

Anhang: Spezifikationen im Zeitbereich

Ein dynamisches System 2. Ordnung besitzt folgende allgemeine Übertragungsfunktion:

$$G(s) = \frac{k\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$$

k = Verstärkungsfaktor (gain)

ζ = Dämpfungsfaktor (damping factor)

ω_n = Natürliche Frequenz (natural frequency)

Die Sprungantwort dieses Systems (für $\zeta \leq 1$) ist in Abbildung 1 dargestellt.

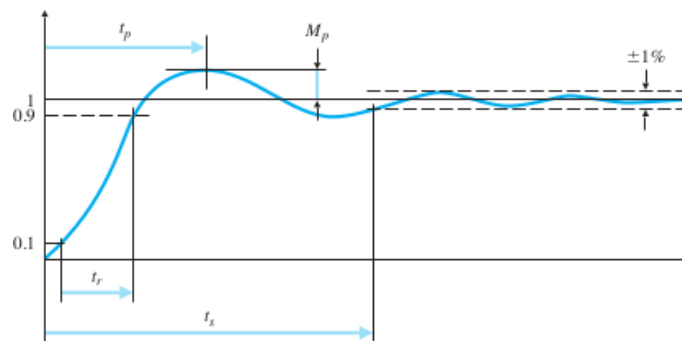


Abbildung 1: Sprungantwort eines gedämpften Systems 2. Ordnung.

Hierbei ergibt sich der in der Vorlesung Regelungstechnik beschriebene Zusammenhang zwischen den Parametern der Übertragungsfunktion und den resultierenden Eigenschaften der Sprungantwort:

Anstiegszeit	(rise time)	$t_r \cong \frac{1.8}{\omega_n}$
Überschwingen	(overshoot)	$M_p = e^{-\frac{\pi\zeta}{\sqrt{1-\zeta^2}}}, 0 \leq \zeta < 1$
Ausregelzeit	(settling time)	$t_s \cong \frac{4.6}{\zeta\omega_n} = \frac{4.6}{\sigma}$