

PD Dr. Jan Johannsen
Elisabeth Lempa
Luca Maio

Ludwig-Maximilians-Universität München
Institut für Informatik
Besprechung 23.04.2026 bis 27.04.2026
Abgabe bis 05.05.2026, 14:00 Uhr

Lösungsvorschlag zur Klausurvorbereitungsaufgabe zur Übung 1 zur
Vorlesung
Formale Sprachen und Komplexität

Klausurvorbereitung FSK-1-K

a) Beweisen Sie:

$L = \{w \in \{a, b\}^* \mid \#_a(w) \leq \#_b(w)\}$, also die Sprache der Wörter die mindestens so viele bs wie as enthalten. Dann gilt $L \cup \{b\}^* = L$.

LÖSUNGSVORSCHLAG:

Stimmt. Es ist $\{b\}^* \subseteq L$, da für jedes Wort $w = b \cdots b \in \{b\}^*$ gilt: $\#_a(w) = 0 \leq \#_b(w)$. Somit $L \cup \{b\}^* = L$.

b) Geben Sie eine Grammatik G an, die die Sprache $L = \{a\}^+$ über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ erzeugt. Verwenden Sie keine ε -Produktionen. Erläutern Sie, warum $L(G) = L$ gilt, indem Sie die „Aufgabe“ der einzelnen Variablen und Produktionen erläutern. Geben Sie außerdem jeweils den Typ Ihrer Grammatik an (mit Begründung).

LÖSUNGSVORSCHLAG:

$$G_2 = (\{S\}, \Sigma, \{S \rightarrow a, S \rightarrow aS\}, S)$$

Die Variable S erzeugt ein a und möglicherweise eine Variable S dazu (siehe erste bzw. zweite Produktion). Um ein einzelnes a zu generieren, nutzt man die erste Produktion. Um n viele a 's zu generieren, nutzt man die zweite Produktion $(n - 1)$ -mal und die erste Produktion einmal. Die Grammatik ist vom Typ 3 (und 0 und 1 und 2).