

# Modellierung dynamischer Systeme

## Abgabe der Praktikumsaufgabe 1

Maria Lüdemann und Birger Kamp

March 25, 2016

### 1 Teilaufgabe 1

Die zu lösende DGL ist:  $y' = 10 - 500y + 5000x$   $y(0) = 1$

#### Schaltbild

Das Simulink-Schaltbild zu dieser Gleichung ist:

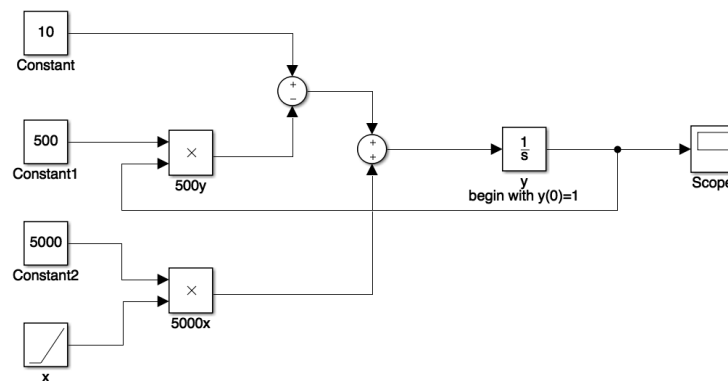


Figure 1: Simulink Schaltbild DGL1

#### Iterationsgleichungen

Im folgenden die Iterationsgleichungen der jeweiligen Verfahren.

## Euler-Verfahren

$$x_{n+1} = x_n + h \quad (1)$$

$$y_{n+1} = y_n + h * f(x_n, y_n) \quad (2)$$

$$y_{n+1} = y_n + h * (10 - 500y_n + 5000x_n) \quad (3)$$

## Runge-Kutta-Verfahren 2.Ordnung

$$x_{n+1} = x_n + h \quad (4)$$

$$k_1 = h * f(x_n, y_n) \quad (5)$$

$$k_1 = h * (10 - 500y_n + 5000x_n) \quad (6)$$

$$k_2 = h * f(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{k_1}{2}) \quad (7)$$

$$k_2 = h * (10 - 500 * (y_n + \frac{k_1}{2}) + 5000 * (x_n + \frac{h}{2})) \quad (8)$$

$$y_{n+1} = y_n + k_2 \quad (9)$$

### 1.1 Plot der Lösungen

Im Folgenden sind alle Plots der Ergebnisse der Verfahren dargestellt. Es wird außerdem jeweils die Ergebnis-Differenz eines Verfahrens zur Analytischen Lösung gezeigt.

#### 1.1.1 h=0.001

#### 1.1.2 h=0.003

#### 1.1.3 h=0.004

#### 1.1.4 h=0.005

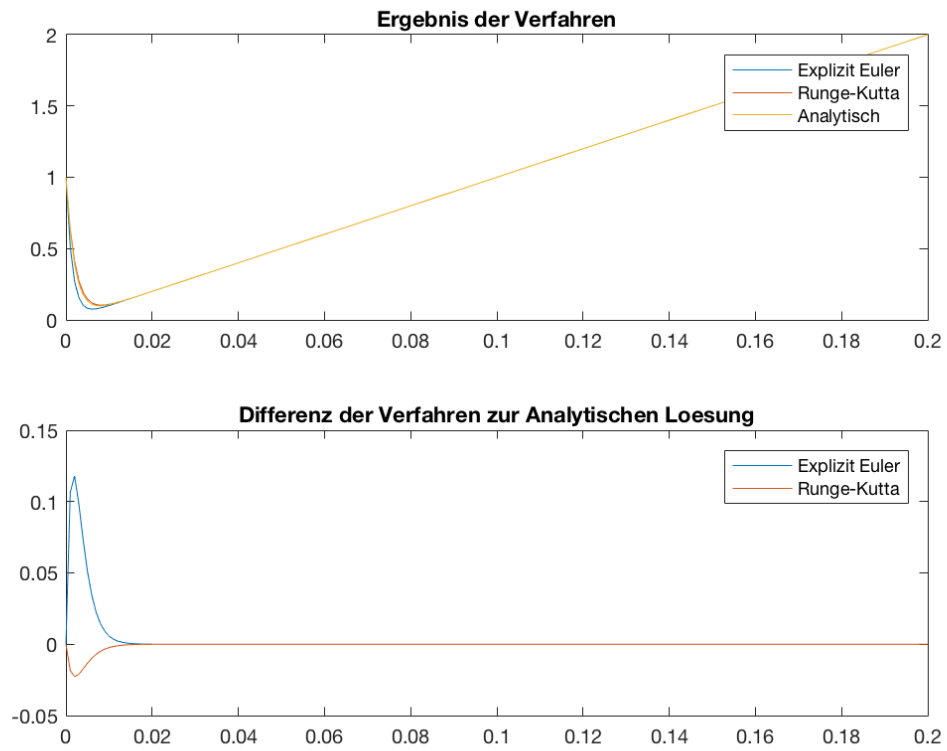


Figure 2:

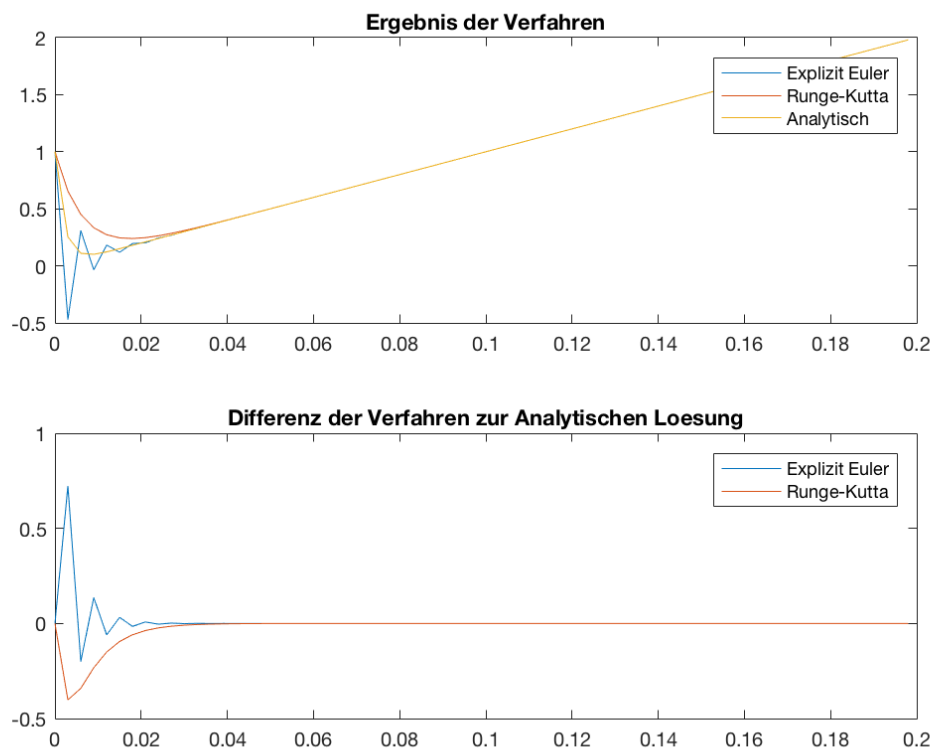


Figure 3:

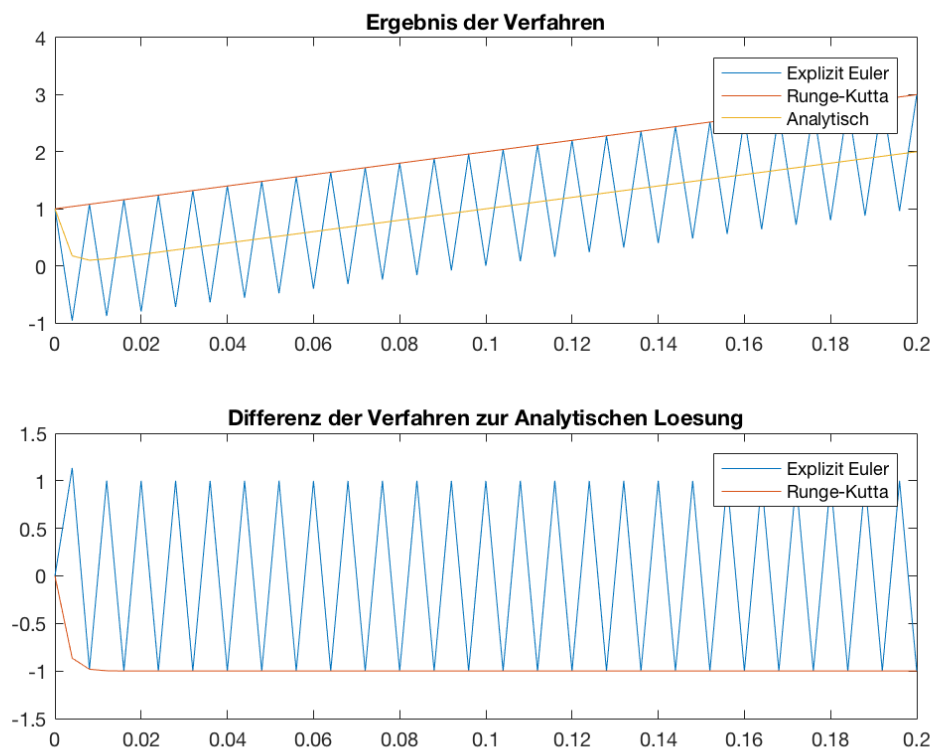


Figure 4:

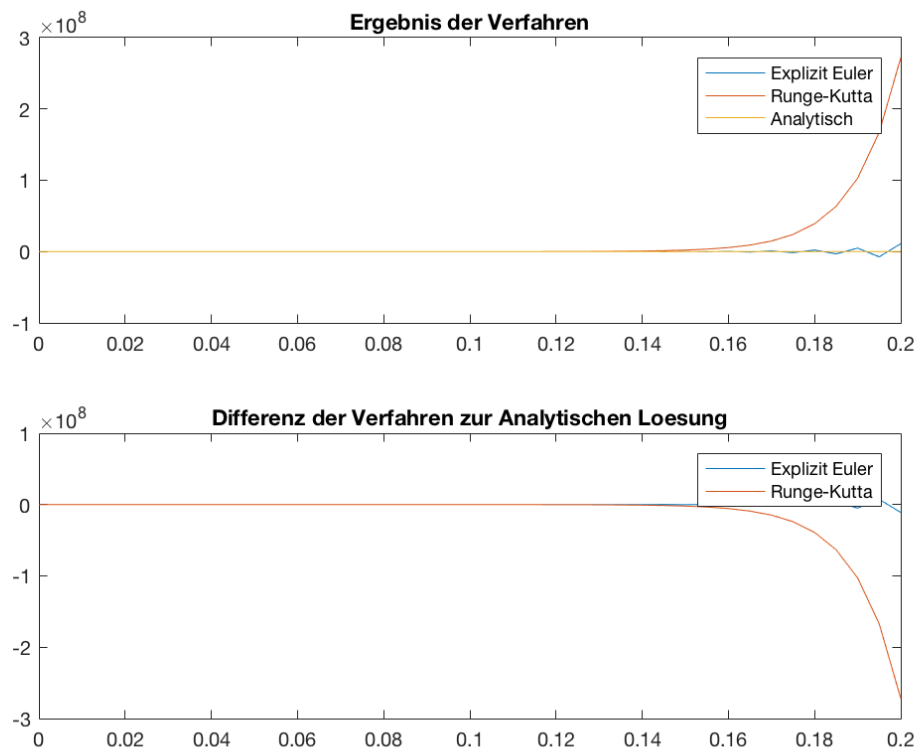


Figure 5: