

## SIM\_SOP\_005\_Reglung

Inhalt	Version	erstellt am	erstellt durch	freigegeben durch
<u>Simulationsübung:</u> Entwurf einer Temperaturregelung	• 001	• 29.05.13	• Frank Eiden	•
	•	•	•	•
	•	•	•	•

<b>ergänzende SOP's:</b>	
<b>mitgeltende Dokumente:</b>	Anleitung BioProzessTrainer

### Experiment REG\_1b: Entwurf einer Temperaturregelung

#### Inhalt:

- 1 Aufgabe
- 2 Ziel
- 3 Einstellungen am BioProzessTrainer
- 4 Vorgehensweise
- 5 Auswertung

## 1 Aufgabe

Stellen Sie die Regelparameter eines PID-Reglers in einem Temperaturregelkreis an einem Bioreaktor ein.

Die Regelparameter sind so einzustellen, dass bei einem Sprung des Sollwertes der Temperatur im Bioreaktor um 5 Grad Celsius der neue Sollwert um maximal 1 Grad Celsius über- oder unterschritten wird.

## 2 Ziel

Systematisches Einstellen von Regelparametern unter Nutzung der Einstellregeln.

## 3 Einstellungen am BioProzessTrainer

- ▶ Wählen Sie aus dem Hauptmenü das Experiment **REG\_1b**. Hierdurch wird der **BioProzessTrainer** initialisiert. Nach der Initialisierung befinden sich 10 L einer auf 20 Grad Celsius temperierten und gerührten Mediumslösung im Reaktor. Der vorhandene Temperaturregler befindet sich im Handbetrieb.

## 4. Vorgehensweise

### Ermittlung der Sprungantwort:

- ▶ Legen Sie einen Arbeitspunkt für die Temperaturregung fest, z.B. 35 Grad Celsius.
- ▶ Erhöhen Sie die Eintrittstemperatur des Temperiermediums in den Temperiermantel so, dass eine gleich bleibende, stationäre Mediums-Temperatur von etwa 2 bis 3 Grad Celsius unter dem Arbeitspunkt erreicht wird (hier: 32 Grad Celsius).
- ▶ Führen Sie einen Stellsprung so aus, dass der Arbeitspunkt zwischen dem bisherigen Wert der Mediums-Temperatur und dem neuen Beharrungswert liegt. Hierzu erhöhen Sie die Zulauf-Temperatur zum Temperiermantel um ca. 5 Grad Celsius.
- ▶ Beobachten Sie den Verlauf der Mediums-Temperatur, bis sich ein nahezu konstanter Wert eingestellt hat.

- ▶ Drucken Sie die gewonnene Temperaturkurve aus oder exportieren Sie die Daten in ein Tabellenkalkulationsprogramm.
- ▶ Führen Sie die Auswertung der Sprungantwort durch (ABSCHÄTZUNG). Unterbrechen Sie für die Zeit der Auswertung die Simulation durch Drücken des Unterbrechungs-Buttons.

### >>> OPTIONALE AUFGABE <<<

#### Untersuchung und Optimierung der Regelungseigenschaften:

- ▶ Führen Sie die Simulation durch Drücken des Fortsetzungs-Buttons fort.
- ▶ Geben Sie "abgeschätzte" Regelparameter (s.o.) in die dafür vorgesehenen Eingabefelder ein.
- ▶ Geben Sie als Sollwert den aktuellen Wert der Mediums-Temperatur ein.
- ▶ Aktivieren Sie den Regler, indem Sie von "Hand" auf "Auto" schalten und warten Sie einen (nahezu) stationären Zustand ab.
- ▶ Ändern Sie den Sollwert der Mediumstemperatur um 5 Grad Celsius und beobachten Sie das Verhalten des geschlossenen Regelkreises.
- ▶ Zur Verbesserung der Regeleigenschaften geben Sie ggf. neue Regelparameter in die dafür vorgesehenen Eingabefelder ein und setzen das Experiment wie vorstehend beschreiben fort.
- ▶ Drucken Sie die gewonnene Temperaturkurve aus oder exportieren Sie die Daten in ein Tabellenkalkulationsprogramm.
- ▶ Zur Wiederholung des Teil-Experimentes drücken Sie den Wiederholungs-Button entsprechend den Hinweisen auf der DVD.
- ▶ Zum Beenden des Experimentes REG\_1 drücken Sie den Ende-Button entsprechend den Hinweisen auf der DVD.

## 5 Auswertung

- ▶ Stellen Sie den gewonnen Temperaturverlauf grafisch dar.
- ▶ Diskutieren Sie die Qualität der Regelung.