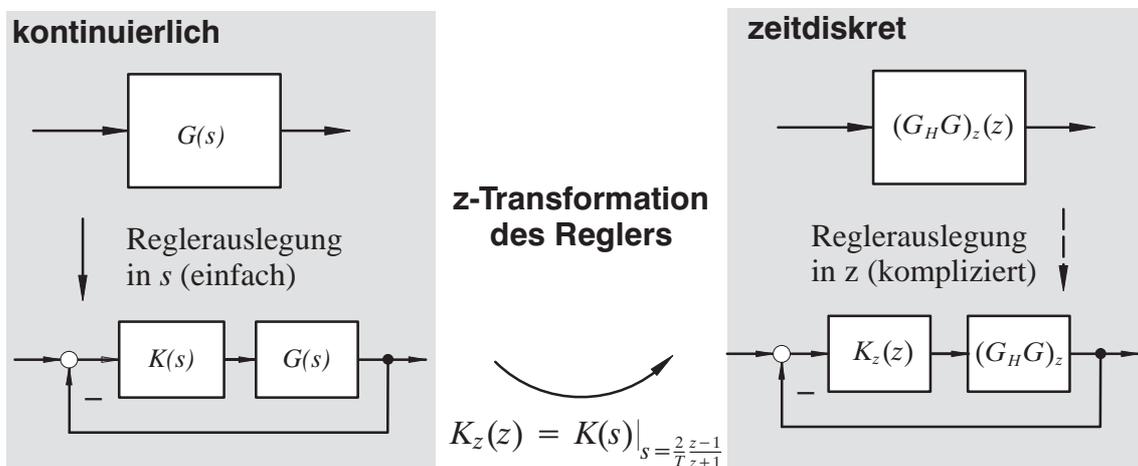


Aufgabe: Vereinfachte Reglerauslegung in s

Wählt man die Abtastfrequenz sehr hoch ($T_A \ll T_{\min}$, T_{\min} : kleinste vorkommende Zeitkonstante in der Strecke), lässt sich Regler vereinfacht in s auslegen.

Dazu wird die Strecke in s betrachtet, die Abtasthalteglieder bleiben jedoch unberücksichtigt, sodass der Regler entsprechend der Theorie im Kontinuierlichen ausgelegt werden kann. Anschließend wird der berechnete, kontinuierliche Regler einfach mit der bilinearen Transformation nach z abgebildet.

Die Lösung der Aufgabe wird zeigen, dass die Nullstellen des Reglers in z aufgrund der vereinfachten Auslegung nicht mehr in der Lage sind, die Streckenpole genau zu kompensieren. Mit sinkender Abtastfrequenz nimmt der Abstand zwischen Streckenpolen und Reglernullstellen zu und der geschlossene Kreis wird folglich immer stärker entdämpft.



Zu untersuchen ist die kontinuierliche PT_2 -Strecke

$$G(s) = \frac{V}{(T_1 s + 1)(T_2 s + 1)}$$

mit $V = 1$, $T_1 = 1$ s und $T_2 = 5$ s.

Sie soll mit einem diskreten PI-Regler mit der Abtastzeit $T = 0.5$ s geregelt werden. Der Ausgang des D/A-Umsetzers sind Stufenfunktionen.

- Legen Sie einen kontinuierlichen PI-Regler $K(s)$ für eine Dämpfung von $D = \frac{1}{\sqrt{2}}$ aus.
- Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion $K_z(z)$ des Reglers, indem Sie $K(s)$ bilinear transformieren.
- Bewerten Sie die Sprungantworten des geschlossenen Kreises mit beiden Reglern bei verschiedenen Abtastzeiten.
- Was lässt sich allgemein über die Nullstellen einer Strecke bei Übertragung mit einem Halteglied sagen? Unterscheiden Sie zwischen *echten* und *abtastbedingten* Nullstellen!

zu c) Vergleich der kontinuierlichen Streckenausgänge bei Sprunganregung:

- Kontinuierlicher PI-Regler mit Reglerauslegung in s
- Diskretisierte PI-Regler mit vereinfachter Reglerauslegung in s

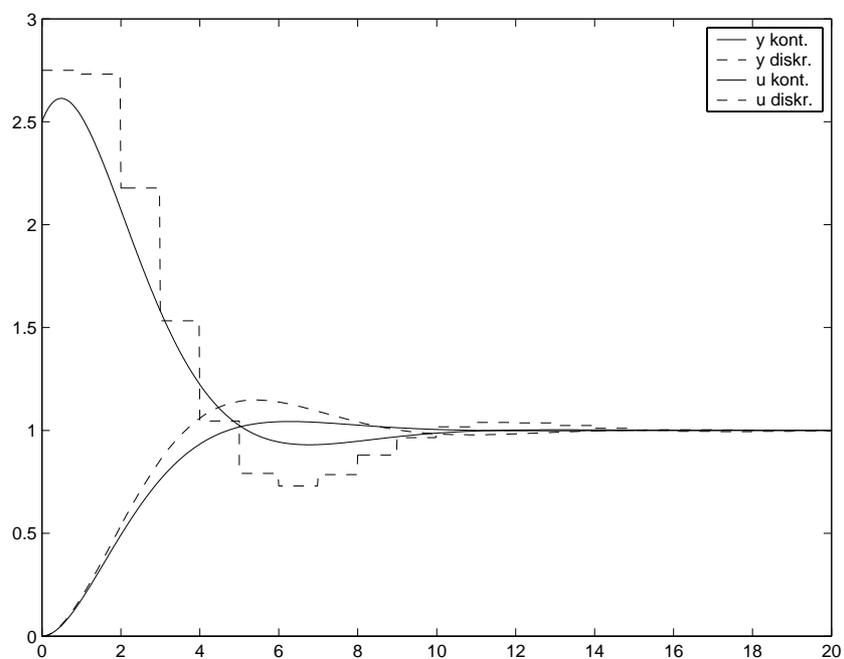


Bild 18.1: Simulation Führungs- und Stellgröße ($T_A = T_1$)

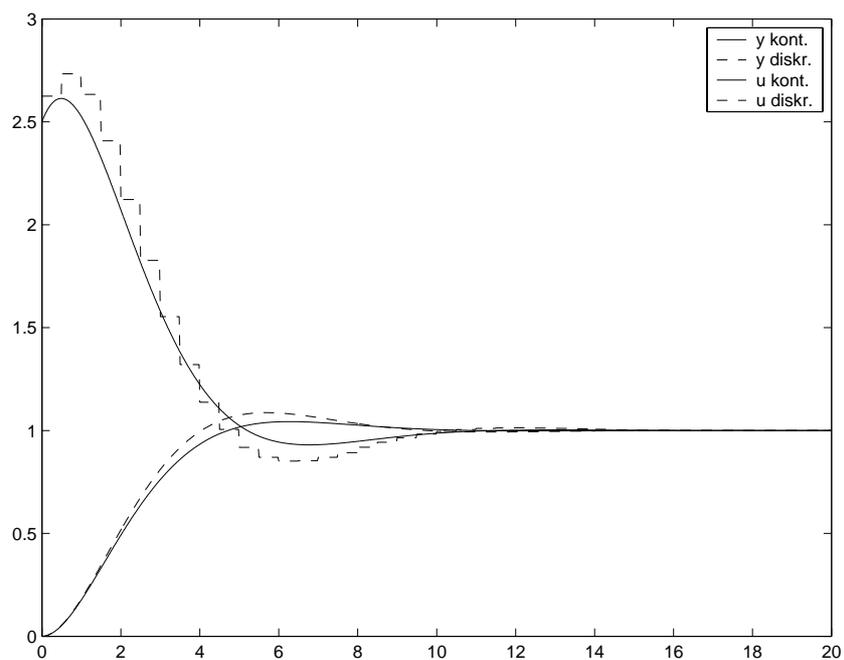


Bild 18.2: Simulation Führungs- und Stellgröße ($T_A = 0,5 T_1$)

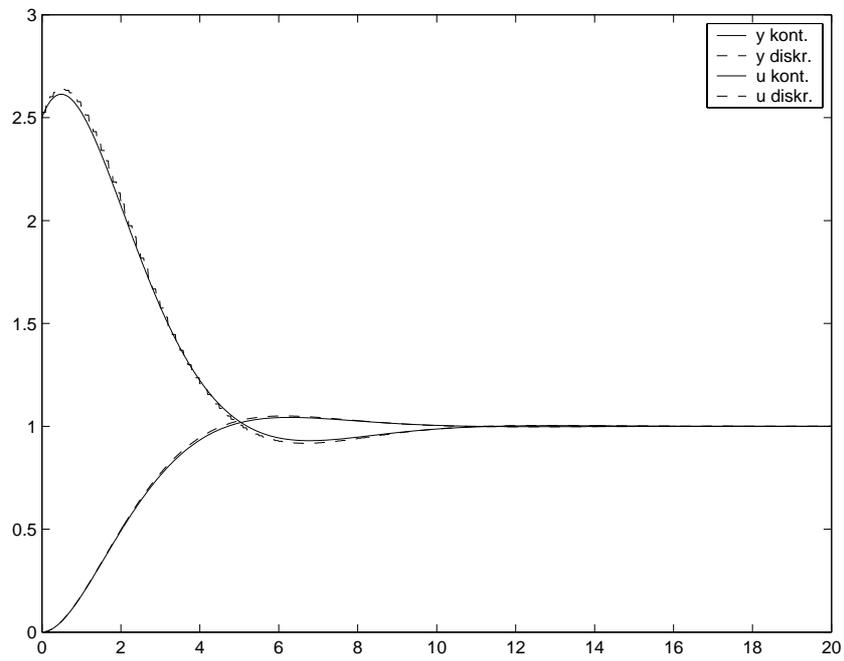


Bild 18.3: Simulation Führungs- und Stellgröße ($T_A = 0,1 T_1$)

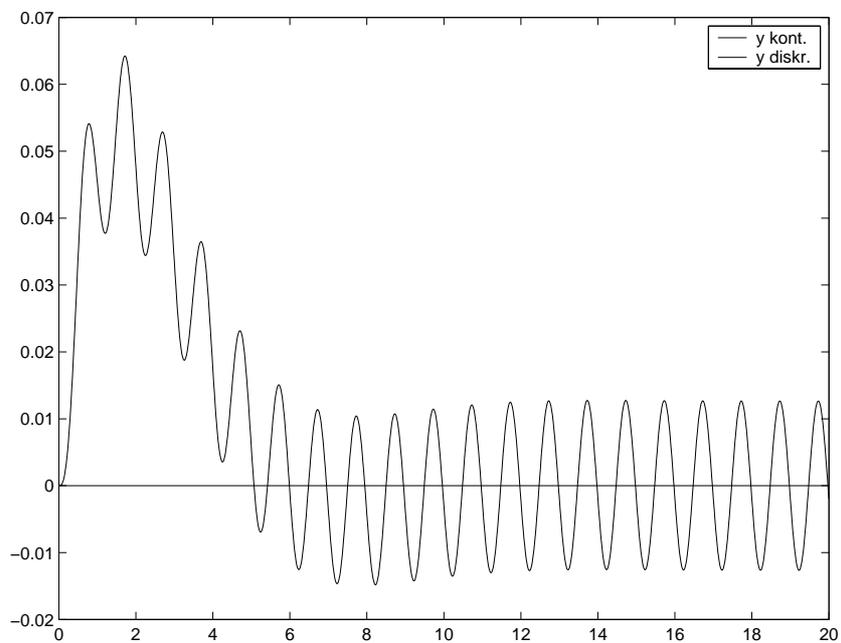


Bild 18.4: Simulation Führungsgröße bei sinusförmiger Anregung ($T_A = T_1$)