Einführung in Processing

Für die Programmierung in Processing steht eine integrierte Entwicklungsumgebung (**IDE** – engl. **i**ntegrated **d**evelopment **e**nvironment) zur Verfügung. Eine IDE ermöglicht das Erstellen von Computerprogrammen in einer Programmieroberfläche.

1. Gib in Processing die Anweisungen so ein, wie sie in der Abbildung unten dargestellt sind.
   Lege die Verzeichnisstruktur « Processing › Programme › siebzehnundvier an.
   - Speichere das Programm unter der Bezeichnung `siebzehnplusvier`.

     Processing legt für jedes Programm ein eigenes Verzeichnis an: sketch_01_siebzehnplusvier
     In diesem Verzeichnis ist die Programmdatei `sketch_01_siebzehnplusvier.pde`.
     (pde steht für **p**rocessing **d**evelopment **e**nvironment).

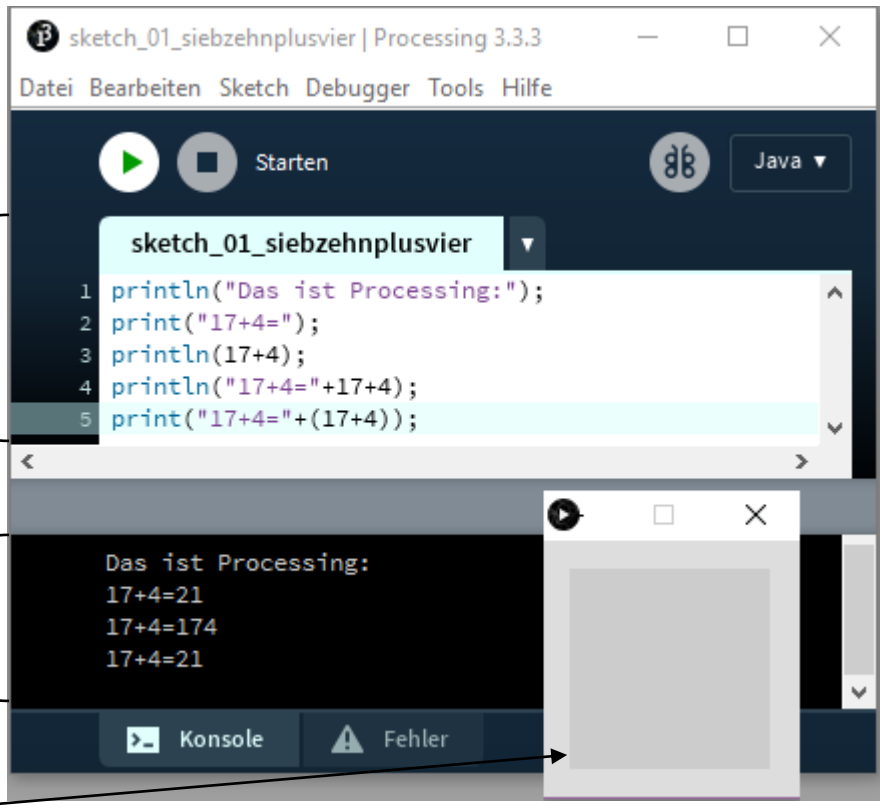
     Die Bezeichnung `sketch` (engl. für „Skizze“) soll darauf hindeuten, dass man in Processing schnell Zeichnungen erzeugen kann.

     Das Programm wird in dem **Texteditor** eingegeben.

   - Starte das Programm, indem du auf die Schaltfläche klickst.

     In der **Konsole** können Textausgaben angezeigt werden.

     Für Grafikausgaben wird nach dem Programmstart ein **Zeichenfenster** geöffnet.



   - Beende das Programm, indem du auf die Schaltfläche klickst.
   - Vergleiche die Ausgaben in der Konsole mit den Anweisungen des Programms. Beschreibe die Wirkung der Anweisungen in den einzelnen Programmzeilen.

     print: _____

     println: _____

     1: _____

     2: _____

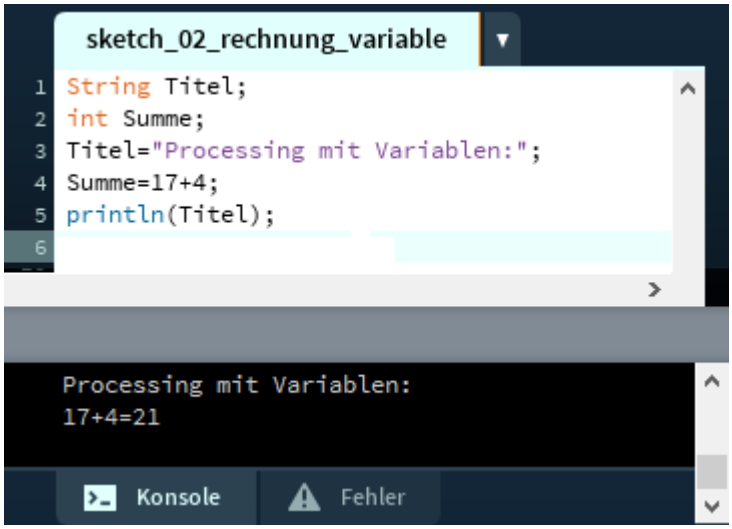
     3: _____

     4: _____

     5: _____

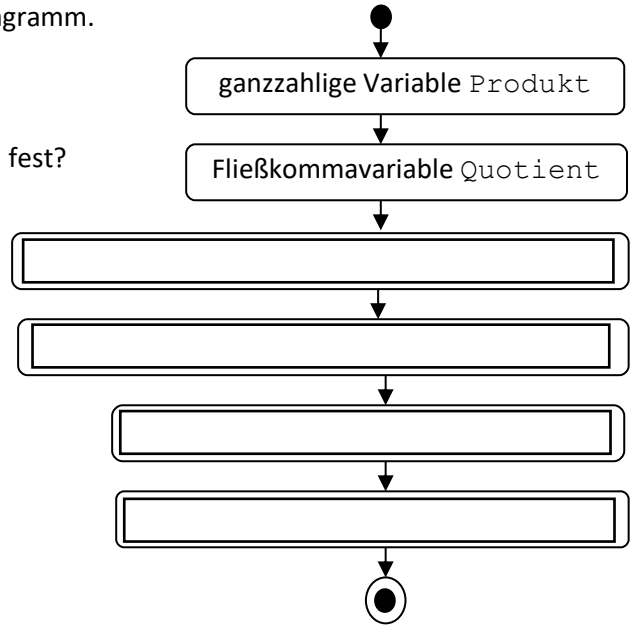
Variablen

2. Wie lautet die Anweisung für die Zeile 6? Ergänze und teste das Programm.
   Speichere den Sektch als `02_siebzehnplusvier`.
   (*vgl. .\262-materialien\rechnung\sketch_02_siebzehnplusvier_variable*)



3. Implementiere ein Programm, das zwei Zahlen multipliziert und dann das Produkt durch eine andere Zahl dividiert.
   Die Terme sollen in der Konsole angezeigt werden.
   Achte darauf, dass der Quotient keine ganze Zahl ist.
   Hinweis: Das Zeichen für Multiplikation ist `*`, für Division `/`.
   - Ergänze den Algorithmus in dem Aktivitätsdiagramm.
   - Codiere den Algorithmus in Processing und speichere den Sketch als `03_rechnung`.
   - Sieh dir das Ergebnis genau an. Was stellst du fest?
   - Kannst du dir einen Grund dafür vorstellen?

Aktivitätsdiagramm:



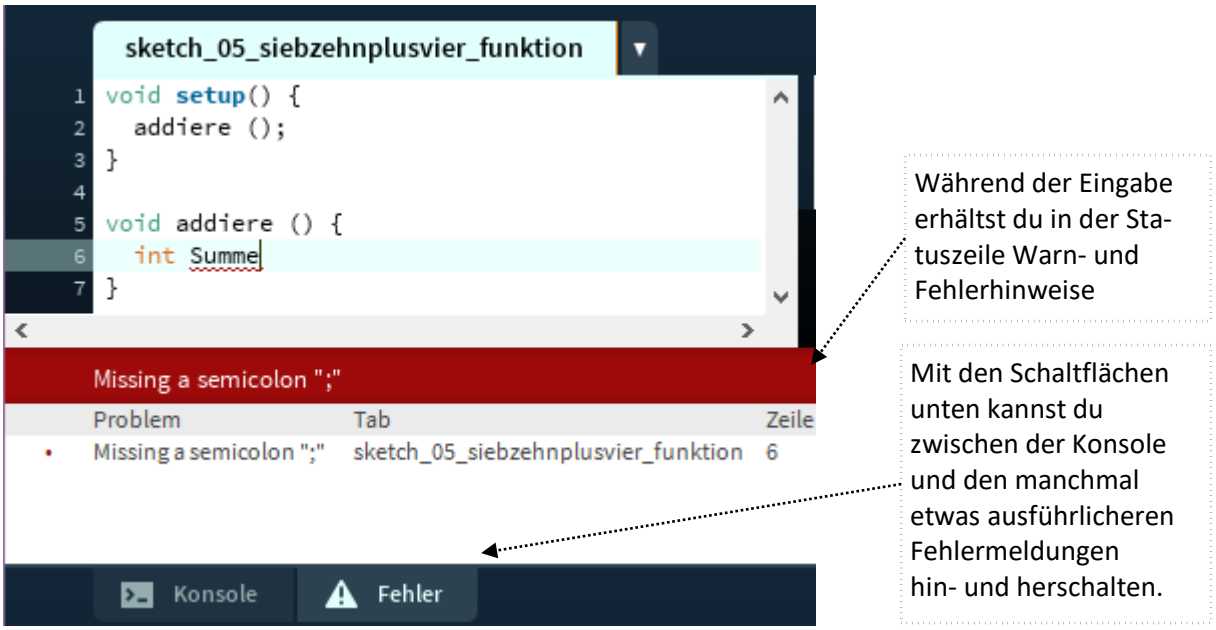
Das Problem kann man mit einer **Funktion** behoben werden. Das ist eine Art von Unterprogramm, das man in dem eigentlichen Programm aufrufen kann. Eine Programmiersprache verfügt über viele Funktionen. Ein Beispiel ist die Funktion `float()`, die ganzzahlige Werte in Kommazahlen umwandelt.
Statt Quotient=Produkt/5; kann man kann z. B. schreiben `Quotient=float(Produkt)/5;`.
Dadurch wird der Wert der Variablen `Produkt` vor der Division in eine Kommazahl umgewandelt.

4. Ergänze dein Programm (`04_rechnung_funktion`).

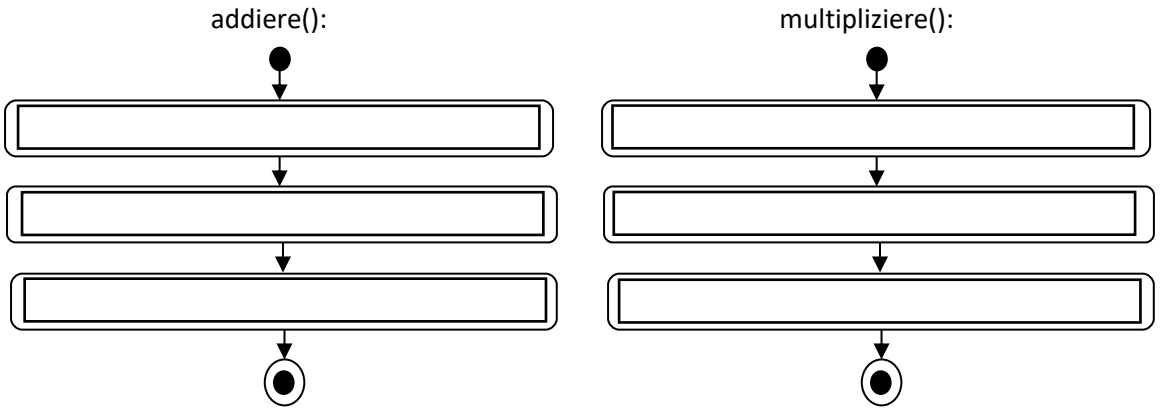
Funktionen

5. Gib in Processing das Programm so ein, wie es in den Lerninhalten S. 3 beschrieben ist. Speichere das Programm unter der Bezeichnung `05_siebzehnplusvier_funktion`.

   Hinweise:



6. In einer weiteren Funktion sollen zwei Zahlen multipliziert werden.
   - Ergänze die Aktivitätsdiagramme für die Funktionen addiere() und multipliziere().



   - Codiere den Algorithmus (`06_rechnung_funktion`).

7. Zusatzaufgabe: In einer weiteren Funktion soll der Quotient aus 17 und 4 berechnet und in der Konsole angezeigt werden (`07_division`).

Klassen

In EOS stehen eine ganze Reihe fertiger Klassen zur Verfügung, z. B. `Kreis` oder `Rechteck`.
Bei objektorientierter Programmierung kann man auch eigene Klassen erstellen, was in EOS nicht geht.
Für die Schreibweise in Processing wird der zusammenhängende Programmcode dargestellt:

Beispiel:

```
Addierer Addierer1;

void setup() {
  Addierer1=new Addierer();
  Addierer1.gibAus();
}


class Addierer {
  int Summe;
  Addierer() {
    Summe=17+4;
  }
  void gibAus () {
    println("17+4="+Summe);
  }
}
```

Objekt der Klasse Addierer mit dem Bezeichner "Addierer1".

Ein Objekt der Klasse benötigt einen Objektbezeichner und wird mit der Anweisung `new` erzeugt.
Dabei wird der *Konstruktor* aufgerufen.

Danach kann eine Methode des Objekts aufgerufen werden.

Eine Klasse wird mit dem Schlüsselwort `class` begonnen.
Damit wird ein neuer Datentyp festgelegt, der wiederum Variablen und Funktionen beinhalten kann.

Die Variablen innerhalb einer Klasse werden als **Attribute** bezeichnet.

In dem **Konstruktor** werden die Attribute mit Default-Werten belegt.

Funktionen einer Klasse werden als **Methode** bezeichnet.

8. Codiere die Klasse `Addierer` (`08_siebzehnplusvier_klasse`).

9. Ergänze eine Klasse `Multiplizierer` (`09_rechnung_klasse`).
   Gib in dem Klassendiagramm rechts das Attribut und die Methode an.

Klassendiagramm:

Multiplizierer

Attribute und Punktnotation

10. Ändere das Programm `09_rechnung_klasse` so ab, dass in der Klasse `Multiplizierer` die zuvor berechnete Summe mit einer Zahl malgenommen wird.
    Du kannst auch die Vorlagendatei `sketch_v01_rechnung_klasse` verwenden.
    Speichere den Sketch unter `10_rechnung_Attribut`.

    - Beschreibe die Meldung in der Statuszeile.

    ➢ Wird eine Variable innerhalb einer Klasse deklariert, handelt es sich um ein **Attribut**.
    Auf ein Attribut kann aber nur in Bezug auf ein Objekt zugegriffen werden.

11. Teste den Zugriff auf das Attribut mit Hilfe der **Punktnotation** `Addierer1.Summe`.
    (`11_rechnung_Punktnotation`)

    ➢ Mit Hilfe der Punktnotation `Objekt.Attribut` bzw. `Objekt.Methode` kann auf ein Attribut bzw. auf eine Methode in Bezug auf ein Objekt zugegriffen werden.

12. Zusatzaufgabe: Ergänze die Klasse Dividierer, in der das Produkt durch die Summe dividiert wird (`12_division`; siehe Klassendiagramm rechts).

Dividierer
Quotient:int
gibAus ()