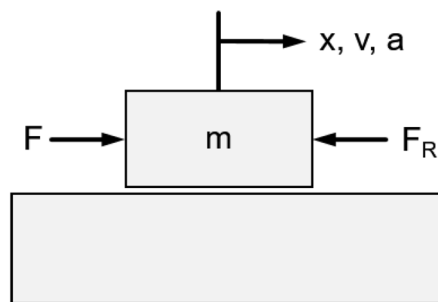


## Übung 2 - Einführung

Für das im Bild Ü.2 dargestellte System sollen der

- Positions-Zeit Verlauf
- Geschwindigkeit-Zeit Verlauf
- Beschleunigungs-Zeit Verlauf
- Energie-Zeit Verlauf (kinetische Energie der bewegten Masse)

berechnet und grafisch dargestellt werden. Die Masse des Systems ist  $m=300\text{kg}$ .



**Bild Ü.2** Linearbewegung

Die Reibkraft ( $F_R$ ) ist konstant 50N. An der Masse greift eine **abschnittsweise konstante** Kraft an:

$$F(t) = \begin{cases} 200\text{N}, & 0 \leq t < 0,5\text{s} \quad (\text{Zeitabschnitt 1}) \\ 75\text{N}, & 0,5\text{s} \leq t < 1,5\text{s} \quad (\text{Zeitabschnitt 2}) \end{cases}$$

(Ü.2.1)

Die Berechnung, und die grafische Darstellung, soll für den Zeitraum  $0\text{s} \leq t < 1,5\text{s}$  erfolgen. Die Werte sind alle  $0,05\text{s}$  zu berechnen. Nutzen Sie bei der Programmierung die MATLAB Operatoren zur Vektorverarbeitung. Das Programm ist so zu erstellen, dass es auch für andere Zeiten und Kräfte einsetzbar ist.

- a) Bestimmen Sie zuerst mit Hilfe der folgenden aus der Vorlesung bekannten Formeln die analytischen Lösungen für Beschleunigung, Geschwindigkeit und

		Allgemein	Sonderfall Konstante Kraft und Beschleunigung
Position	x	$x(t) = \int v(t) dt$	$x(t) = \frac{1}{2} a t^2$
Geschwindigkeit	v	$v(t) = \int a(t) dt$	$v(t) = a t$
Beschleunigung	a	$a(t) = F(t)/m$	$a = F/m = \text{konst.}$

Kraft: F    Masse: m

Position für beide Zeitabschnitte:

- b) Die ersten drei Zeitverläufe sind in einem Grafikfenster, wie in Bild Ü.3 gezeigt, darzustellen. Hierfür benötigen Sie die MATLAB Funktion „subplot“. Der Energie-Zeit Verlauf ist in einem eigenen Fenster, siehe Bild Ü.4, darzustellen.



*Nutzen Sie die MATLAB Dokumentation und Hilfe für die Beschreibung der Anweisung.*

Alle vier Grafiken sind mit

- Achsbeschriftungen, inklusive Einheiten
- Überschriften
- Gitternetzlinien

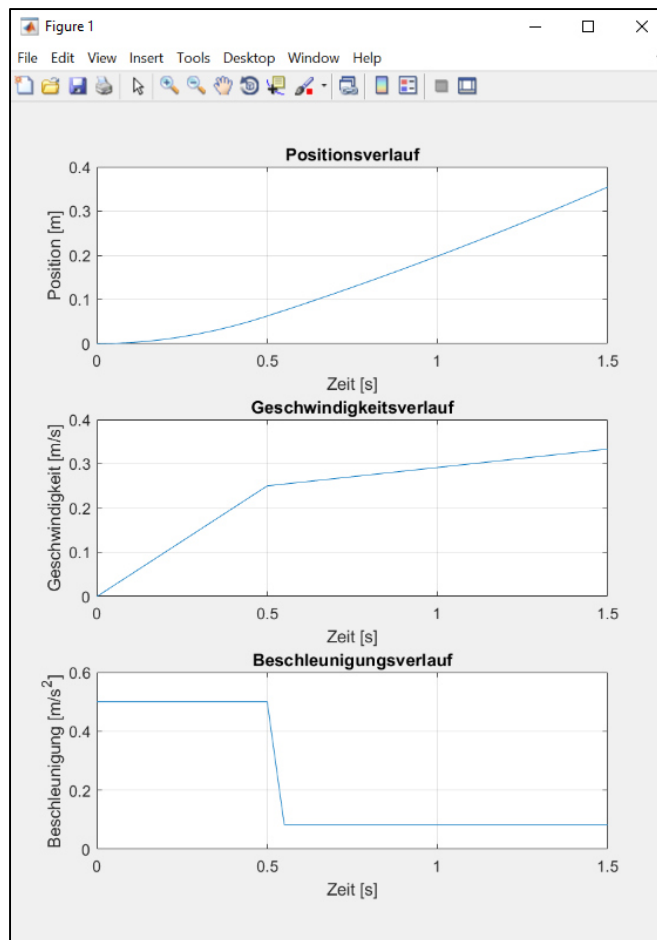
zu versehen.

Erstellen Sie Ihr Programm als MATLAB Script im Editor. Gehen Sie dabei bitte schrittweise vor:

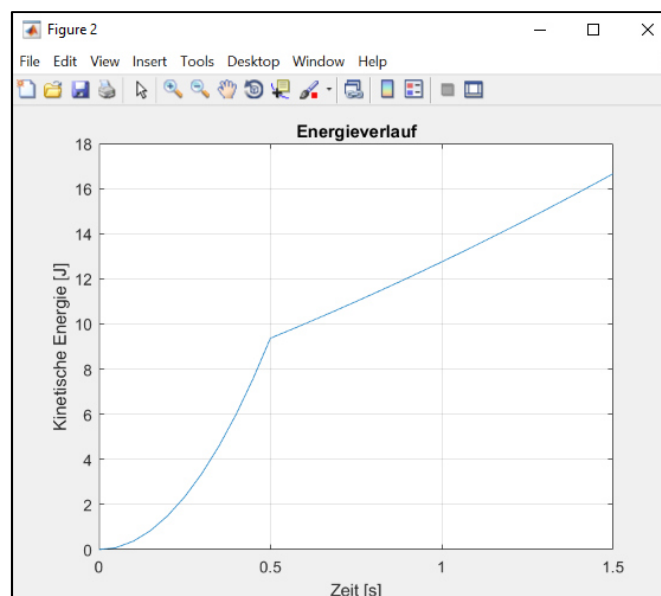
1. Erstellen Sie erst das Programm für den Zeitabschnitt 1 ( $0s \leq t < 0,5s$ ) inklusive der für diesen Zeitbereich gehörigen Grafiken.
2. Ergänzen Sie das Programm für den Zeitabschnitt 2 ( $0,5s \leq t < 1,5s$ ).



*Nutzen Sie zur Fehlersuche den Debugger.*



**Bild Ü.3 Grafische Darstellung**



**Bild Ü.4 Grafische Darstellung Energie**

c) Welchen Wert hat die Energie nach 0,25s?

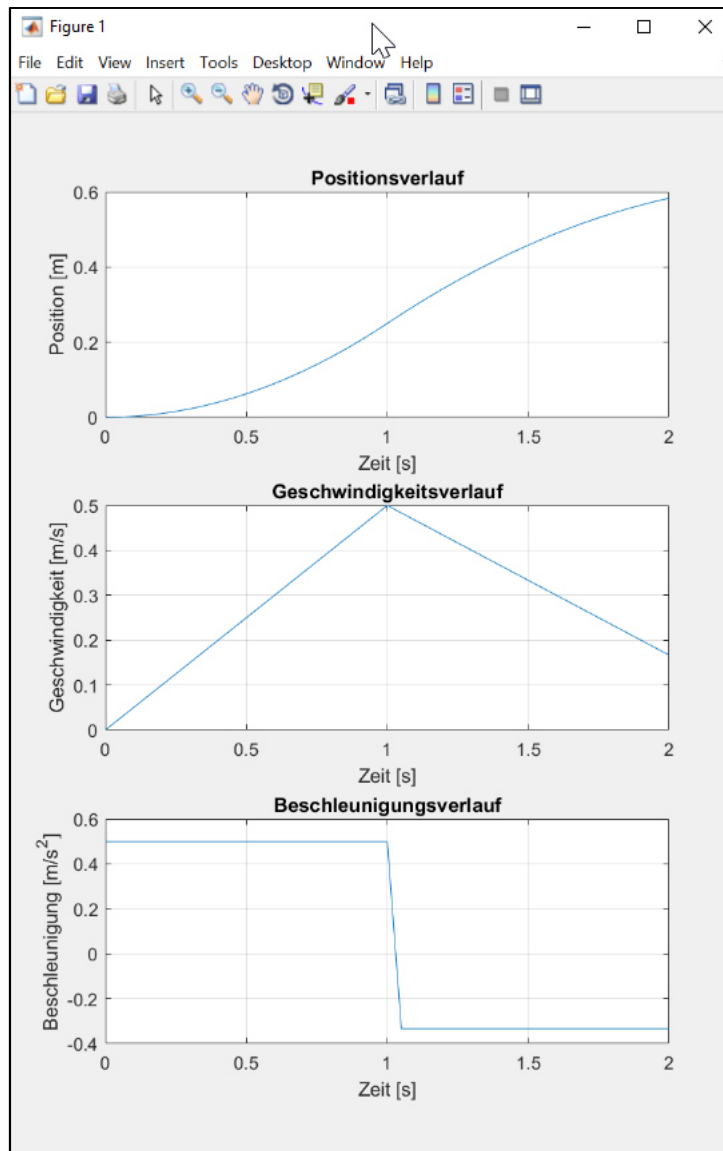


Nutzen Sie zur Werteermittlung den „Workspace Browser“.

- d) Testen Sie Ihr Programm, ob es auch bei anderen Zeiten und Kräften, ohne Änderung des Berechnungs- und Grafikteils, richtige Ergebnisse liefert, z. B. für:

$$F(t) = \begin{cases} 200N, & 0 \leq t < 1s \quad (\text{Zeitabschnitt 1}) \\ -50N, & 1s \leq t < 1,5s \quad (\text{Zeitabschnitt 2}) \end{cases} \quad (\ddot{U}.2.2)$$

Das Ergebnis für diesen zweiten Testfall zeigt Bild  $\ddot{U}.5$ .



**Bild  $\ddot{U}.5$  Zweiter Testfall.**