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 $a^j bcba^j \in L$ aufpumpen lassen (da $|a^j bcba^j| \geq j$). $a^j bcba^j = uvw$ ist eine passende Zerlegung laut Lemma. Da $|uv| < j$, ist $u = a^x$, $v = a^y$, $w = a^z bcba^j$, wobei $y > 0$ und $x + y + z = j$ Aber dann $uv^0 w = a^{x+z} bcba^j \notin L$, da $x + z < j$. Widerspruch. [a]
>
> [a] `https://userpages.uni-koblenz.de/~sofronie/gti-ss-2015/slides/endliche-automaten6.pdf`

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

> $P = \{$
>
> $$S \to aSa \mid aCa \mid bSb \mid bCb$$
> $$C \to c$$
>
> $\}$
>
> $S \vdash aSa \vdash abCba \vdash abcba$
>
> $S \vdash bSb \vdash bbSbb \vdash bbaSabb \vdash bbacabb$