

# Aufgabe 4: Auto-Scrabble

Team: „was ist JAVA?“

Team-ID: 00107

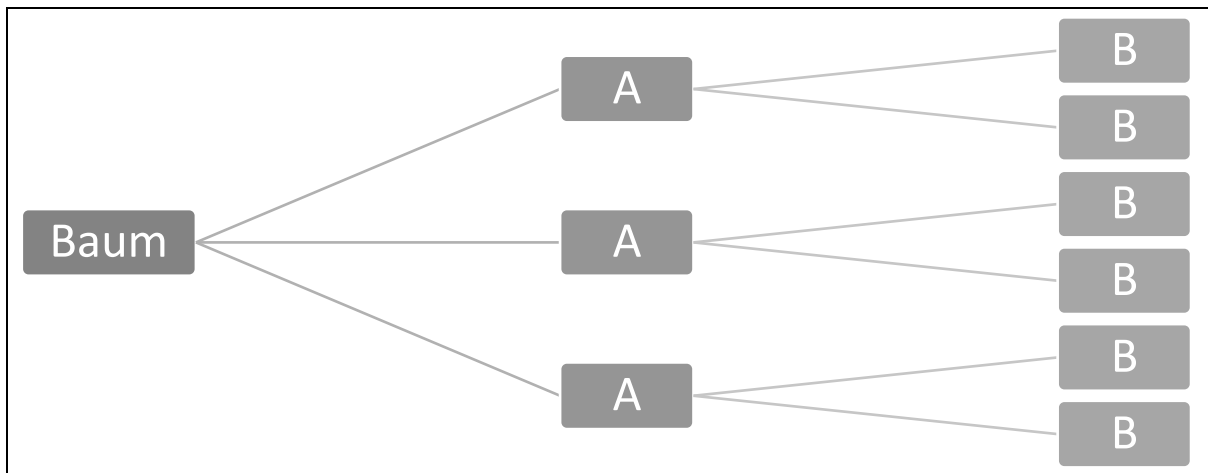
15. November 2017

## Inhaltsverzeichnis

1.	Lösungsidee	S. 1
2.	Umsetzung	S. 2
3.	Beispiele	S. 3
4.	Quellcode	S. 3
5.	Lösungen der Aufgaben	S. 6

## Lösungsidee

Unsere Idee für die Umsetzung der Auto-Scrabble Aufgabe war es ein Baum mit unterschiedlich vielen sogenannten Knoten zu erzeugen.



Dabei war es zu beachten, dass es zwei unterschiedliche Formen von Knoten gibt:

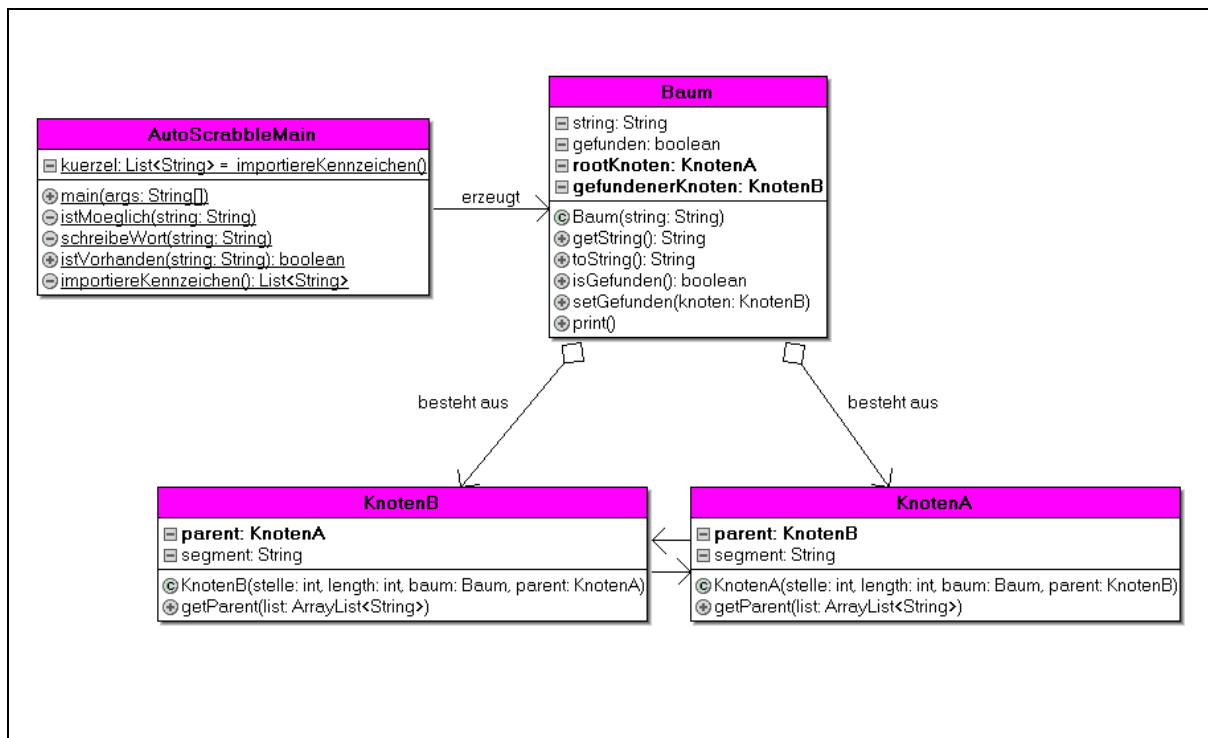
Zum einen gibt es den A-Knoten, der den Teil des Kennzeichens repräsentiert, der das Kürzel der Stadt oder des Landkreises enthält. Er kann aus einem, zwei oder drei Buchstaben bestehen. Zum anderen gibt es den B-Knoten, der den Teil des Kennzeichens repräsentiert, der den/die Buchstaben enthält, die der Besitzer frei wählen kann. Er besteht aus einem oder zwei Buchstaben.

Der Anfangsknoten ist ein A-Knoten, dieser ruft nacheinander die B-Knoten auf. Die B-Knoten rufen jeweils wieder A-Knoten auf und so weiter. Nach jedem Aufrufen eines A-Knotens muss jedoch überprüft werden, ob das Kürzel der Stadt oder des Landkreises auch wirklich existiert. Nach jedem Erstellen eines B-Knoten wird ermittelt, ob das Wortende erreicht wurde. Ist dies der Fall wurde kann das Wort dargestellt werden.

## Aufgabe 4: Auto-Scrabble

### Umsetzung

Wir haben unsere Lösungsidee in einem objektorientierten Programm in Java umgesetzt.



Unser Programm besteht aus insgesamt vier Klassen, drei davon sind aktiv am Erstellen und Überprüfen der Kennzeichen beteiligt. Hingegen stellt die **AutoScrabbleMain** Klasse die Kürzel Liste bereit und erzeugt einen neuen Baum für jedes Wort.

Die **Baum** Klasse erstellt den ersten A-Knoten (**rootKnoten**), stellt Informationen an die Knoten bereit und speichert den untersten Knoten, mit dem später der Weg über die verschiedenen Knoten herausgefunden werden kann und somit auch das Wort geschrieben werden kann.

Die A-Knoten Klasse repräsentiert den vorderen Teil des Kennzeichens. Wenn sie aufgerufen wird wenn der Kennzeichenabschnitt (1, 2 oder 3 Buchstaben) in der Kürzel Liste (gespeichert in der Main Klasse) vorhanden ist. Um Ressourcen zu sparen werden erst die unteren Knoten erzeugt, bevor weitere A-Knoten auf der gleichen Ebene erstellt werden.

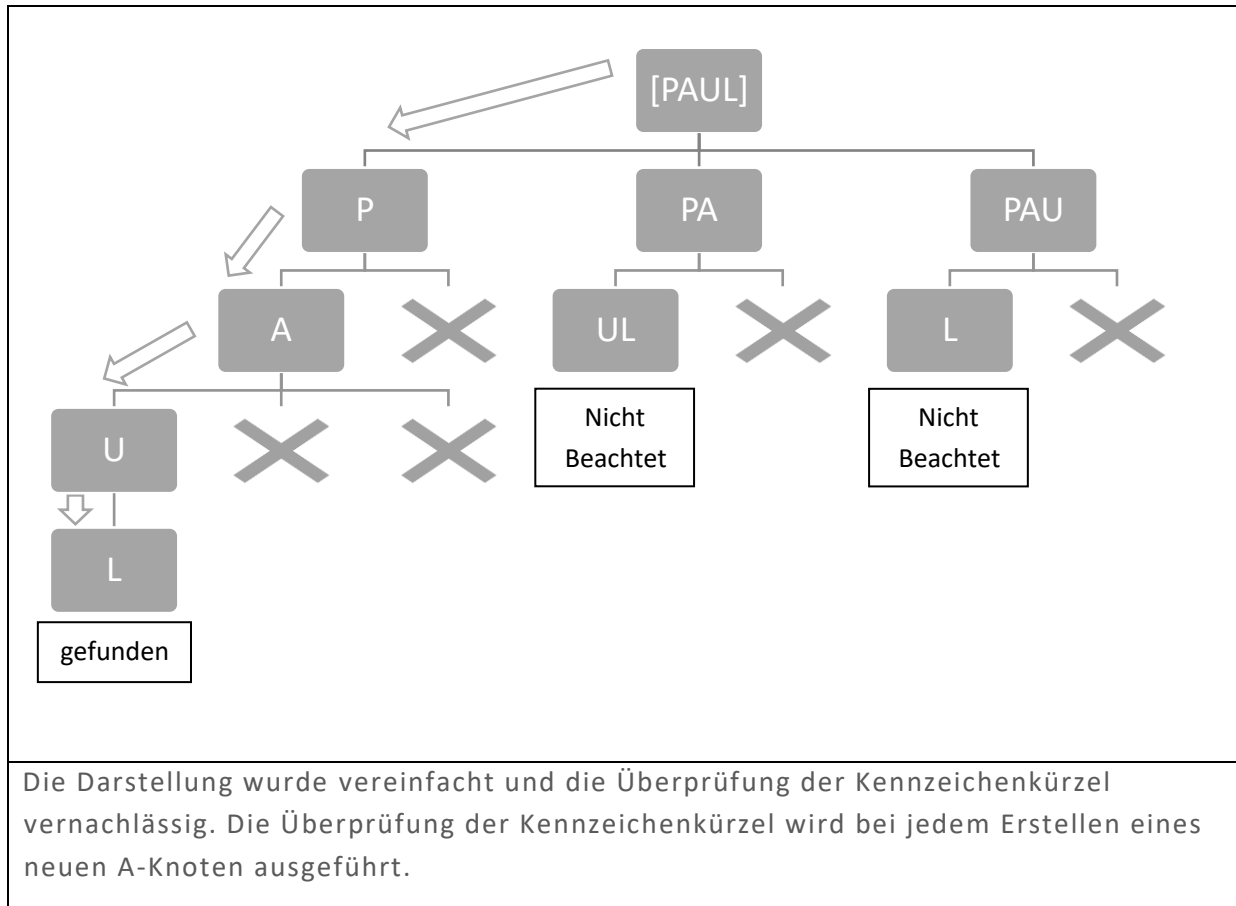
Die B-Knoten Klasse repräsentiert den hinteren Teil eines Kennzeichens. Die B-Knoten Klasse prüft zuerst, ob das Ende des Wortes erreicht wurde und setzt gegebenenfalls eine Markierung in der Baum Klasse, die verhindert, dass weitere Knoten erstellt werden.

Wenn das Erstellen der A und B-Knoten nicht zu einem Setzen einer Markierung in der Baum Klasse geführt hat ist davon auszugehen, dass das Wort nicht Darzustellen ist. Wenn der letzte B-Knoten eine Markierung in der Baum Klasse setzt, wird auch seine Speicheradresse abgespeichert. So kann die Baum Klasse feststellen, ob das Wort darstellbar ist und die einzelnen Kennzeichen auszugeben.

## Aufgabe 4: Auto-Scrabble

### Beispiele

Das Programm kann Wörter aller Länge darstellen. Als Beispiel wird hier mein Name dargestellt:



Wie zu sehen werden immer die kleinsten Möglichkeiten ausgewählt. Um Ressourcen zu sparen werden die anderen Darstellungsmöglichkeiten nicht mehr berücksichtigt wenn eine Kombination erst einmal gefunden wurde.

Zwar sieht es in der Darstellung so aus, doch der ersten Ebene befindet sich nur ein A-Knoten, der drei verschiedene Zustände annehmen kann. Das gleiche gilt für die folgenden Knoten. So befinden sich in der zweiten Ebene z.B. drei Knoten usw.

### Quellcode

```
public class Baum {  
  
    private String string;  
    private boolean gefunden = false;  
  
    private KnotenA rootKnoten;  
    private KnotenB gefundenerKnoten;  
  
    public Baum(String string) {  
        this.string = string;  
        rootKnoten = new KnotenA(0, string.length() - 1, this, null);  
    }  
  
    // Speichert den übergebenen String, der dargestellt werden soll.  
    // Markierung, ob schon eine Möglichkeit der Darstellung gefunden wurde.  
    // Speichert den ersten/root Knoten.  
    // Speichert den letzten B-Knoten der für das Schreiben wichtig ist.  
  
    // Erstellt den ersten Knoten (stelle = 0, länge = Stringlänge, die Speicheradresse des Baums, null -> kein übergeordneter Knoten)
```

## Aufgabe 4: Auto-Scrabble

<pre> public String getSubstring(int stelle1, int stelle2) {     return this.string.substring(stelle1,         stelle2); }  public boolean isGefunden() {     return this.gefunden; }  public void setGefunden(KnotenB knoten) {     this.gefunden = true;     this.gefundenerKnoten = knoten; }  public void print() {     if (gefunden) {         java.util.ArrayList&lt;String&gt; list = new         java.util.ArrayList&lt;String&gt;();         this.gefundenerKnoten.getParent(list);         list.trimToSize();         for (int i = 0; i &lt; list.size(); i += 2) {             System.out.print(list.get(list.size() - i             - 1) + "-" + list.get(list.size() - i - 2)             + " ");         }         } else {             System.out.print("nicht Darstellbar");         }         System.out.println("");     }      @Override     public String toString() {         return "[" + string + "]";     } } </pre>	<pre> // Funktion für die Knoten: // gibt einen Teil, des darzustellenden // Wortes, damit der Knoten ihn dann // überprüfen kann.  // Funktion für die Knoten; gibt // Auskunft, ob weitergesucht werden // soll.  // Setzen der Markierung; wird vom // letzten Knoten aufgerufen, der sich // selbst übergibt und dann gespeichert // wird.  // schreibt die Kennzeichen, indem // eine Liste erstellt und von dem // untersten Knoten immer zum nächst // höheren gegeben wird und dabei // ergänzt wird </pre>
<pre> public class KnotenA {     private KnotenB parent;     private String segment;      public KnotenA(int stelle, int length, Baum baum,         KnotenB parent) {         this.parent = parent;         if (stelle + 1 &lt;= length &amp;&amp;             !baum.isGefunden()) {             if (AutoScrabbleMain.istVorhanden                 (baum.getSubstring(                     stelle, stelle + 1))) {                 segment = baum.getSubstring(stelle,                     stelle + 1);                 new KnotenB(stelle + 1, length,                     baum, this);             }         }          if (stelle + 2 &lt;= length &amp;&amp;             !baum.isGefunden()) {             if (AutoScrabbleMain.istVorhanden                 (baum.getSubstring(                     stelle, stelle + 2))) {                 segment = baum.getSubstring(stelle,                     stelle + 2);                 new KnotenB(stelle + 2, length,                     baum, this);             }         }          if (stelle + 3 &lt;= length &amp;&amp;             !baum.isGefunden()) {             if (AutoScrabbleMain.istVorhanden                 (baum.getSubstring(                     stelle, stelle + 3))) { </pre>	<pre> // repräsentiert den ersten Teil // eines Kennzeichens mit der Länge 1  // repräsentiert den ersten Teil // eines Kennzeichens mit der Länge 2  // repräsentiert den ersten Teil // eines Kennzeichens mit der Länge 3 </pre>

## Aufgabe 4: Auto-Scrabble

<pre>         segment = baum.getSubstring(stelle,         stelle + 1);         new KnotenB(stelle + 3, length,         baum, this);     }      }      public void getParent(java.util.ArrayList&lt;String&gt;     list) {         list.add(segment);         if (parent != null) {             parent.getParent(list);         }     } } </pre>	<pre> // wird zum Schreiben benötigt siehe Baum.print(); </pre>
<pre> public class KnotenB {     private KnotenA parent;     private String segment;      public KnotenB(int stelle, int length, Baum baum,     KnotenA parent) {         this.parent = parent;          if (stelle + 0 == length &amp;&amp;         !baum.isGefunden()) {             segment = baum.getSubstring(stelle,             stelle + 1);             baum.setGefunden(this);             return;         }          if (stelle + 1 == length &amp;&amp;         !baum.isGefunden()) {             segment = baum.getSubstring(stelle,             stelle + 2);             baum.setGefunden(this);             return;         }          if (stelle + 1 &lt; length &amp;&amp;         !baum.isGefunden()) {             segment = baum.getSubstring(stelle,             stelle + 1);             new KnotenA(stelle + 1, length,             baum, this);         }          if (stelle + 2 &lt; length &amp;&amp;         !baum.isGefunden()) {             segment = baum.getSubstring(stelle,             stelle + 2);             new KnotenA(stelle + 2, length,             baum, this);         }     }      public void getParent(java.util.ArrayList&lt;String&gt;     list) {         list.add(segment);         if (parent != null) {             parent.getParent(list);         }     } } </pre>	<pre> //prüft, ob die Länge des Wortes genau erreicht wurde; wobei der hintere Teil des Kennzeichens ein Buchstabe lang ist und setzt ggf. die Gefunden-Markierung  //prüft, ob die Länge des Wortes genau erreicht wurde; wobei der hintere Teil des Kennzeichens zwei Buchstaben lang ist und setzt ggf. die Gefunden-Markierung  //wenn die Länge mit einem hinteren Buchstaben noch nicht erreicht ist, wird ein weiterer Knoten erstellt  //wenn die Länge mit zwei hinteren Buchstaben noch nicht erreicht ist, wird ein weiterer Knoten erstellt  // wird zum Schreiben benötigt siehe Baum.print(); </pre>

## Aufgabe 4: Auto-Scrabble

### Lösungen der Aufgaben

#### Aufgabe 1

TI-MO kann nicht auf einem Kennzeichen stehen, da es kein Kürzel mit „TI“ gibt.  
TIM-O kann nicht auf einem Kennzeichen stehen, da es kein Kürzel mit „TIM“ gibt.  
T-I M-O kann nicht auf einem Kennzeichen stehen, da es kein Kürzel mit „T“ gibt.  
Der Name Timo kann also wirklich nicht dargestellt werden.

#### Aufgabe 2

JAZZ, UFO und OB können nicht mit einem einzigen Kennzeichen dargestellt werden.

#### Aufgabe 3

Output:

[DONAUDAMPFSCHIFFFAHRTSKAPITAENSMUETZE] ist möglich  
[BIBER] ist möglich  
[CLINTON] ist möglich  
[ETHERNET] ist möglich  
[INFORMATIK] ist möglich  
[LLANFAIRPWLLGWYNGYLLGOGERYCHWYRNDROBWL LLLANTYSILIOGOGOGOCH] ist möglich  
[BUNDESWETTBEWERB] ist möglich  
[RINDFLEISCHETIKETTIERUNGSUEBERWACHUNGSAUFGABENUEBERTRAGUNGSGESETZ] ist nicht möglich  
[SOFTWARE] ist möglich  
[TRUMP] ist möglich  
[TSCHUESS] ist möglich  
[VERKEHRSWEGEPLANUNGSBESCHLEUNIGUNGSGESETZ] ist möglich  
fertig

#### Aufgabe 4

Output:

[DONAUDAMPFSCHIFFFAHRTSKAPITAENSMUETZE]  
D-O N-AU D-A M-P F-S C-HI F-F F-A H-R TS-K AP-IT A-E N-S M-U E-T Z-E  
[BIBER]  
B-I B-ER  
[CLINTON]  
C-LI NT-ON  
[ETHERNET]  
E-T H-E R-N E-T  
[INFORMATIK]  
IN-FO R-M AT-IK  
[LLANFAIRPWLLGWYNGYLLGOGERYCHWYRNDROBWL LLLANTYSILIOGOGOGOCH]  
L-L A-N F-AI R-P W-L L-G W-Y N-GY L-L G-O G-E R-Y C-H W-Y R-N D-R OB-W L-L L-L AN-TY S-I L-I OG-O G-  
O G-O C-H  
[BUNDESWETTBEWERB]  
B-U N-D E-S WE-TT B-E W-E R-B  
[RINDFLEISCHETIKETTIERUNGSUEBERWACHUNGSAUFGABENUEBERTRAGUNGSGESETZ]  
nicht Darstellbar  
[SOFTWARE]  
S-O F-T W-A R-E  
[TRUMP]  
TR-U M-P  
[TSCHUESS]  
TS-C H-U E-SS  
[VERKEHRSWEGEPLANUNGSBESCHLEUNIGUNGSGESETZ]  
V-E R-K E-H R-S W-E G-E P-L A-N UN-G S-B E-S C-H L-E UN-I G-U N-G S-G E-S E-TZ  
fertig