


## Übungsblatt 3 Algorithmen & Struktogramme

### Lernziele:

- Grundzüge von Algorithmen vertiefen
- Umgang mit Struktogramm-Elementen üben

### Legende:

 Lektüre, die vor der Übung gelesen werden muss


 Fragen/Aufgaben, die vor der Übung zu bearbeiten sind

 Aufgaben, die in der Übung zu bearbeiten sind

Zur graphischen Notation von Struktogrammen können Sie entweder Papier, Bleistift und Lineal verwenden, oder auf Software-Tools zurückgreifen. Ein empfehlenswertes Software-Tool ist der *structorizer*. Mehr Informationen finden Sie unter <http://structorizer.fisch.lu>.

### 3.1 Vorbereitungen zur Übung

Die Vorbereitungen und Fragen sind vor dem Übungstermin zu bearbeiten. Sie sind als Hilfen gedacht, um Ihnen die Aufgaben, die an den Übungsterminen selbst zu bearbeiten sind, zu erleichtern.

 Lesen Sie zur Vorbereitung der Übung das Kapitel „Einführung in die Programmierung“ aus der Vorlesung Informatik I.

 **Einleitende Fragen:**

Was ist ein Algorithmus?

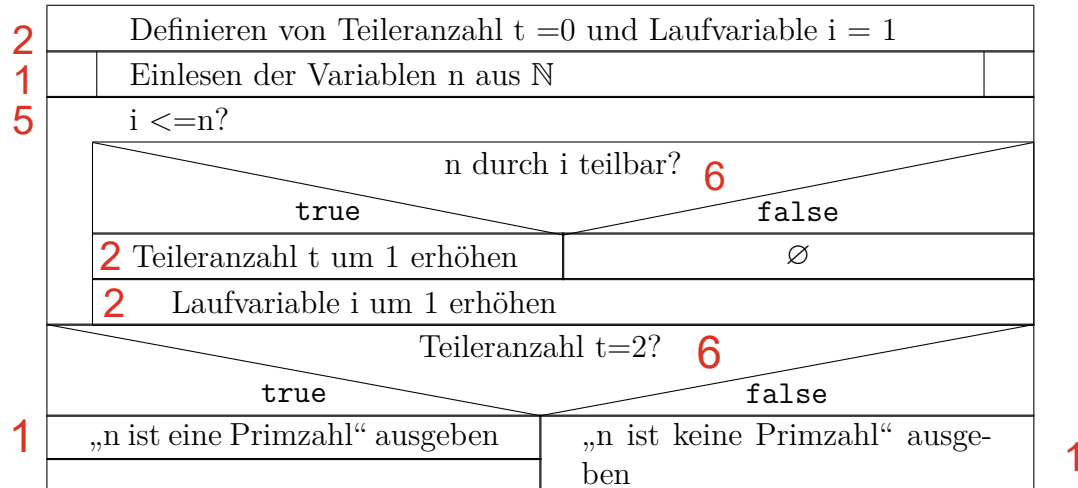
Ein Algorithmus ist eine eindeutige, endliche Folge von Anweisungen zur Lösung eines bestimmten Problems. Er besteht aus klar definierten Schritten, die in einer bestimmten Reihenfolge ausgeführt werden, um aus Eingabedaten ein gewünschtes Ergebnis zu erzeugen

Welche Möglichkeiten gibt es, Algorithmen grafisch darzustellen?

Programm-Ablauf-Plan (PAP)  
Struktogramm (Nassi-Shneidermann)  
Pseudocode

Gegeben ist folgendes Struktogramm. Ordnen Sie diesem einen Teil der unten stehenden Begriffen zu!

Primzahltester



**Begriffsauswahl:**

1. Funktionsaufruf
2. Anweisung
3. Mehrfachauswahl
4. Schleife mit Ausgangsbedingung
5. Schleife mit Eingangsbedingung
6. Verzweigung mit Bedingung
7. Zählschleife mit Eingangsbedingung und Zählerinkrement



**Eine kleine Übung zum Aufwärmen:**

Weil die astronomische Dauer eines Jahres etwas länger ist als 365 Tage, wurden Schaltjahre zum Ausgleich eingeführt. Ein Schaltjahr ist ein Jahr, welches eine Jahreszahl hat, die durch vier teilbar ist. Jahreszahlen, die durch hundert teilbar sind, sind allerdings keine Schaltjahre, es sei denn, die Jahreszahl ist durch vierhundert teilbar. Erstellen Sie ein Struktogramm, welches prüft, ob eine eingegebene Jahreszahl ein Schaltjahr ist oder nicht und anschließend

eine entsprechende Antwort ausgibt.

*Fragen:*

Welcher Wert geht in den Algorithmus ein, welcher Wert wird zurückgeliefert?

**Input:** Jahreszahl jz  
**Output:** "Schaltjahr" oder "kein Schaltjahr"

Beschreiben Sie stichpunktartig, wann ein Jahr ein Schaltjahr ist!

Wenn Jahreszahl durch 4 und 400 teilbar  
=> Schaltjahr  
Wenn Jahreszahl durch 100, aber nicht durch 400 teilbar  
=> kein Schaltjahr

Welche der folgenden Elemente benötigen Sie für Ihr Struktogramm?

- ☒ Teil- Algorithmus
- ☒ Anweisung
- ☐ Mehrfachauswahl
- ☐ Schleife mit Ausgangsbedingung
- ☐ Schleife mit Eingangsbedingung
- ☒ Verzweigung mit Bedingung
- ☐ Zählschleife mit Eingangsbedingung und Zählerinkrement

Erstellen Sie nun das Struktogramm!

Gehen Sie bei allen folgenden Algorithmen nach der obigen Methode vor:

- Überlegen, was in den Algorithmus eingeht und was zurückgeliefert wird
- Überlegen, welche Datentypen benötigt werden
- Stichpunktartig aufzählen, wie der Algorithmus funktionieren soll
- Elemente auswählen, die im Struktogramm benötigt werden
- Struktogramm erstellen

### 3.2 Bestimmung des Maximums von zwei Zahlen

❖ Entwickeln Sie das Verfahren zur Bestimmung des Maximums von zwei Zahlen. Dabei sollen zwei reelle Zahlen eingegeben werden. Anschließend soll das Maximum, also die größere Zahl, der beiden Zahlen ausgegeben werden. Geben Sie das Verfahren als Struktogramm an.

### 3.3 Ist eingegebene ganze Zahl gerade oder ungerade?

❖ Das Verfahren soll eine ganze Zahl einlesen. Es soll ausgeben, ob die eingegebene Zahl gerade oder ungerade ist. Entwickeln Sie das Verfahren mittels eines Struktogramms.

*Hinweis:* Verwenden Sie den modulo-Operator `mod`. Modulo liefert den Rest nach einer ganzzahligen Division. Bsp.:  $7 \bmod 3$  liefert 1.

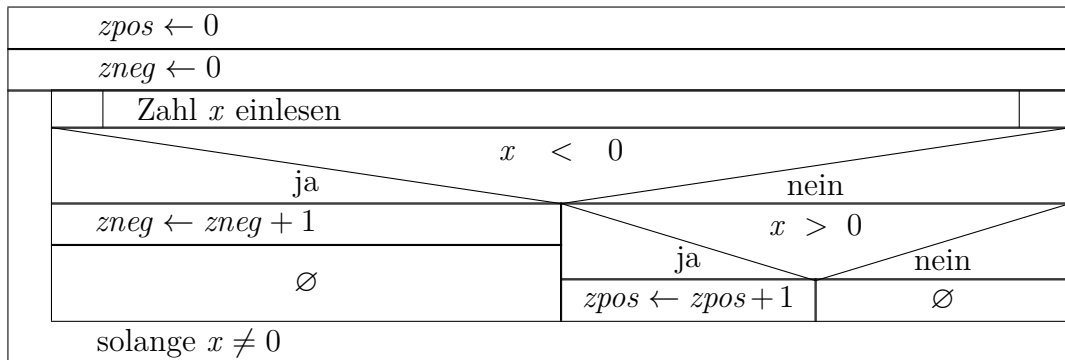
### 3.4 Berechnung des Notendurchschnitts

❖ Erstellen Sie ein Struktogramm für das Verfahren zur Berechnung des Notendurchschnitts von n gegebenen Noten.

Die Noten sollen über die Tastatur eingelesen werden. Bei Eingabe einer Null soll die Noteneingabe beendet werden

### 3.5 Gegebenes Struktogramm

❖ Analysieren Sie das nachfolgend angegebene Struktogramm. Welche Werte bzw. Platzhalter gehen in den Algorithmus hinein oder werden darin berechnet und zurückgeliefert? Wie würden Sie das Verfahren nennen?



### 3.6 Euklidischer Algorithmus

❖ Mit Hilfe des Ihnen sicher bereits bekannten Verfahrens lässt sich der größte gemeinsame Teiler  $t$  zweier Zahlen  $m$  und  $n$  durch das ggt-Verfahren ( $\downarrow m, \downarrow n, \uparrow t$ ) bestimmen. Dabei gehen zwei Zahlen  $m$  und  $n$  in den Algorithmus ein. Der ggt  $t$  wird aus dem Verfahren zurückgeliefert. Erstellen Sie ein Struktogramm für dieses Verfahren.

Berechnungsschritte:

1. Setze den Rest  $r$  auf den Divisionsrest von  $m$  durch  $n$ .
2. Falls gilt  $r = 0$ : weiter mit Schritt 6
3. Setze  $m$  auf den Wert von  $n$ .
4. Setze  $n$  auf den Wert von  $r$ .
5. Weiter mit Schritt 1.
6. Setze das Ergebnis  $t$  auf den Wert von  $n$ .
7. Ende des Verfahrens.