

## 1.4 Grenzen endlicher Automaten

### Lösung zu den Übungen

1. Gib eine Grammatik für die Sprache  $L = \{ a^n b^n \mid n \in \mathbb{N} \}$  an.

Wörter dieser Sprache sind z. B.  $ab$ ,  $aabb$ ,  $aaabbb$ , ...

$$A = \{a, b\} \quad V = \{S\}$$

Start =  $S$

$$S = ab \mid aSb$$

Beispiel: Ableitung des Wortes  $aaabbb$

$$S = aSb = aaSbb = aaabbb$$

2. Welche Sprache über  $\{a, b, c\}$  wird durch folgende Regeln beschrieben?

Start =  $S$

$$S = AB$$

$$A = ab \mid aAb$$

$$B = c \mid cB$$

Beispiele:

$$S = AB = abc$$

$$S = AB = abcB = abccB = abcccB = abccccc$$

$$S = AB = aAbB = aaAbB = aaabbbB = aaabbbcb = aaabbbccc$$

Man erhält Wörter der Form  $a^n b^n c^m$  mit  $n, m \in \mathbb{N}$

3. Welche Sprache über  $\{a, b\}$  wird durch folgende Regeln beschrieben?

Start =  $S$

$$S \rightarrow XSY \mid \varepsilon \quad XY \rightarrow YX \quad X \rightarrow a \quad Y \rightarrow b$$

Beispiele:

$$S = XSY = a\epsilon b = ab$$

$$S = XSY = XXSY = XXXSY = XXX\epsilon Y = XXXYYY = aaabbb$$

$$S = XSY = XXSY = XXXSY = XXX\epsilon Y = XXXYYY = XXYXY = XYXXY = YXXXY = baaabb$$

$$S = XSY = XXSY = XXXSY = XXX\epsilon Y = XXXYYY = XXYXY = XYXXY = XYYYX = aabbab$$

Man erhält Wörter, in denen die Anzahl der a's und b's gleich ist.

4. Welche Sprache über  $\{a, b, c\}$  wird durch folgende Regeln beschrieben?

Start =  $S$

$$S = a S B c \mid a b c$$

$$c B = B c$$

$$b B = b b$$

Beispiele:

$$S = a S B c = a a b c \quad B c = a a b B c c = a a b b c c$$

$$\begin{aligned} S = a S B c &= a a S B c B c = a a a b c B c B c = a a a b B c B c c = \\ &= a a a b b c B c c = a a a b b B c c c = a a a b b b c c c \end{aligned}$$

Man erhält Wörter der Form  $a^n b^n c^n$  mit  $n \in \mathbb{N}$