

### Aufgabe 3

Seien  $\Sigma = \{a, b, c\}$  und  $L = \{wc\hat{w} \mid w \in \{a, b\}^*\}$ . Dabei ist  $\hat{w}$  das zu  $w$  gespiegelte Wort.

- (a) Zeigen Sie, dass  $L$  nicht regulär ist.

$L$  ist regulär. Dann gilt für  $L$  das Pumping-Lemma. Sei  $j$  die Zahl aus dem Pumping-Lemma. Dann muss sich das Wort  $a^j b c b a^j \in L$  aufpumpen lassen (da  $|a^j b c b a^j| \geq j$ ).  $a^j b c b a^j = uvw$  ist eine passende Zerlegung laut Lemma. Da  $|uv| < j$ , ist  $u = a^x$ ,  $v = a^y$ ,  $w = a^z b c b a^j$ , wobei  $y > 0$  und  $x + y + z = j$ . Aber dann  $uv^0w = a^{x+z} b c b a^j \notin L$ , da  $x + z < j$ . Widerspruch. <sup>a</sup>

<sup>a</sup><https://userpages.uni-koblenz.de/~sofronie/gti-ss-2015/slides/endlische-automaten6.pdf>

- (b) Zeigen Sie, dass  $L$  kontextfrei ist, indem Sie eine geeignete Grammatik angeben und anschließend begründen, dass diese die Sprache  $L$  erzeugt.

$$P = \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow aSa \mid aCa \mid bSb \mid bCb \\ C \rightarrow c \end{array} \right\}$$

$S \vdash aSa \vdash abCba \vdash abcba$   
 $S \vdash bSb \vdash bbSbb \vdash bbaSabb \vdash bbacabb$