

## Aufgabe 2

- (a) Sei  $L = \{0^n 1^m 1^p 0^q \mid n + m = p + q \text{ und } n, m, p, q \in \mathbb{N}_0\}$ . Geben Sie eine kontextfreie Grammatik für  $L$  an. Sie dürfen dabei  $\epsilon$ -Produktionen der Form  $\{A \rightarrow \epsilon\}$  verwenden.

$$P = \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow 0S0 \mid 0A0 \mid 0B0 \mid \epsilon \mid A \mid B \mid CA \quad \rightarrow 0A1 \mid 0C1 \\ B \rightarrow 1B0 \mid 1C1 \\ C \rightarrow 1C1 \mid \epsilon \end{array} \right\}$$

- (b) Für eine Sprache  $L$  sei  $L^r = \{x^r \mid x \in L\}$  die Umkehrsprache. Dabei bezeichne  $x^r$  das Wort, das aus  $x$  entsteht, indem man die Reihenfolge der Zeichen umkehrt, beispielsweise  $(abb)^r = bba$ .
- (i) Sei  $L$  eine kontextfreie Sprache. Zeigen Sie, dass dann auch  $L^r$  kontextfrei ist.
  - (ii) Geben Sie eine kontextfreie Sprache  $L_1$ , an, sodass  $L_1 \cap L_1^r$  kontextfrei ist.
  - (iii) Geben Sie eine kontextfreie Sprache  $L_2$ , an, sodass  $L_2 \cap L_2^r$  nicht kontextfrei ist.