

Übung 4 **Dynamische Prozesse** **Energiespeicherung, Energieerhaltung**

Lernziele

- Energiespeicher aus der Natur und der Technik kennen.
- wissen, dass Energie in einem System gespeichert werden kann.
- wissen, dass Energie weder erzeugt noch vernichtet werden kann.
- ein systemdynamisches Modell entwerfen können.
- die Zusammenhänge zwischen Massenstrom, Energiestrom und gespeicherter Energie anwenden können.

Aufgaben

1. Nennen Sie ohne Blick ins Physik-Buch einige Beispiele von Energiespeichern, die Sie aus dem Alltag kennen.

2. Studieren Sie im Physik-Buch den Abschnitt E.9 (Seiten 18 und 19) sowie das Beispiel E.2.
 Hinweise zum Beispiel E.2.:
 - Versuchen Sie, die Fragen zuerst selber zu beantworten, bevor Sie die Lösung studieren.
 - Betrachten Sie den Stausee vereinfacht als quaderförmiges Becken der Tiefe 30 m.
 - Erstellen Sie eine Zeichnung des Stausees mit seinem Zufluss und der Turbinenstation.
 - Geben Sie (im Gegensatz zu den Lösungen im Buch) bei Berechnungen immer zuerst die entsprechende Beziehung bzw. Formel an.

3. Aufgabenbuch: 7.2, 7.17, E.32, E.33

4. Man kann den Stausee aus Beispiel E.2. bzw. Fig. E.37. (Physik-Buch, Seiten 18 und 19) zusammen mit seinen Zu- und Abflüssen als dynamisches System auffassen.
 Entwerfen Sie für dieses dynamische System ein systemdynamisches Modell:
 - a) Skizzieren Sie ein Diagramm im Sinne der Figuren E.7. (Seite 5) und E.20. (Seite 9).
 Bemerkungen:
 - Die Pumpe, die Turbine und der Generator sollen nicht zum System gehören.
 - Das Modell soll zwei Behälter ("stocks") enthalten:
 1. Masse des im See gespeicherten Wassers
 2. Energiemenge, die im Seewasser gespeichert ist
 - Alle Behälter ("stocks"), Flüsse ("flows") und Zusatzgrößen ("converters") müssen physikalische Größen sein. Geben Sie also die Einheiten aller vorkommender Größen an.
 - Alle Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Größen müssen mit korrekt eingezeichneten Pfeilen ausgedrückt werden.
 - b) * Geben Sie die Modell-Gleichungen an, d.h. formulieren Sie die mathematischen Beziehungen zwischen den Größen, die im Modell vorkommen.

Lösungen

1. siehe Physik-Buch Abschnitt E.9. (Seiten 18 und 19)
2. ...
3. siehe Aufgabenbuch
4. a) ...
b) * ...