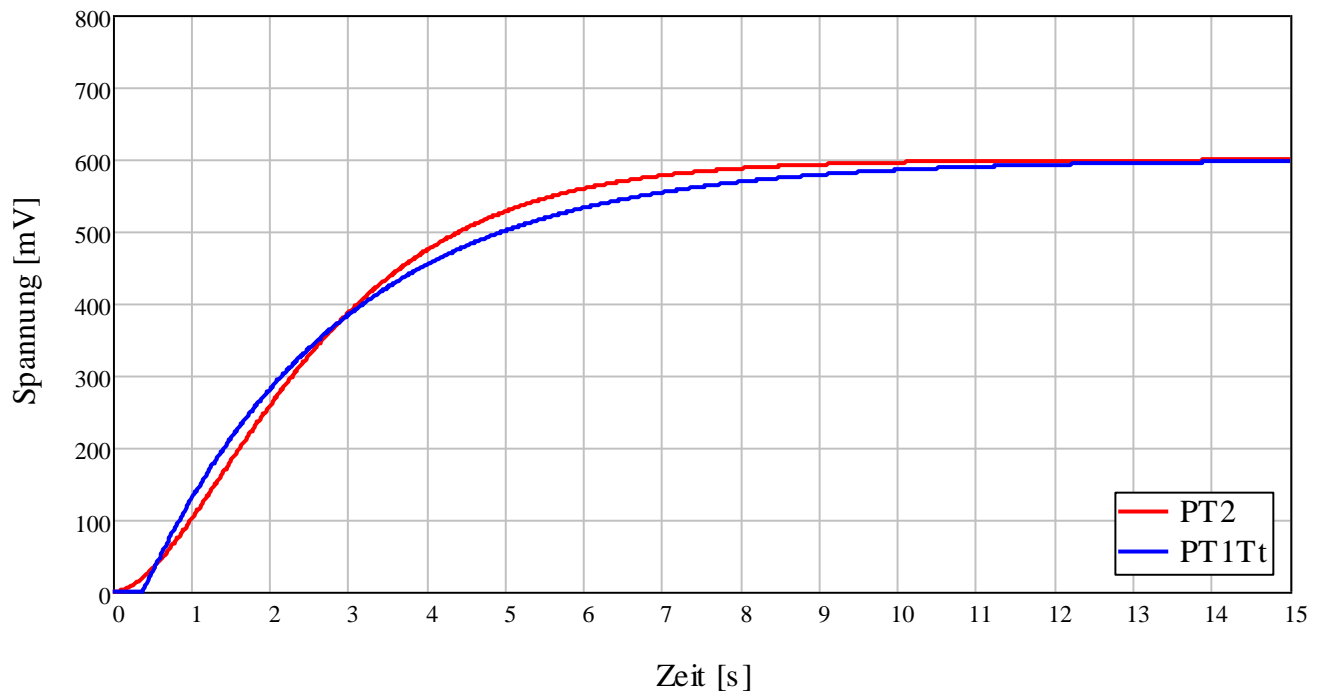
**Faktor 3: Dynamikanpassung**  
- passt sich besser an die Dynamik des PT2-Systems an

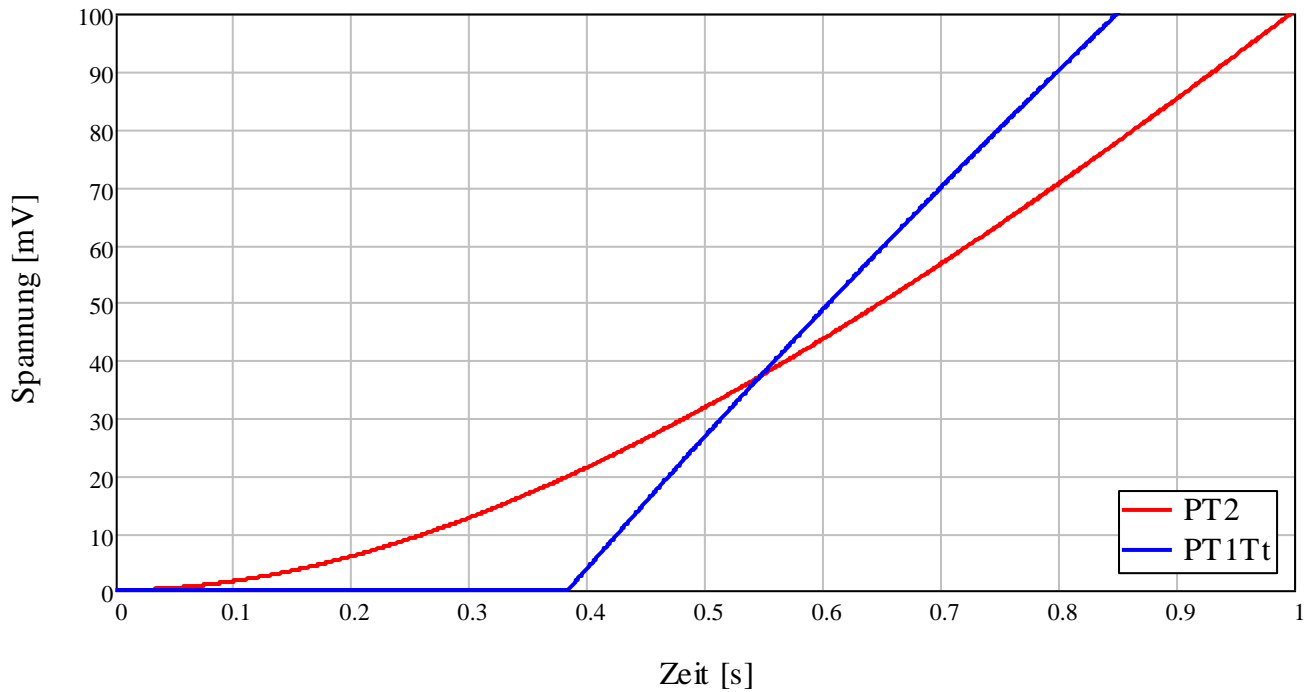
**PT<sub>1</sub>-T<sub>t</sub>-Ersatz-Modell:**

$$G_{PT1Tt}(s) := \frac{K_S}{1 + s \cdot T_{1*}} \cdot e^{-s \cdot T_u}$$

$$g_{PT1*}(t) := \frac{K_S}{1 + s \cdot T_{1*}} \cdot \frac{40\% \cdot 17553}{s} \xrightarrow{\text{invlaplace, s, t}} 598.863915804 \cdot e^{-0.3916849164t}$$

$$g_{PT1Tt}(t) := \begin{cases} 0 & \text{if } t \leq T_u \\ g_{PT1*}(t - T_u) & \text{otherwise} \end{cases}$$





**Reglerparametrierung:**

([http://de.wikipedia.org/wiki/Faustformelverfahren\\_%28Automatisierungstechnik%29](http://de.wikipedia.org/wiki/Faustformelverfahren_%28Automatisierungstechnik%29))

$$T_{1*} = 2.553 \quad T_u = 0.384$$

**Ziegler/Nichols:**

$$K_S = 0.085294 \quad T_{n1} := 2 \cdot T_u \quad T_{v1} := \frac{1}{2} \cdot T_u$$

für PID-Regler

$$K_{p1} := \frac{1.2 \cdot T_{1*}}{K_S \cdot T_u} = 93.544$$

$$K_{i1} := \frac{K_{p1}}{T_{n1}} = 121.808$$

$$K_{d1} := K_{p1} \cdot T_{v1} = 17.96$$

für PI-Regler

bzw.:  $T_{n,2} := 3.3 T_u \quad T_{v,2} := 0$

$$K_{p,2} := \frac{0.9 \cdot T_{1*}}{K_S \cdot T_u} = 70.158$$

$$K_{i,2} := \frac{K_{p,2}}{T_{n,2}} = 55.367$$

$$K_{d,2} := K_{p,2} \cdot T_{v,2} = 0$$