



# Endliche Automaten

---



---

## Beschreibung

Endliche Automaten bilden eine wichtige theoretische Grundlage der Informatik. Sie sind gut verständlich und können sowohl mit Papier und Bleistift als auch mit Lernsoftware (z. B. Kara) konstruiert und simuliert werden.

<b>Themenbereich</b>	Theoretische Informatik
<b>Zeitraumen:</b>	100 Minuten
<b>Zielgruppe:</b>	Sekundarstufe II, Wahlpflichtfach
<b>Schulstufe:</b>	Ab der 10. Schulstufe
<b>Fach:</b>	Informatik
<b>Lehr- und Lernziele:</b>	abstrakte Konzepte der Informatik verständlich und nachvollziehbar veranschaulichen
<b>Lehrplanbezug:</b>	Erweiterung der theoretischen und technischen Grundlagen der Informatik
<b>Materialien:</b>	keine

## Einführung in das Konzept von EA mit Beispielen

### 1. Bestandteile eines EA

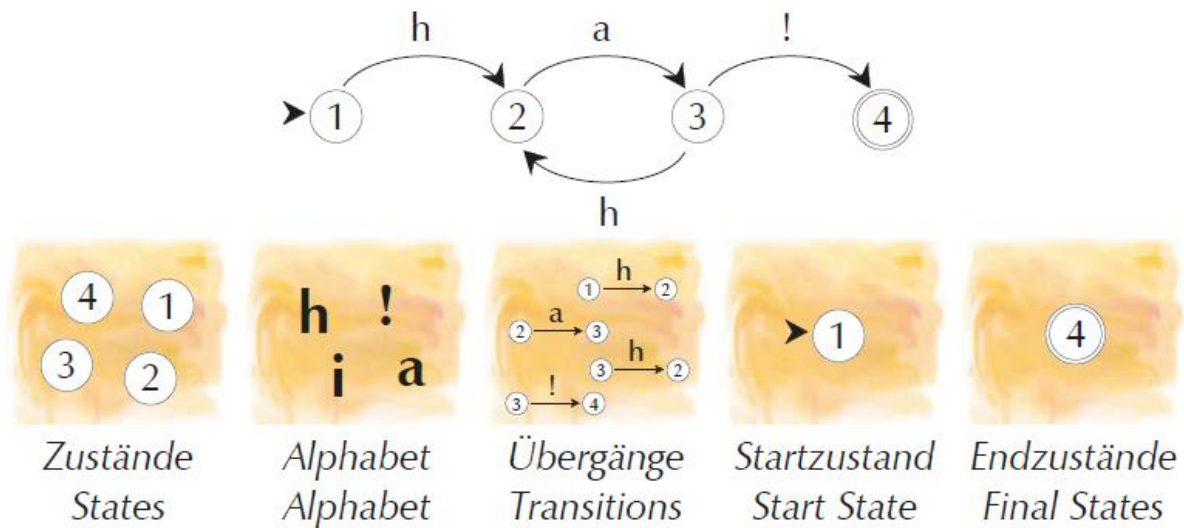


Abbildung 1: Lachautomat von Sascha Brawer, online unter <http://www.brawer.ch/prolog>

### 2. Eine mögliche Notation von EA: EBNF

$A = x y z$	Sequenz: A ist definiert als x gefolgt von y und z
$A = x_1 \mid x_2 \mid \dots x_k$	Alternative: A ist $x_1$ oder $x_2$ oder $x_k$
$A = x [y] z$	Option: A ist xz oder xyz
$A = x \{y\} z$	Wiederholung: A ist xz oder xyz oder xy...yz
$A = x \{y\}^+ z$	Wiederholung: A ist xyz oder xy...yz (nicht xz)

Welche Worte kann der obige „Lachautomat“ bilden?

$W_1 = ha!$  (kürzestes Wort)

$W_2 = haha!$

$W_3 = hahaha!$

usw.

Wie würde der obige „Lachautomat“ in EBNF aussehen?

$L = ha \{h a\} !$  ist äquivalent zu  $L = \{h a\}^+ !$

## Übungen zu EA

### Übung 1: EA aus EBNF-Angabe konstruieren (Gruppenarbeit)

Konstruiere EA zu den folgenden EBNF:

- $L = a \{ab\} b$
- $L = a \{ab\}^+ b$
- $L = b [a] ab$

### Übung 2: EA in Kara konstruieren

Öffne das Programm „Kara“ und dort die Aufgabe „Kleeblattsuche im Wald I“.

Konstruiere einen EA (zuerst auf Papier und dann in Kara), der das geforderte Programm abbildet.



Abbildung 2: Screenshot aus dem Lernprogramm Kara, online unter <http://www.swisseduc.ch/informatik/>

## Übung 3: EA in Kara konstruieren

Öffne das Programm „Kara“ und dort die Aufgabe „Kleeblattsuche im Wald II“.

Konstruiere einen EA (zuerst auf Papier und dann in Kara), der das geforderte Programm abbildet.

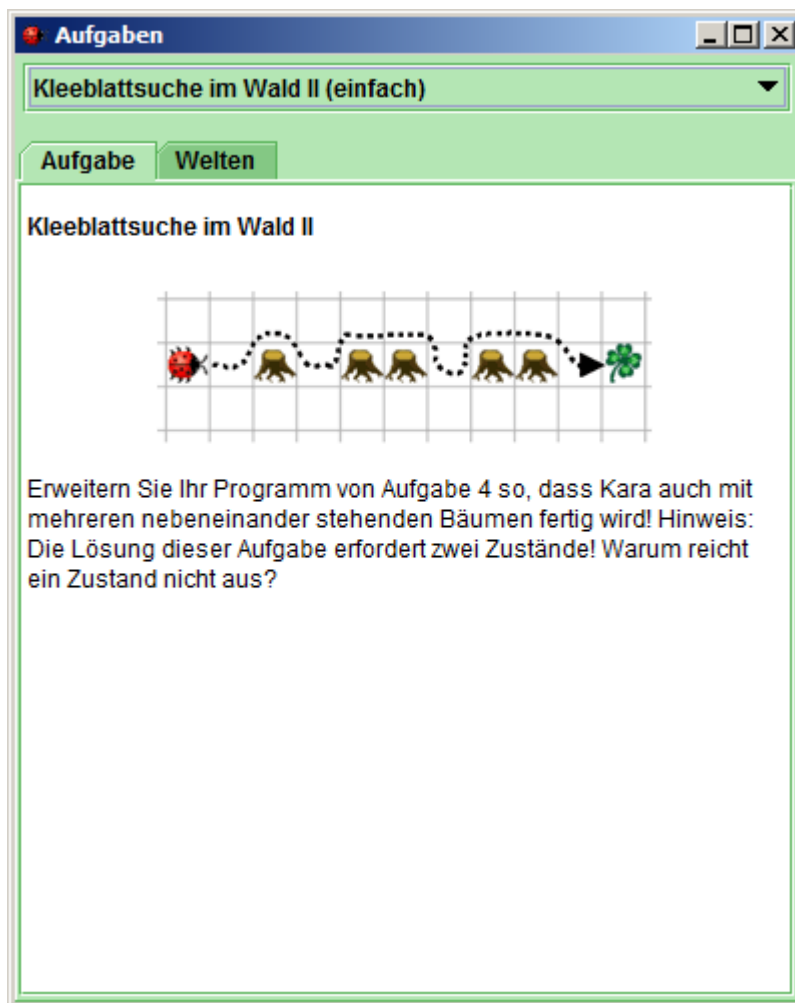


Abbildung 3: Screenshot aus dem Lernprogramm Kara, online unter <http://www.swisseduc.ch/informatik/>

## Übung 4: EA in Kara konstruieren

Öffne das Programm „Kara“ und dort die Aufgabe „Kleeblattsuche im Wald III“.

Konstruiere einen EA (zuerst auf Papier und dann in Kara), der das geforderte Programm abbildet.



Abbildung 4: Screenshot aus dem Lernprogramm Kara, online unter <http://www.swisseduc.ch/informatik/>

## Übung 4: EA/EBNF als Werkzeug zum Verständnis mathematischer/informatischer Sachverhalte

Wir wollen einen mathematischen Ausdruck in der Form „ $1 + 1 = 2$ “ in EBNF abbilden. Dazu gehen wir von den einfachen Elementen zu den komplexen wie folgend dargestellt:

Ziffer = "0" | "1" | "2" | ... | "9"

Ganzzahl = Ziffer {Ziffer} = {Ziffer}<sup>+</sup>

Nun erfolgt eine Verbesserung: Führende Nullen sind nicht erlaubt

Ziffer = "1" | "2" | ... | "9"

Null = "0"

Ganzzahl = Ziffer {Ziffer | Null} | Null

Deine Aufgabe: Erweiterung zu einer Zahl mit Nachkommastellen, Nullen am Ende sind nicht erlaubt

Komma = ","

Zahl = \_\_\_\_\_

Deine Aufgabe: Ausdruck der Form " $1 + 1 = 2$ "

Operator = "+" | "-" | "x" | "/"

Gleich = "="

Ausdruck = \_\_\_\_\_

*Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass unsere Lösung nur überprüft, ob der gegebene Ausdruck dem Schema „ $1 + 1 = 2$ “ entspricht und nicht, ob die Berechnung auch tatsächlich stimmt. Es wäre also „ $1 + 1 = 3$ “ ein genauso gültiger Ausdruck.*