

## Aufgabe 1

a)

$S \rightarrow aA \rightarrow abB \rightarrow abaA \rightarrow ababB \rightarrow ababb \text{ (ok)}$

$S \rightarrow aA \rightarrow ab$

$S \rightarrow aA \rightarrow aaA \rightarrow aaab$

$S \rightarrow aA \rightarrow abB \rightarrow abbB \rightarrow abbbb$

$L(G) = \{ w \mid w \text{ beginnt mit } a \text{ und endet mit } b \}$

Begründung:

- Beginnt mit  $aA$
- Kann mit  $A \rightarrow aA$  bei  $a$  bleiben, mit  $A \rightarrow bB$  zu  $b$  wechseln
- Kann nur mit  $A \rightarrow b$  oder  $B \rightarrow b$  enden

b)

$S \rightarrow hA \rightarrow haB \rightarrow halC \rightarrow hallD \rightarrow halloE \rightarrow hallo?$

$S \rightarrow hA \rightarrow haB \rightarrow halC \rightarrow hallD \rightarrow halloE \rightarrow hallohA \rightarrow \dots hallohallo?$

$L(G) = \{ w \mid w \text{ enthält beliebig oft } hallo, \text{ gefolgt von } ? \}$

Begründung:

- Regeln lassen nur genau  $hallo$  zu.
- Am Ende entweder Loop zurück zu  $A$ , oder  $?$

## Aufgabe 2

a)  $L(G) = \{ w \mid w \text{ beginnt mit } aa \text{ und endet mit } bb \}$

$S \rightarrow aA$

$A \rightarrow aB$

$B \rightarrow aB \mid bC$

$C \rightarrow aB \mid bC \mid b$

b)  $L(G) = \{ a^m b^n \mid m \text{ gerade, } n \text{ ungerade} \}$

$S \rightarrow aA$

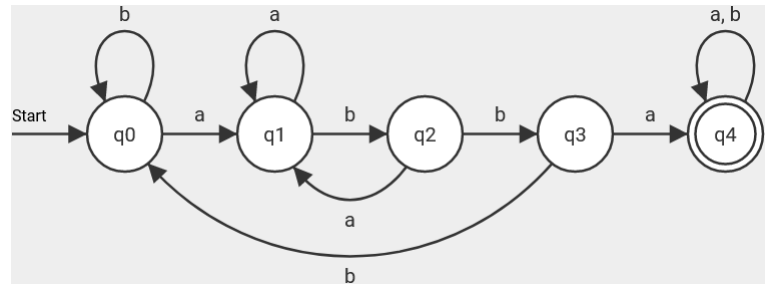
$A \rightarrow aS \mid aB$

$B \rightarrow bC \mid b$

$C \rightarrow bB$

c)  $L(G) = \{ w \mid w \text{ enthält abba} \}$

$S \rightarrow aA \mid bS$   
 $A \rightarrow aA \mid bD$   
 $B \rightarrow aA \mid bC$   
 $C \rightarrow a \mid aD \mid bS$   
 $D \rightarrow a \mid aD \mid b \mid bD$



Beispiel: ababbabb

$S \rightarrow aA \rightarrow abB \rightarrow abaA \rightarrow ababB \rightarrow ababbC \rightarrow ababbbaD \rightarrow ababbabD \rightarrow ababbabb$

d)  $L(G) = \{ w \mid w \text{ enthält mindestens 3 a's und mindestens 2 b's} \}$

$S \rightarrow aA \mid bD$   
 $A \rightarrow aB \mid bE$   
 $B \rightarrow aC \mid bF$   
 $C \rightarrow aC \mid bG$   
 $D \rightarrow aE \mid bH$   
 $E \rightarrow aF \mid bI$   
 $F \rightarrow aG \mid bJ$   
 $G \rightarrow aG \mid bK \mid b$   
 $H \rightarrow aI \mid bH$   
 $I \rightarrow aJ \mid bI$   
 $J \rightarrow aK \mid bJ \mid a$   
 $K \rightarrow aK \mid bK \mid a \mid b$

$S \xrightarrow{a} A \xrightarrow{a} B \xrightarrow{a} C$   
 $\quad \quad \quad b \quad \quad \quad b \quad \quad \quad b \quad \quad \quad b$   
 $D \xrightarrow{a} E \xrightarrow{a} F \xrightarrow{a} G$   
 $\quad \quad \quad b \quad \quad \quad b \quad \quad \quad b \quad \quad \quad b$   
 $H \xrightarrow{a} I \xrightarrow{a} J \xrightarrow{a} K$

