

## Übung 25                      Mechanik    Systemdynamisches Modell

### Lernziele

- mit DYNASYS ein systemdynamisches Modell erstellen können, das ein experimentell bestimmtes Verhalten eines dynamischen Systems beschreibt.
- eine neue Problemstellung selbstständig bearbeiten können.

### Aufgabe

Erstellen Sie mit **DYNASYS** ein **systemdynamisches Modell**, das den zeitlichen Ablauf des folgenden Stossprozesses möglichst genau beschreibt:

Ein Eisenbahnwagen fährt mit konstanter Geschwindigkeit in Richtung eines Prellbockes, wird bis zum Stillstand abgebremst und wieder in die Gegenrichtung beschleunigt:

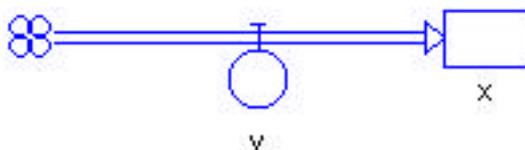


Hinweise:

- Modellieren Sie zunächst nur die Zeitspanne, in der sich die Puffer von Wagen und Prellbock berühren.
- Die zentralen Grössen im Modell sind der Impuls, der im Wagen gespeichert ist (Behälter), und die Stärke des Impulsstromes in den Puffern zwischen dem Wagen und dem Prellbock (Fluss).
- Betrachten Sie die Puffer des Wagens und des Prellbockes zusammen als eine einzige Feder.
- Sobald eine Feder gestreckt bzw. gestaucht wird, fliesst Impuls durch sie hindurch. Bei einer üblichen Feder ist die entsprechende Impulsstromstärke  $I_p$  proportional zur Verlängerung bzw. Verkürzung  $l$  der Feder. Die Proportionalitätskonstante  $D$  ist die sogenannte Federkonstante. Es gilt also:

$$I_p = D \cdot l$$

- Obwohl der Ort  $x$  keine mengenartige Grösse ist, kann wegen  $v = \dot{x}$  (siehe Kinematik I) der Ort  $x$  des Wagens als "Behälter" und die Geschwindigkeit  $v$  des Wagens als dazugehöriger "Fluss" modelliert werden:



- Vernachlässigen Sie jegliche Reibungsverluste (Rollreibung, Luftwiderstand).

### Lösung

Ein DYNASYS-Muster-File "Stoss Eisenbahnwagen-Prellbock (stoss.dyn)" finden Sie unter:

<http://telecom.tlab.ch/~borer>    Physik    Unterlagen (...)