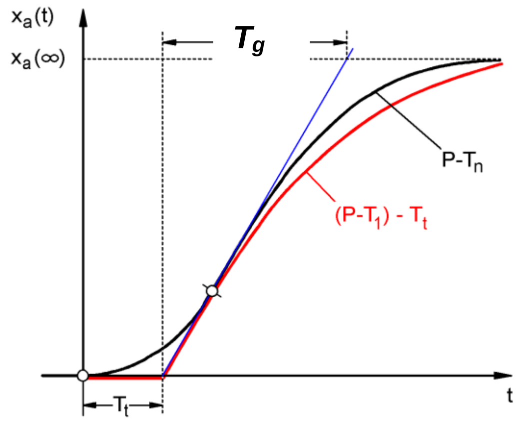
Ersatzsprungantwort der PT_n-Strecke durch PT_1-T_t



Var1: Mit einer Totzeit:

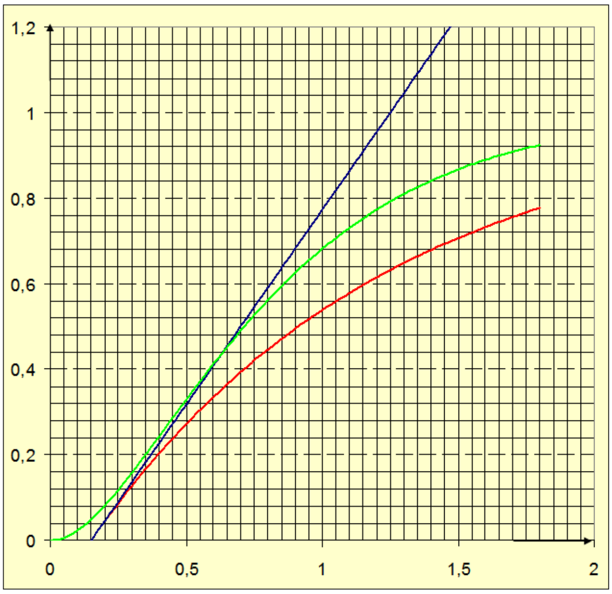
$$x_a(t) = \begin{cases} 0 & \text{für } t < T_t \\ K_{PS} \cdot x_{e0}\left(1 - e^{-\frac{t-T_t}{T_g}}\right) & \text{für } t \geq T_t \end{cases}$$

$$G(s) = \frac{k}{1 + T_g s} \cdot e^{-sT_t}$$

Var2: Ohne Totzeit:

Aus dem Verhältnis von T_g/T_t lässt sich die in Reihe geschaltete Anzahl von PT_1-Gliedern ermitteln! (Näherung durch **n** PT_1-Glieder mit gleicher Zeitkonstante)

Tg/Tt	∞	9,65	4,59	3,13	2,44	2,03	1,75	1,56	1,41	1,29
Anzahl **n**	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Faktor A	---	2,72	3,69	4,46	5,12	5,70	6,23	6,71	7,16	7,59



Die Zeitkonstante T der n in Reihe geschalteten PT1-Glieder mit **gleicher Zeitkonstante** bestimmt sich aus

$$G(s) = \frac{1}{(1 + sT)^n} \quad mit \quad T = \frac{T_g}{A}$$

dabei entnehmen Sie A der Tabelle oben!

Beispiel (Var1:

$$G(s) = \frac{1}{(1 + 1{,}1s)} e^{-0{,}15s}$$

oder Var2:

$$G(s) = \frac{1}{(1 + 0{,}4s)^2}$$

mit n=2

oder Var3:

$$G(s) = \frac{1}{(1 + sT_1)(1 + sT_2)}$$

)

Var3: Wenn $T_g/T_t > 9{,}65$

ergibt sich eine günstigere Näherung durch die Übertragungsfunktion

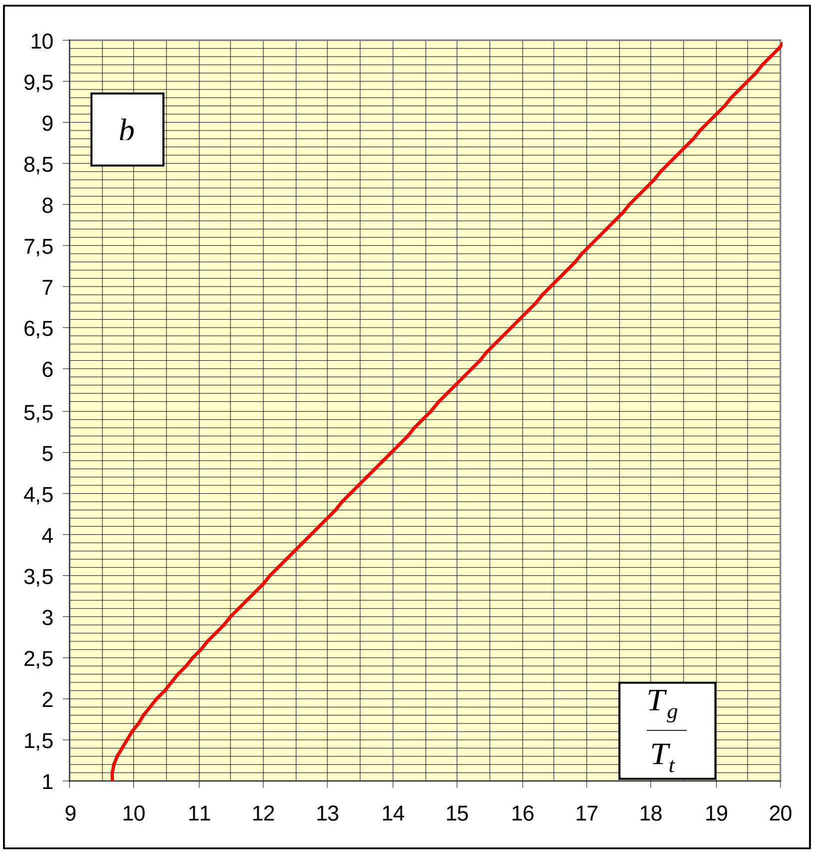
$$G(s) = \frac{1}{(1 + sT_1)(1 + sT_2)} \quad mit \quad T_1 = b \cdot T_2$$

Das bedeutet, es erfolgt eine Näherung durch 2 PT_1-Glieder mit unterschiedlichen Zeitkonstanten!

Mit Hilfe des Ausdrucks T_g/T_t entnimmt man aus Diagramm 1 den Koeffizienten b und aus Diagramm 2 den Koeffizienten A1 und es gilt:

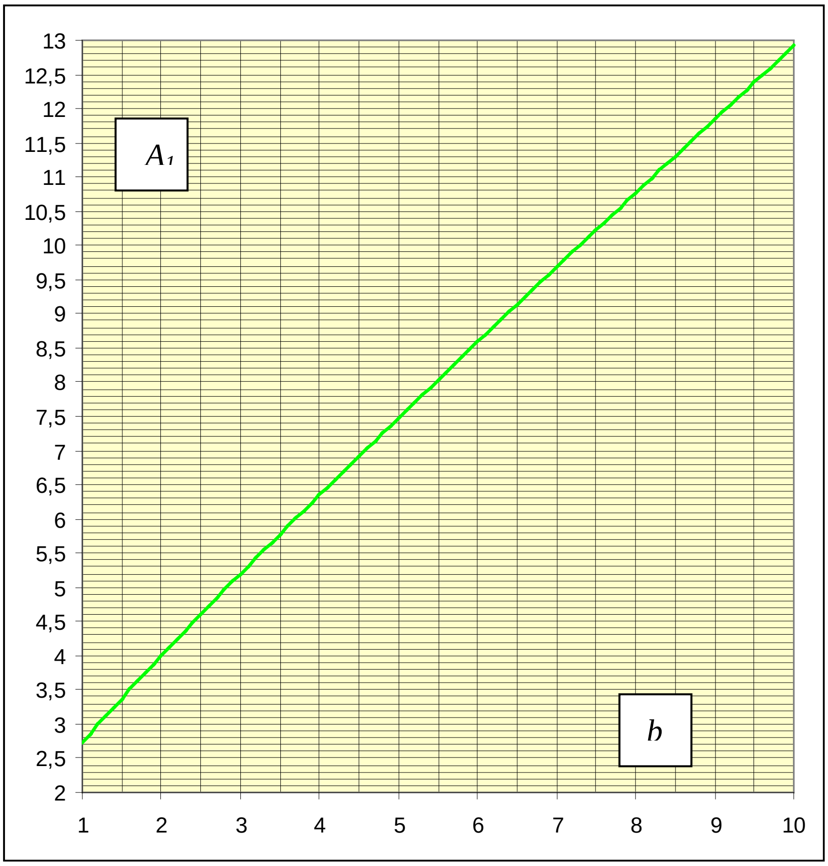
$$T_2 = \frac{T_g}{A_1}$$

Diagramm1 zur Näherung durch zwei Verzögerungsglieder mit unterschiedlichen Zeitkonstanten bei der Wendetangenten-Konstruktion



$$\frac{T_g}{T_t} = \frac{1}{b^{\frac{1}{1-b}}\left(\frac{b \cdot \ln(b)}{b-1} + b + 1\right) - 1}$$

Diagramm2 zur Näherung durch zwei Verzögerungsglieder mit unterschiedlichen Zeitkonstanten



$$A_1 = b^{\frac{b}{b-1}}$$