

## Simulation von I-Strecken in BORIS

Die Integrationszeit  $T_I$  ist der wichtigste Kennwert einer I-Strecke.

Sie gibt die Zeit an, die die Regelgröße  $X$  braucht, um z.B. von 0 auf 100% anzusteigen, wenn für die Stellgröße ein Sprung von  $Y = 100\%$  benutzt wird.

Diese Definition gilt für normierte Größen, um Probleme mit den Einheiten zu vermeiden.

Möchte man reelle Anlagen simulieren, so will man oft die wirklichen physikalischen Größen in der Simulation haben.

### Beispiel:

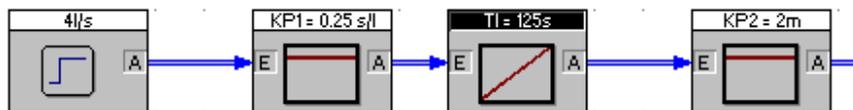
Von einem Wasserbehälter mit einer Grundfläche von 50cm x 50cm und einer Höhe von 2m wird die Sprungantwort aufgenommen, indem der Zufluss  $Y$  von 0 auf 4 Liter pro Sekunde voll aufgedreht wird ( $Y_N = 100\%$ ).

Der Behälter hat ein Volumen von 500l, er ist also in 125s voll, die Integrationszeit beträgt 125s. In dieser Zeit steigt der Wasserstand von null auf 2m (voll).

Um diesen Behälter mit  $Y =$  Wasserzufluss und  $X =$  Wasserstand zu simulieren, gibt es mehrere Möglichkeiten.

- Recht anschauliche ist diese Methode:

Man benutzt zwei zusätzliche P-Glieder und ein I-Glied mit der Integrierzeit  $T_I$ . Die P-Glieder dienen dazu, das I-Glied nur mit normierten Signalen 0...1 arbeiten zu lassen:



Mit dem ersten P-Glied wird aus dem Eingangssignal  $Y$  ein normierter Sprung  $Y_N$  mit der Höhe  $1 = 100\%$  gemacht. Dieser wird dann auf das I-Glied gegeben, welches auf die Integrationszeit  $T_I$  eingestellt wird. Nach dieser Zeit ist der Behälter voll ( $X_N = 1 = 100\%$ ). Das zweite P-Glied dient dazu, aus dem normierten Signal  $X_N$  wieder ein nicht normiertes Signal  $X$  zu machen.

$$K_{P1} = \frac{Y_N}{Y} = \frac{1}{4 \frac{l}{s}} = 0.25 \frac{s}{l}$$

$$K_{P2} = \frac{X}{X_N} = \frac{2m}{1} = 2m$$

- Eine etwas abstrakte Überlegung ist hier beschrieben: [http://staff.ltam.lu/feljc/school/asser/i\\_boris.pdf](http://staff.ltam.lu/feljc/school/asser/i_boris.pdf)

Bei dieser Überlegung wird in BORIS eine "Integrierzeit"  $T_I$  mit einem leicht zu berechnen aber von der normalen Integrationszeit verschiedenen Wert eingestellt. Dies kann unter Umständen verwirrend wirken.