

### Aufgabe 3 (Kontextfreie Sprachen)

- (a) Entwerfen Sie eine kontextfreie Grammatik für die folgende kontextfreie Sprache über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b, c\}$ :

$$L = \{wb^{3k}c^{2k+1}v \mid k \in \mathbb{N}, |w|_c = |u|_a\}$$

(Hierbei bezeichnet  $|u|_x$  die Anzahl des Zeichens  $x$  in dem Wort  $u$ , und es gilt  $0 \in \mathbb{N}$ .) Erklären Sie den Zweck der einzelnen Nichtterminale (Variablen) und der Grammatikregeln Ihrer Grammatik.

- (b) Betrachten Sie die folgende kontextfreie Grammatik

$$G = (\{S, X, Y, Z\}, \{z, y\}, P, S)$$

mit den Produktionen

$$P = \{$$

$$S \rightarrow ZX \mid y$$

$$X \rightarrow ZS \mid SS \mid x$$

$$Y \rightarrow SX \mid YZ$$

$$Z \rightarrow XX \mid XS$$

}

Benutzen Sie den Algorithmus von Cocke-Younger-Kasami (CYK) um zu zeigen, dass das Wort  $zzzyx$  zu der von  $G$  erzeugten Sprache  $L(G)$  gehört.

- (c) Geben Sie eine Ableitung des Wortes  $xxxyx$  mit  $G$  an.