

Rainer Feldmann  
Joachim Gehweiler, Nicolai Hähnle,  
Frank Hellweg, Martina Hüllmann,  
Ulf Lorenz, Daniel Warner

Paderborn, 24.11.2006 12:00 Uhr  
Abgabe 4.12.2006 9:00 Uhr  
Kästen im Flur D3

Übung zu  
**Einführung in Berechenbarkeit, Komplexität und  
formale Sprachen**

WS 2006/2007

Blatt 6

**Aufgabe 17:** Geben Sie zu der folgenden Grammatik  $G$  eine äquivalente Grammatik in Chomsky Normalform an:  $G = (V, \Sigma, P, S)$  mit  $V = \{S, A, B, C, D, E\}$ ,  $\Sigma = \{0, 1, 2\}$  und  $P = \{S \rightarrow A|AAS|\varepsilon, A \rightarrow 0A1|0B1|0C1, B \rightarrow B1|\varepsilon, C \rightarrow 0C1|1C0, D \rightarrow ED|\varepsilon, E \rightarrow 1EDE0|0EDE1|\varepsilon, \}$ .

**Aufgabe 18:** Ist die Sprache:

$$L = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 1, i = j \text{ oder } i = k \text{ oder } j = k\}$$

kontextfrei?

Ist  $L$  nicht kontextfrei, so beweisen Sie dieses mithilfe des Pumping Lemmas für kontextfreie Sprachen. Ist  $L$  hingegen kontextfrei, so geben Sie einen Kellerautomaten (Akzeptierungsart: leerer Keller) an, der  $L$  akzeptiert.

**Aufgabe 19:** Zeigen Sie: Wenn  $L$  eine kontextfreie Sprache ist, dann ist auch  $L^R$  eine kontextfreie Sprache. Dabei ist  $L^R$  definiert wie auf Folie 32.