

# Fallschirmsprung

## Newton II Projektinfo

### 1 Physikalischer Hintergrund

Nachfolgende Beziehungen sollten klar sein. Diese werden allgemein auch als Newton Maschine bezeichnet:

$$y' = v \quad (1)$$

$$v' = a \quad (2)$$

Mit folgender Gleichung wird eine zeitabhängige Beschleunigung definiert, wobei  $\hat{g}$  der Fallbeschleunigung entspricht:

$$a = -(\hat{g} - k) \quad (3)$$

Die Luftreibung wird mit der Newton Reibung modelliert:

$$F_R = \frac{1}{2} \cdot c_w \cdot A \cdot \rho \cdot v^2 \quad (4)$$

Hierbei werden sämtliche Konstanten in ein gemeinsames  $c$  gesteckt.

In der Simulation wird die Reibungskraft vor öffnen des Fallschirms vernachlässigt, d.h.  $c$  wird auf 0 gesetzt. Beim öffnen des Fallschirms nimmt die Fläche  $A$  und damit auch die Reibungskraft zu. Wir modellieren das Öffnen des Fallschirms mit einer Parabel:

$$c = 0,01 \cdot (t - 5)^2 \quad (5)$$

Sobald der Fallschirm offen ist - in unserem Fall, sobald ein Wert von 0,25 erreicht ist (dies ist nach  $t=10s$  der Fall) - wird  $c$  konstant gesetzt.

### 2 Simulation

Unter Verwendung einer bedingten Variable  $c$  (siehe „Additional definitions“) wird nach 5s der Fallschirm „geöffnet“, bis zu diesem Zeitpunkt ist der Parameter  $c$  gleich 0. Dannach wird der Parameter auf  $cc$  gesetzt. Mit dieser weiteren bedingten Variable wird nun der Öffnungszeitraum modelliert. Wie bereits oben erklärt wird der Paramert  $cc$  durch eine Funktion (5) beschrieben und nach 10s auf einen konstanten Wert gesetzt.

Zur Veranschaulichung und zum besseren Verständnis können auch bedingte Variablen in den Graphen dargestellt werden!