

Aufgabe 5: Rückgabe eines Leihwagens

Im Film „Der Morgen stirbt nie“ erhält James Bond zur Tarnung seinen BMW 750i von der Autovermietung AVIS. Im Parkhaus des Hotels Atlantic wird er von den Handlangern seines Widersachers bis auf das Parkdeck im 6. Stock verfolgt. Er springt aus dem Fahrzeug und steuert es per Fernsteuerung durch die Absperrung. Das Fahrzeug fliegt über die Straße und landet auf der gegenüber liegenden Seite im Schaufenster der Autovermietung AVIS. Die Situation ist vereinfacht in Bild 5a dargestellt. Ihre Aufgabe ist es, diesen Sturz in vereinfachter Form mit Hilfe von MATLAB zu simulieren.

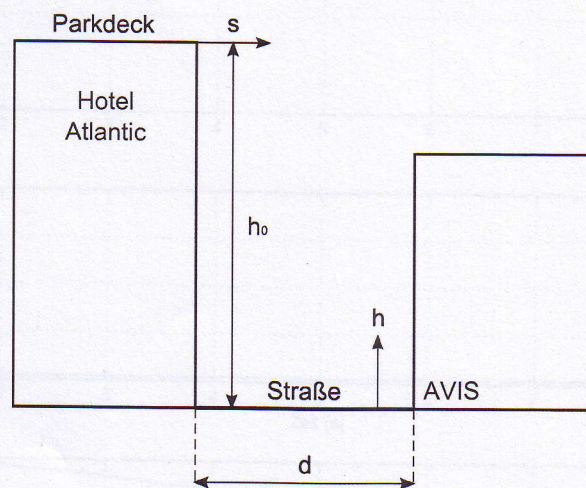


Bild 5a: Geometrische Kenngrößen zum Absturz des Leihwagens

Teilaufgabe 5.1: Modellbildung und Simulation

Erstellen Sie ein Simulink-Modell, mit dem der Sturz simuliert werden kann. In diesem Modell sollen folgende Parameter als Variable enthalten sein:

- Anfangsgeschwindigkeit v_0
- Abstand der Gebäude d
- Höhe des Parkdecks h_0

Der Luftwiderstand kann bei der Simulation vernachlässigt werden.

Teilaufgabe 5.2: Simulationssteuerung

Die Simulation soll durch ein m-File gesteuert werden. Erstellen Sie ein m-File mit dem Namen Mietwagen.m, das die folgenden Punkte bearbeitet:

- Belegung der Parameter $d = 10\text{m}$ und $h_0 = 20\text{m}$
- Benutzereingabe des Parameters v_0
- Simulation mit Hilfe des Simulink-Modells aus Teilaufgabe 5.1



Teilaufgabe 5.3: Visualisierung

Die Simulationsergebnisse sollen mit Hilfe von Ergänzungen im m-File der Teilaufgabe 5.2 visualisiert werden. Stellen Sie die Flugbahn und die Zeitfunktionen $s(t)$ und $h(t)$ in einem gemeinsamen Plot-Fenster gemäß Bild 5b dar. Darin stehen $h(t)$ für die Höhe über der Straße und $s(t)$ für die Flugstrecke ab der Kante des Parkdecks. Beschriften Sie die Achsen und die Diagramme entsprechend.

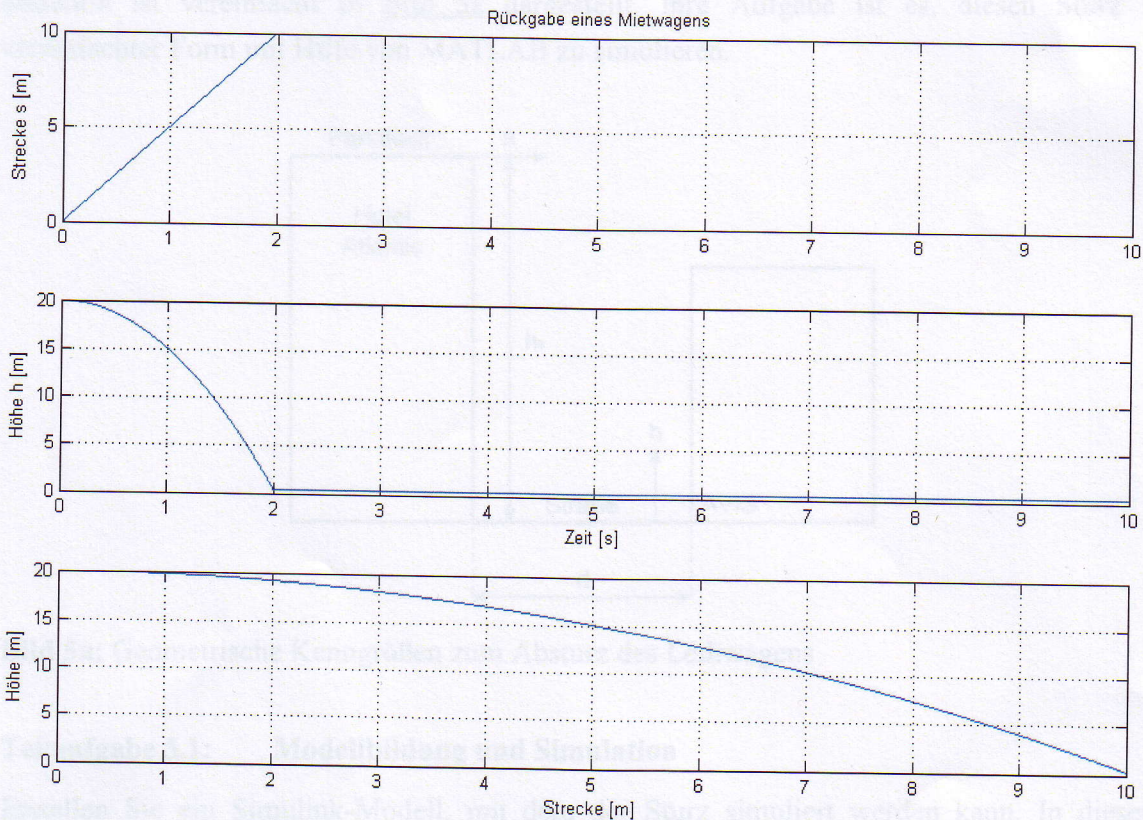


Bild 5b: Visualisierung der Simulationsergebnisse für $v_0 = 18$ km/h

Teilaufgabe 5.4: Automatisierung

In der letzten Stufe der Simulation soll die Anfangsgeschwindigkeit v_0 , bei der das Fahrzeug in exakt 0,5m Höhe das Schaufenster der Autovermietung durchbricht, von Matlab automatisch bestimmt werden. Modifizieren Sie dazu das m-File aus Teilaufgabe 5.3 so, dass Matlab die Anfangsgeschwindigkeit v_0 auf 1 km/h genau selbst bestimmt, wenn bei der Benutzereingabe keine Geschwindigkeit vorgegeben wird.