

# Reguläre Grammatik, reguläre Ausdrücke und DEA (Reguläre Grammatik, reguläre Ausdrücke und DEA)

**Stichwörter:** Reguläre Sprache, Reguläre Grammatik, Ableitung (Reguläre Sprache), Reguläre Ausdrücke, Deterministisch endlicher Automat (DEA)

## Reguläre Grammatik, reguläre Ausdrücke und DEA

Gegeben sind die folgenden Sprachen über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b\}$ :

- $L_0 = \{ w \mid w \text{ enthält mindestens ein } bb \}$
- $L_1 = \{ w \mid w \text{ endet auf höchstens ein } b \}$
- $L_2 = \{ w \mid w \text{ fängt mit } aa \text{ an oder hört mit } bb \text{ auf} \}$

(a) Geben Sie zu allen Sprachen eine reguläre Grammatik an.

Lösungsvorschlag

$G_0 = (V, \Sigma, P, S)$  mit  $V = \{S, A, B\}$ ,  $\Sigma = \{a, b\}$ ,  $S = S$  und mit

$P = \{$

$S \rightarrow aS \mid bA$

$A \rightarrow aS \mid bB \mid b$

$B \rightarrow aB \mid a \mid bB \mid b$

$\}$

Der Automat auf [flaci.com](http://flaci.com) (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: [flaci.com/Gjp92ri0w](http://flaci.com/Gjp92ri0w)

$G_1 = (V, \Sigma, P, S)$  mit  $V = \{S, A, B\}$ ,  $\Sigma = \{a, b\}$ ,  $S = S$  und mit

$P = \{$

$S \rightarrow aS \mid bS \mid b$

$\}$

Der Automat auf [flaci.com](http://flaci.com) (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: [flaci.com/Gfdn0xhwg](http://flaci.com/Gfdn0xhwg)

$G_2 = (V, \Sigma, P, S)$  mit  $V = \{S, A, B, C, D, E\}$ ,  $\Sigma = \{a, b\}$ ,  $S = S$  und mit

$P = \{$

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow aA \mid bC \\
 A &\rightarrow aB \mid a \mid bC \\
 B &\rightarrow aB \mid a \mid bB \mid b \\
 C &\rightarrow aD \mid bE \mid b \\
 D &\rightarrow bC \mid aD \\
 E &\rightarrow bE \mid b \mid aD
 \end{aligned}$$

}

Der Automat auf flaci.com (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: flaci.com/Gib1z1cwi

(b) Geben Sie zu den folgenden Wörtern eine Ableitung bzw. einen Syntaxbaum anhand der erstellten Grammatiken aus der Teilaufgabe a) an:

(i) zum Wort *abba* aus der Sprache  $L_0$ .

Lösungsvorschlag

$$S \vdash aS \vdash abA \vdash abbB \vdash aabb$$

(ii) zum Wort *baab* aus der Sprache  $L_1$ .

Lösungsvorschlag

$$S \vdash bS \vdash baS \vdash baaS \vdash baab$$

(iii) zum Wort *aabb* aus der Sprache  $L_2$ .

Lösungsvorschlag

$$S \vdash aA \vdash aaB \vdash aabB \vdash aabb$$

(c) Geben Sie zu allen Sprachen einen regulären Ausdruck an.

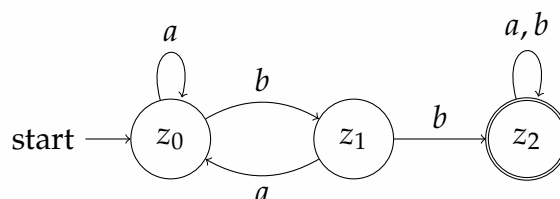
Lösungsvorschlag

$$\begin{aligned}
 \text{Reg}_0 &= (a|b)^*bb(a|b)^* \\
 \text{Reg}_1 &= (b|a)^*b \\
 \text{Reg}_2 &= (aa(a|b)^*)|((a|b)^*bb)
 \end{aligned}$$

(d) Geben Sie zu allen Sprachen einen Automaten an, der die Sprache akzeptiert.

**Automat zu  $L_0$  :**

Lösungsvorschlag

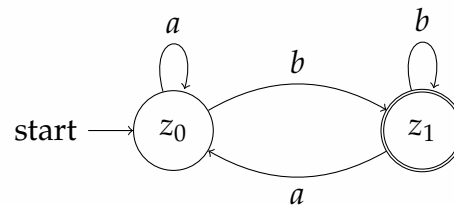


Der Automat auf flaci.com (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt

der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: [flaci.com/Af75ihbc7](http://flaci.com/Af75ihbc7)

### Automat zu $L_1$ :

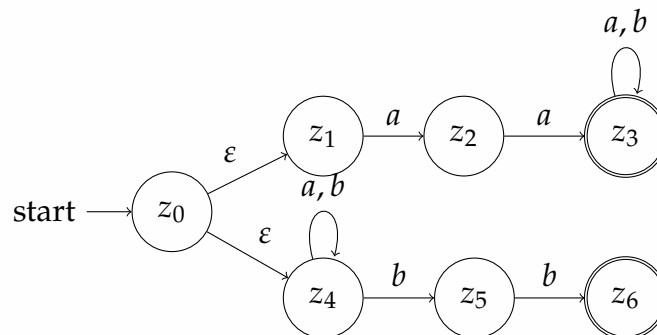
Lösungsvorschlag



Der Automat auf [flaci.com](http://flaci.com) (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: [flaci.com/A53w3wec9](http://flaci.com/A53w3wec9)

### Automat (NEA mit $\varepsilon$ -Übergängen) zu $L_2$ :

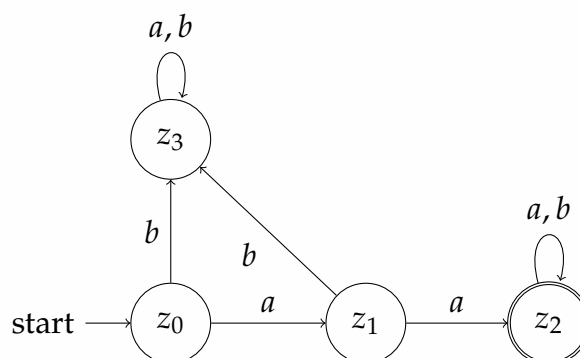
Lösungsvorschlag



Der Automat auf [flaci.com](http://flaci.com) (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: [flaci.com/Aj5awmjba](http://flaci.com/Aj5awmjba)

### Teil-Automat (DEA Wort beginnt mit zwei a) zu $L_2$ :

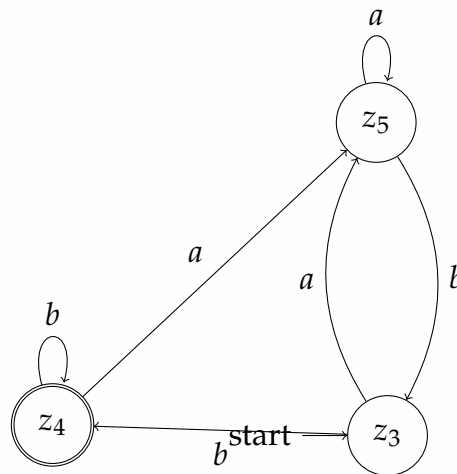
Lösungsvorschlag



Der Automat auf [flaci.com](http://flaci.com) (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: [flaci.com/Apu1c40a9](http://flaci.com/Apu1c40a9)

### Teil-Automat (DEA Wort endet auf zwei b) zu $L_2$ :

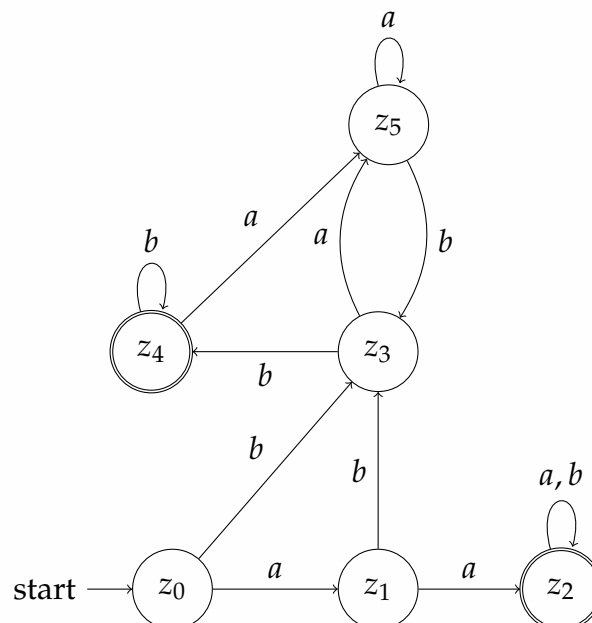
Lösungsvorschlag



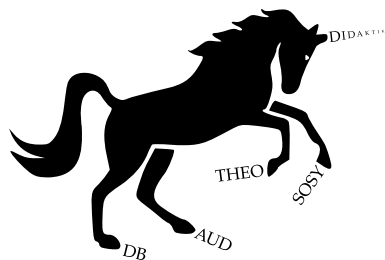
Der Automat auf flaci.com (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: [flaci.com/Aj541j43w](http://flaci.com/Aj541j43w)

**Automat (DEA) zu  $L_2$  :**

Lösungsvorschlag



Der Automat auf flaci.com (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: [flaci.com/A5ocw5ac2](http://flaci.com/A5ocw5ac2)



## Die Bschlangaul-Sammlung

### Hermine Bschlangauland Friends

Eine freie Aufgabensammlung mit Lösungen von Studierenden für Studierende zur Vorbereitung auf die 1. Staatsexamensprüfungen des Lehramts Informatik in Bayern.



Diese Materialsammlung unterliegt den Bestimmungen der Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell-Share Alike 4.0 International-Lizenz.

Hilf mit! Die Hermine schafft das nicht allein! Das ist ein Community-Projekt! Verbesserungsvorschläge, Fehlerkorrekturen, weitere Lösungen sind herzlich willkommen - egal wie - per Pull-Request oder per E-Mail an [hermine.bschlangaul@gmx.net](mailto:hermine.bschlangaul@gmx.net). Der TeX-Quelltext dieses Dokuments kann unter folgender URL aufgerufen werden: [https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben/blob/main/Module/70\\_THEO/10\\_Formale-Sprachen/10\\_Typ-3\\_Regulaer/Regulaere-Ausdruecke/Aufgabe\\_Regulaere-Grammatik-regulaere-Ausdruecke.tex](https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben/blob/main/Module/70_THEO/10_Formale-Sprachen/10_Typ-3_Regulaer/Regulaere-Ausdruecke/Aufgabe_Regulaere-Grammatik-regulaere-Ausdruecke.tex)