

## Übung 2                      **Dynamische Prozesse** **Systemdynamisches Modell**

### Lernziele

- mit DYNASYS ein einfaches systemdynamisches Modell bauen können.
- mit DYNASYS einfache Simulationen ausführen können.

### Aufgaben

1. Sie haben im Unterricht gesehen, wie das Auslaufen von Wasser aus einem Gefäss mit einem systemdynamischen Modell beschrieben werden kann.
  - a) Bauen Sie mit DYNASYS das im Unterricht gezeigte systemdynamische Modell nach. Das grafische Modell und die Modellgleichungen finden Sie auf den Blättern "Systemdynamisches Modell: Auslauf".
  - b) Bringen Sie das Modell zum Laufen. Stellen Sie für verschiedene Parameterwerte die Füllhöhe des Gefässes als Funktion der Zeit dar.
  - c) Vergleichen Sie nun das Füllhöhen-Zeit-Diagramm aus der Simulation (Aufgabe b)) mit dem experimentell ermittelten Füllhöhen-Zeit-Diagramm (Unterricht letzte Woche). Stellen Sie die Parameterwerte so ein, dass der simulierte zeitliche Verlauf der Füllhöhe möglichst ähnlich wird wie der experimentell ermittelte Verlauf.
  
2. Im Physikbuch wird in den Abschnitten E.4 und E.5 (Seiten 8 bis 11) ein physikalischer Prozess mit einem systemdynamischen Modell beschrieben.
  - a) Bauen Sie mit DYNASYS das in der Abbildung E.20 (Seite 9) gezeigte systemdynamische Modell nach. Die dazugehörigen Modellgleichungen finden Sie auf der Seite 10.
  - b) Bringen Sie das Modell zum Laufen. Stellen Sie für verschiedene Parameterwerte die Füllhöhen in den beiden Behältern (Höhe1 und Höhe2) als Funktion der Zeit dar.
  - c) Finden Sie die Parameter-Einstellungen so, dass als Simulationsergebnis ein Diagramm herauskommt, das möglichst ähnlich wie das Diagramm E.25 (Seite 11) aussieht.
  - d) Erweitern Sie das Modell, indem Sie im Ölgefäss 2 ein kleines Leck einbauen. Stellen Sie die Parameter für das Leck so ein, dass beim Leck nicht mehr als  $1/10'000$  des Anfangsvolumens pro Zeiteinheit verloren geht.
    - i) Das Leck befindet sich am Fuss des Gefässes.
    - ii) \* Das Leck befindet sich in der Gefässwand in einer bestimmten Höhe über dem Gefässboden.

## Lösungen

1. a) Die Blätter "Systemdynamisches Modell: Auslauf" finden Sie unter:
  - <http://www.tel.fh-htwchur.ch/~borer> Physik Unterlagen (...)
  - Public on 'Htachur1\Usr' (G:) Tbm\_c Borer Folien Auslauf (.doc)Ein DYNASYS-Muster-File "Auslauf aus einem Gefäss" finden Sie unter:
  - <http://www.tel.fh-htwchur.ch/~borer> Physik Unterlagen (...)
  - Public on 'Htachur1\Usr' (G:) Tbm\_c Borer Auslauf (.dyn)
- b) ...
- c) ...
  
2. a) Ein DYNASYS-Muster-File "Oelstrom zwischen zwei Gefässen" finden Sie unter:
  - <http://www.tel.fh-htwchur.ch/~borer> Physik Unterlagen (...)
  - Public on 'Htachur1\Usr' (G:) Tbm\_c Borer Oelstrom (.dyn)
- b) ...
- c) ...
- d) i) Ein DYNASYS-Muster-File "Oelstrom zwischen zwei Gefässen mit Leck im zweiten Gefäss" finden Sie unter:
  - <http://www.tel.fh-htwchur.ch/~borer> Physik Unterlagen (...)
  - Public on 'Htachur1\Usr' (G:) Tbm\_c Borer Oelleck1 (.dyn)
- ii) \* Ein DYNASYS-Muster-File "Oelstrom zwischen zwei Gefässen mit Leck im zweiten Gefäss auf einer bestimmten Höhe über dem Gefässboden" finden Sie unter:
  - <http://www.tel.fh-htwchur.ch/~borer> Physik Unterlagen (...)
  - Public on 'Htachur1\Usr' (G:) Tbm\_c Borer Oelleck2 (.dyn)