Pumping-Lemma

Zeige jeweils, dass die angegebene Sprache nicht kontextfrei ist:

(a) $L_1 = \{ ww \mid w \in \{a, b\}^* \}$

> Sei L_1 kontextfrei. Dann existiert nach dem Pumping-Lemma eine Zahl j, so dass für jedes Wort $\omega \in L_1$ mit $|\omega| \geq j$ eine Zerlegung $\omega = uvwxy$ existiert, für die gilt: $|vx| > 0$, $|vwx| \leq n$ und für jedes $i \in \mathbb{N}$ ist $uv^ixy^iz \in L_1$.
>
> Wähle $\omega = a^nb^na^nb^n$. Dann gibt es für jede Zerlegung $\omega = uvxyz$ mit den obigen Bedingungen zwei Möglichkeiten:
>
> - vwx besteht aus a^jb^k mit $j + k > 0$.
> - vwx besteht aus b^ja^k mit $j + k > 0$.
>
> Dann ist in beiden Fällen $uv^0xy^0z \notin L1$.

(b) $L_2 = \{ a^kb^lc^m \mid k > l > m; k, l, m \in N \}$

> Sei L_2 kontextfrei. Dann existiert nach dem Pumping-Lemma eine Zahl j, so dass für jedes Wort $\omega \in L_2$ mit $|\omega| \geq j$ eine Zerlegung $\omega = uvwxy$ existiert, für die gil-t: $|vx| > 0$, $|vwx| \leq j$ und für jedes $i \in \mathbb{N}$ ist $uv^iwx^iy \in L_2$.
>
> Wähle $\omega = a^nb^{n-1}c^{n-2}$. Dann gibt es für jede Zerlegung $\omega = uvwxy$ mit den obigen Bedingungen zwei Möglichkeiten:
>
> - vwx enthält kein a. Dann ist $uv^2wx^2y \notin L_2$.
> - vwx enthält mindestens ein a. Dann ist $uv^0wx^0y \notin L_2$.