

## Wechselgeldalgorithmus [Wechselgeld]

Als Beispiel nehmen wir die Herausgabe von Wechselgeld auf Beträge unter 1€. Verfügbar sind die Münzen mit den Werten 50ct, 10ct, 5ct, 2ct, 1ct. Unser Ziel ist, so wenig Münzen wie möglich in das Portemonnaie zu bekommen. Ein Beispiel:  $78\text{ct} = 50 + 2 \cdot 10 + 5 + 2 + 1$ . Es wird jeweils immer die größte Münze unter dem Zielwert genommen und von diesem abgezogen. Das wird so lange durchgeführt, bis der Zielwert Null ist.

### Formalisierung

Gesucht ist ein Algorithmus der folgende Eigenschaften beschreibt. Bei der *Eingabe* muss gelten:

- (a) dass die eingegebene Zahl eine natürliche Zahl ist, also  $\text{betrag} > 0$
- (b) dass eine Menge von Münzwerten zur Verfügung steht  $\text{münzen} = \{c_1, \dots, c_n\}$   
z. B.  $\{1, 2, 5, 10, 20, 50\}$

Die *Ausgabe* besteht dann aus ganzen Zahlen  $\text{wechselgeld}[1], \dots, \text{wechselgeld}[n]$ . Dabei ist  $\text{wechselgeld}[i]$  die Anzahl der Münzen des Münzwertes für  $c_i$  für  $i = 1, \dots, n$  und haben die Eigenschaften:

- (a)  $\text{wechselgeld}[1] \cdot c_1 + \dots + \text{wechselgeld}[n] \cdot c_n = \text{betrag}$
- (b)  $\text{wechselgeld}[1] + \dots + \text{wechselgeld}[n]$  ist minimal unter allen Lösungen für 1.

```

3  /**
4   * <a href=
5   *
6   * → "https://de.wikiversity.org/wiki/Kurs:Algorithmen_und_Datenstrukturen/Vorlesung/Greedyalgorithmen_Wechselgeldal
7   * und Datenstrukturen/Vorlesung/Greedyalgorithmen
8   * → Wechselgeldalgorithmus</a>
9   */
10 public class Wechselgeld {
11
12     public static int[] berechneWechselgeld(int[] münzen, int betrag) {
13         int[] wechselgeld = new int[münzen.length];
14         int aktuelleMünze = münzen.length - 1;
15         while (betrag > 0) {
16             while (betrag < münzen[aktuelleMünze] && aktuelleMünze > 0)
17                 aktuelleMünze--;
18             if (betrag >= münzen[aktuelleMünze] && aktuelleMünze >= 0) {
19                 betrag -= münzen[aktuelleMünze];
20                 wechselgeld[aktuelleMünze]++;
21             } else
22                 return null;
23         }
24         return wechselgeld;
25     }
26
27     public static void main(String[] args) {
28         int[] münzen = { 1, 2, 5, 10, 20, 50 };
29         int betrag = 78;
30         int[] wechselgeld = berechneWechselgeld(münzen, betrag);
31     }
32 }

```

```
30      ↪ System.out.println(String.format("Der Betrag von %s Cent wird gewechselt in:",  
31      ↪ betrag));  
32  
32      for (int i = 0; i < wechselgeld.length; i++) {  
33          System.out.println(String.format("%s x %s Cent", wechselgeld[i],  
34          ↪ münzen[i]));  
35      }  
36  }
```

Code-Beispiel auf Github ansehen: [src/main/java/org/bschlangaul/muster/Wechselgeld.java](https://github.com/src/main/java/org/bschlangaul/muster/Wechselgeld.java)

Github: Module/30\_AUD/60\_Algorithmenmuster/20\_Greedy-Algorithmen/  
Aufgabe\_Wechselgeld.tex