

Einstellung eines Reglers nach Chien, Hrones, Reswick

Bei diesem Verfahren wird auf eine mathematisch unbekannte Regelungsstrecke ein **Führungsgrößensprung** aufgeschaltet. Mathematisch unbekannt heißt, die Zeitkonstanten und Übergangsfunktion sind nicht bekannt.

Natürlich ist unsere Strecke beim Simulationsversuch 2 bekannt, sonst könnten wir sie ja nicht simulieren. Aber wir tun so, als ob.

Man gibt also einen Führungsgrößensprung auf diese Strecke und läßt sich die Sprungantwort, die **Übergangsfunktion**, plotten.

Bitte Übergangsfunktion nicht mit Übertragungsfunktion verwechseln.

An diese Übergangsfunktion wird eine sogenannte **Wendetangente** angelegt und daraus die Verzugs- und Ausgleichszeit ermittelt.

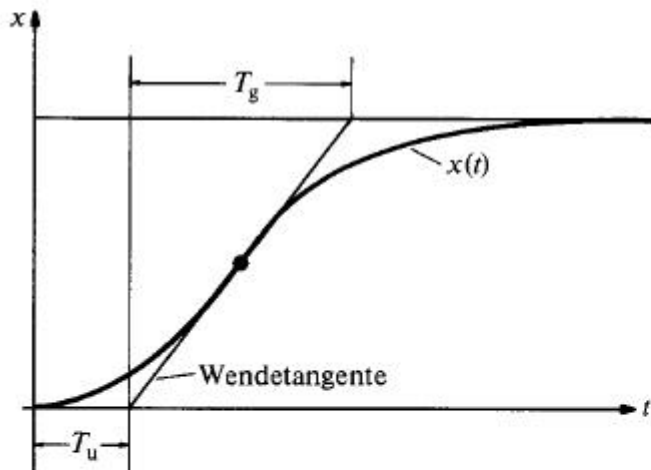
Auf der nächsten Seite wird das Verfahren mit Hilfe einer Kopie aus dem leider vergriffenen Buch Regelungstechnik F. Kolb, O. Künzel gezeigt.

Für den PI-Regler in Versuch 2 verwenden wir die in der Tabelle markierten Einstellregeln, PI mit aperiodischen Verlauf bei Führung. Wenn Sie nach diesen Regeln den PI-Regler einstellen, wird die Sprungantwort ähnlich aussehen wie im Bild 169.3.

Auf der **nächsten Seite** geht es weiter:

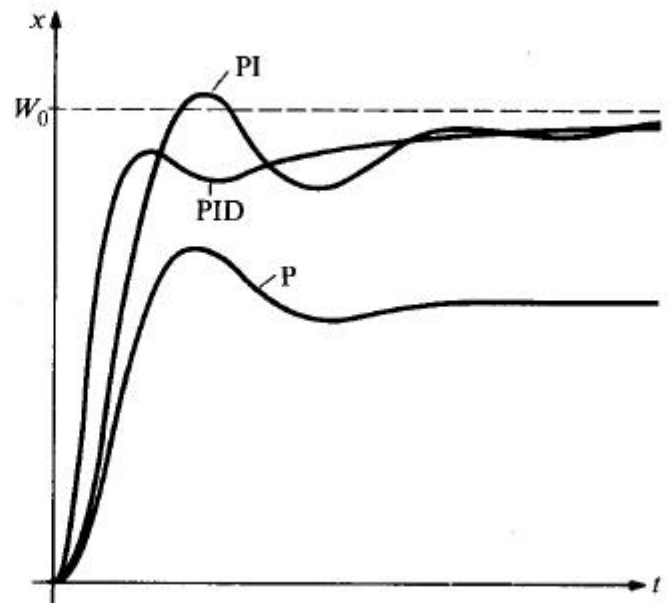
6.5.1 Ermittlung der Reglereinstellwerte aus der Übergangsfunktion der Regelstrecke

Da sich die Übergangsfunktion der Regelstrecke in vielen Fällen leicht meßtechnisch ermitteln läßt, finden sich in der Literatur eine Reihe von Vorschriften (Einstellregeln), wie die Parameter des Reglers in Abhängigkeit von Kenngrößen der Übergangsfunktion der Regelstrecke einzustellen sind. Bei dem bekanntesten Verfahren ermittelt man mit Hilfe der Wendetangente der Übergangsfunktion die Kenngrößen Verzugszeit T_u und Ausgleichzeit T_g (Bild 169.1).



169.1 Ermittlung von Verzugszeit T_u und Ausgleichzeit T_g aus der Sprungantwort

Für die drei Standard-Regler (P, PI, PID) haben Chien, Hrones und Reswick folgende, auf den Kennwerten T_u und T_g basierende Einstellregeln angegeben [3] (Tab. 169.2):



169.3 Führungssprungantworten eines Regelkreises mit P-, PI- und PID-Regler. Reglereinstellung nach Tab. 169.2 für $T_g/T_u=6$.

Bild 169.3 zeigt die Sprungantworten eines Regelkreises mit P-T₃-Strecke ($T_g/T_u=6$) und Reglern, die nach Tabelle 169.2 eingestellt wurden.

Neben den angeführten Einstellregeln gibt es eine Vielzahl weiterer Einstellvorschriften, die auf der Übergangsfunktion beruhen. In der Regel ergeben sie alle nur mäßig gute Ergebnisse und sind als Anhaltswerte aufzufassen.

Regler		Aperiodischer Verlauf bei		Verlauf mit 20% Überschwingen bei	
		Störung	Führung	Störung	Führung
P	$K_{PR} K_{PS}$	$0,3 \frac{T_g}{T_u}$	$0,3 \frac{T_g}{T_u}$	$0,7 \frac{T_g}{T_u}$	$0,7 \frac{T_g}{T_u}$
PI	$K_{PR} K_{PS}$	$0,6 \frac{T_g}{T_u}$	$0,35 \frac{T_g}{T_u}$	$0,7 \frac{T_g}{T_u}$	$0,6 \frac{T_g}{T_u}$
	T_n	$4 T_u$	$1,2 T_g$	$2,3 T_u$	$1 T_g$
PID	$K_{PR} K_{PS}$	$0,95 \frac{T_g}{T_u}$	$0,6 \frac{T_g}{T_u}$	$1,2 \frac{T_g}{T_u}$	$0,95 \frac{T_g}{T_u}$
	T_n	$2,4 T_u$	$1 T_g$	$2 T_u$	$1,35 T_g$
	T_v	$0,42 T_u$	$0,5 T_u$	$0,42 T_u$	$0,47 T_u$