

## Übungsblatt 8

**Aufgabe 1.** Für ein Wort  $w = a_1 \dots a_n \in \Sigma^*$  ist das Spiegelwort  $w^r$  definiert als  $w^r = a_n \dots a_1$ . Beweisen Sie, dass die folgenden Sprachen über  $\Sigma = \{a, b, c\}$  kontextfrei sind.

(a)  $L' = \{vcwcw^r \mid v, w \in \{a, b\}^*\}$

(b)  $L'' = \{wcv^r cw \mid v, w \in \{a, b\}^*\}$

**Aufgabe 2.** Zeigen Sie mit Hilfe des Pumping-Lemmas für kontextfreie Sprachen, dass die folgenden Sprachen nicht kontextfrei sind.

(a)  $L_1 = \{a^{n^2} \mid n \geq 0\}$

(b)  $L_2 = \{ww \mid w \in \{a, b\}^*\}$

(c)  $L_3 = L' \cap L''$

**Aufgabe 3.** Gegeben ist die kontextfreie Grammatik  $G = (V, \Sigma, P, S)$  in Chomsky-Normalform über  $\Sigma = \{a, b\}$  mit  $V = \{S, X, Y, A, B\}$  und den folgenden Produktionen:

$$\begin{aligned} P : S &\rightarrow a \mid b \mid AA \mid BB \mid XA \mid YB \\ X &\rightarrow AS \\ Y &\rightarrow BS \\ A &\rightarrow a \\ B &\rightarrow b \end{aligned}$$

(a) Überprüfen Sie mit dem CYK-Algorithmus, ob  $abbbba \in L(G)$  gilt.

(b) Welche Sprache erzeugt  $G$ ?