

# Schwingung Gummiband

## Newton II Projektinfo

### 1 Physikalischer Hintergrund

Wir betrachten die bekannte 1-dimensionale Schwingung statt mit einer Schraubenfeder nun mit einem Gummiband. Die resultierende Rückstellkraft hängt nicht linear von der Auslenkung aus der Ruhelage ab. Die Gesamtkraft ist gegeben durch:

$$F = -F_{ex}(s + s_{ruh}) + m \cdot \hat{g} \quad (1)$$

Wobei  $m \cdot \hat{g}$  die Gewichtskraft ist und  $F_{ex}(s + s_{ruh})$  die von der Auslenkung aus der Ruhelage abhängige Rückstellkraft ist. Wäre  $F_{ex}$  eine lineare Funktion in  $s$ , so hätten wir den Fall einer normalen Hookeschen Feder.

### 2 Simulation

Die Funktion der Rückstellkraft wurde experimentell für ein echtes Gummiband ermittelt. In Newton II kann bei den bedingten Variablen auch eine Funktion anhand einer Wertetabelle eingegeben werden. Dazu füge man bei den bedingten Variablen (Knopf direkt unter dem Simulationsfenster) mit „+“ eine neue Variable hinzu und wähle durch einen Linksklick „Tabellenfunktion“ aus. Dann kann eine Wertetabelle eingegeben werden. Zwischen den Punkten können nun verschiedene Interpolationsmethoden verwendet werden, um auch Werte zwischen den Messpunkten als Funktion zur Verfügung zu stellen.

Mit den Schieberglern  $m$  und  $s_{ruh}$  kann nun die Anfangsauslenkung des Gummibands und die Masse des Körpers festgelegt werden.

Zusätzlich wird eine Vergleichsfunktion eingeblendet, welche mit den Parametern  $c1$  und  $w$  an die Simulationswerte angepasst werden kann. Man kann insbesondere erkennen, dass die Schwingung nicht harmonisch ist, was ja auch zu erwarten war, da die Rückstellkraft nicht linear ist.