1. Gegeben sei der nicht deterministische Kellerautomat

$$M = (\{q,p\}, \{0,1\}, \{X,Z\}, \Delta, q, \{q,p\})$$

mit Übergangsrelation Δ

$$\{(q,1,Z,q,ZX),(q,1,X,q,XX),(q,0,X,p,X),(q,\varepsilon,Z,q,\varepsilon),(p,1,X,p,\varepsilon),(p,0,Z,q,Z)\}\,.$$

Konstruieren Sie ein kontextfreie Grammatik G mit $L(G) = L(M)$.

2. Eine *links-reguläre* Grammatik $G = (V, \Sigma, R, S)$ ist eine Grammatik, in der alle Regeln entweder die Form $A \to Bx$ oder die Form $A \to x$ haben mit $A, B \in V - \Sigma$ und $x \in \Sigma \cup \{\varepsilon\}$.

   Zeigen Sie, daß jede Sprache genau dann durch eine links-reguläre Grammatik generiert wird, wenn sie durch einen nicht deterministischen endlichen Automaten erkannt wird.

3. Nehmen wir an, $G = (V, \Sigma, R, S)$ sei eine kontextfreie Grammatik, in der jede Regel die Form $A \to xB$ oder $A \to Bx$ oder $A \to x$ hat mit $A \in V - \Sigma$ und $x \in \Sigma \cup \{\varepsilon\}$. Ist dann $L(G)$ notwendigerweise regulär? Beweisen Sie es, oder geben Sie ein Gegenbeispiel an.

4. Sei L eine kontextfreie Sprache, die ε nicht enthält. Zeigen Sie, daß es immer eine kontextfreie Grammatik $G = (V, \Sigma, R, S)$ gibt, die L generiert und in der alle Regeln die Form $A \to BC$ oder $A \to a$ haben, mit $A, B, C \in V - \Sigma$ und $a \in \Sigma$.

Abgabeort ist das Postfach Lehrstuhl Seidel im Erdgeschoß Gebäude 36.