

# Einführung in Sage

Dr. J. Schulz  
C. Rügge

Einheit 9  
WS 2009/2010

## Aufgabe 1 :

Schreiben Sie eine Prozedur, deren Eingabeparameter zwei Strings sind und die den kleinsten Index berechnet, ab dem der Erste dieser Strings im Zweiten enthalten ist. Kann der String nicht gefunden werden, so soll die Prozedur **False** zurückgeben.

## Aufgabe 2 :

Schreiben Sie eine Prozedur, deren Eingabeparameter zwei Strings und ein Index sind und die den ersten String am gegebenen Index in den Zweiten einfügt.

## Aufgabe 3 :

Schreiben Sie eine Prozedur, die für einen String – z.B. einen Sage-Ausdruck in String-Form – überprüft, ob alle geöffneten Klammern auch wieder geschlossen werden.

## Aufgabe 4 :

Betrachten Sie das Newton-Verfahren zum Berechnen der Nullstellen von  $z^3 - 1$ , d.h.

$$z_{n+1} = z_n - \frac{z_n^3 - 1}{3z_n^2}$$

mit einem Startwert  $z_0 = x + iy$ . Schreiben Sie eine Funktion, die zu gegebenem  $x, y \in \mathbb{R}$  überprüft, gegen welche der drei Lösungen von  $z^3 - 1 = 0$  das Newton-Verfahren konvergiert. Sie können von Konvergenz ausgehen, wenn  $|z_n^3 - 1| < 0.1$  ist und in dem Fall das Argument von  $z_n$  als Ergebnis zurückgeben. Sollte nach 20 Schritten keine Konvergenz eintreten, geben Sie 0 zurück.

Erstellen Sie dann einen Plot der Funktion analog zur Mandelbrot-Menge in der Vorlesung für  $-1 \leq x, y \leq 1$  mit `plot_points=60`.