

10. Ausblick

Wenn Sie den Kurs bisher absolviert haben und drangeblieben sind, haben Sie sich schon eine fundierte Basis im Bereich der Programmierung erarbeitet. Damit sind Sie sehr gut ausgerüstet, um verschiedenste Aufgabenstellungen mit dem Werkzeug der Programmierung eigenständig und kreativ zu lösen.

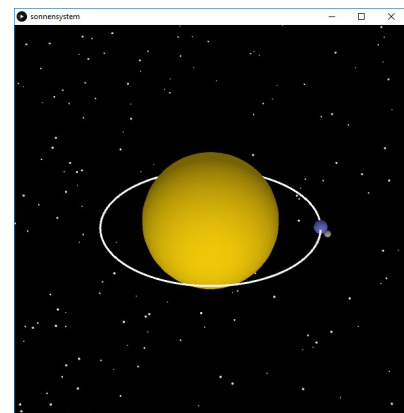
In den vorhergehenden Kapiteln haben Sie etwa dazu gelernt, wie Sie Variablen und verschiedene Datentypen sowie Arrays wirkungsvoll einsetzen. Sie haben mit den gängigsten Kontrollstrukturen, den Verzweigungen und Schleifen bereits Entscheidungen und Wiederholungen im Programmverhalten realisiert. Sie wissen, wie Programmcode leserlich gestaltet, mit Funktionen strukturiert, und dokumentiert werden kann. Außerdem haben Sie gelernt, dass sich manchmal ein Perspektivenwechsel lohnt, um bestimmte Problemstellungen effizienter lösen zu können.

Auch wenn Sie damit schon eine sehr gute Basis erlernt haben, ist das erst der Einstieg in die Welt der Programmierung. In diesem abschließenden Kapitel unseres Kurses wollen wir Ihnen daher Denkanstöße mit auf den Weg geben, wohin Ihre ganz persönliche Entdeckungsreise in der Welt der Programmierung als Nächstes gehen könnte.

10.1 Processing

Wer Interesse im Bereich Medienkunst, grafischer Programmierung, Design und Animation hat, kann in Processing selbst noch viel entdecken. Neben 2D Grafiken und 2D Animationen, wie wir sie im Kurs bereits programmiert haben, können mit Processing auch 3D Szenen, Animationen und Spiele programmiert werden.

Mit Processing können auch Bilder geladen und bearbeitet werden. Denken Sie zum Beispiel an die Bildfilter in Photoshop oder auf Instagram oder ähnlichen Apps. Auch wenn es viele Bildbearbeitungstools gibt, kann man mit Hilfe der Programmierung seine eigenen individuellen Bildfilter erstellen oder bekannte Anwendungen nachprogrammieren, um ihre Funktionsweise besser zu verstehen und effizient auf Bilder anzuwenden.



Eine Kollektion verschiedenster Processing-Projekte zu vielfältigen Themen findet sich auf der Processing Seite unter <https://processing.org/exhibition/>. Sie wird monatlich aktualisiert und erweitert.

Tutorials

- 3D mit Processing: <https://processing.org/tutorials/p3d/>
- Bilder laden: <https://processing.org/tutorials/pixels/>
- alle Processing-Tutorials: <https://processing.org/tutorials/>

10.2 Java

Wie Sie im ersten Kapitel gehört haben, gibt es neben Processing viele weitere Programmiersprachen. Deren Vielfalt erklärt sich darin, dass jede Programmiersprache andere Ziele verfolgt und daraus resultierend unterschiedliche Stärken und Schwächen besitzen. Deshalb ist für eine bestimmte Aufgabenstellung nicht jede Sprache gleich gut geeignet. Eine Stärke von Processing liegt im schnellen Programmieren graphischer Aufgabenstellungen. Kleine künstlerische Projekte können damit in kurzer Zeit programmiert werden, so wie das Kunstwerke-Beispiel, unser Pacman-Spiel oder andere Animationen. Daher eignet sich die Sprache auch besonders als Einstieg in die Programmierung. Aufgrund der leicht erzeugbaren Grafiken, Animationen und Benutzerinteraktionen macht es Spaß, dran zu bleiben und noch mehr zu entdecken. Allerdings ist Processing nicht so mächtig in punkto Ausführungsgeschwindigkeit oder Rechengenauigkeit. Besonders bei komplexen oder zeitkritischen Aufgaben, großen Programmen oder Applikationen, stößt man mit Processing an seine Grenzen.

Ähnlich wie man in der realen Welt mit mehr Menschen kommunizieren kann, je mehr Sprachen man spricht, ist es auch mit den Programmiersprachen: Wenn Sie mehr als nur eine Programmiersprache beherrschen, können Sie noch vielfältigere und größere Aufgabenstellungen flexibel und effizient lösen.

Ein Blick über den Horizont von Processing hinaus lohnt daher und kann etwa zu Java, einer sehr mächtigen und populären Programmiersprache, führen. Und der Vorteil ist - wer mit Processing in die Welt der Programmierung eingestiegen ist, für den ist es nur ein Katzensprung zur Welt der Java Programmierung. Denn Processing baut auf der Programmiersprache Java auf. Daher ist die Syntax der beiden Programmiersprachen sehr ähnlich, was das Erlernen von Java im Vergleich zu anderen Programmiersprachen wesentlich vereinfacht. Da Java auf einer tieferen Abstraktionsebene als Processing arbeitet, sind manche Aufgaben zwar detaillierter und daher aufwendiger zu lösen, aber dies bietet uns Programmiererinnen und Programmierern mehr Kontrolle und Flexibilität bei der Lösungsfindung. Das Endprodukt kann spezifischer und individueller angepasst werden.

In Java gibt es im Gegensatz zu Processing keine `setup()` Funktion und auch keine sich ständig wiederholende `draw()` Funktion. Dafür besteht ein Java Programm aus zumindest einer sogenannten Klasse (Schlüsselwort `class`). Jede Klasse besteht wiederum aus Variablen und Methoden (in Java werden die Funktionen generell Methoden genannt). Der Programmablauf beginnt dabei immer mit der `main` Methode. Hier ein Beispiel eines Java Programms:

```
public class MyFirstJavaProgram {
    public static void main(String[] args) {
        int sum = 0;
        for(int i = 1; i <= 10; i++)
            sum = sum + i;
        System.out.println("Summe der ersten 10 natürlichen Zahlen ist " + sum);
    }
}
```

Außerdem ist Java eine der am weitesten verbreiteten und am häufigsten eingesetzten und gesuchten Programmiersprachen (<https://www.tiobe.com/tiobe-index/>). Besonders häufig wird Java zur Entwicklung von Android Apps verwendet. Aber auch im Internet, auf Webseiten, die Berechnungen, Anmeldungen oder Spiele und dergleichen durchführen müssen, ist sie aufzufinden. Aufgrund ihrer Plattformunabhängigkeit ist der Einsatz von Java auch bei Desktop-Anwendungen keine Seltenheit. Beispielsweise wurde das berühmte Computerspiel Minecraft anfangs komplett in Java programmiert. Und nicht zuletzt setzen viele Universitäten und Fachhochschulen in MINT-Studiengängen, vor allem Informatik, Java als Programmiersprache ein - allen voran die TU Wien. ;-)

Java Tutorial: <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/>

10.3 Objektorientierte Programmierung

Ein Perspektivenwechsel lohnt sich oft, effiziente und elegante Problemlösungen für spezifische Probleme zu entwickeln. Dies haben Sie bereits in Kapitel 9 mit der Rekursion (vs. Schleifen) kennengelernt.

Ein weiteres Konzept - eines der am weitesten verbreiteten und bedeutendsten Programmierkonzepte unserer Zeit - ist die **Objektorientierte Programmierung (OOP)**.

Die Perspektive ist eigentlich ganz einfach und aus dem Alltag bekannt: Dinge werden als Objekte aufgefasst, welche Eigenschaften und mögliche Verhaltensweisen haben.

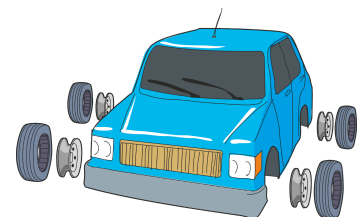
Objekte können zum Beispiel ein Auto, ein Haus, ein Restaurant oder ein Buch sein, aber auch Personen oder Tiere, ein Pacman und ein Ghost können in der Programmierung als Objekte aufgefasst werden. Jedes solche Objekt hat bestimmte **Eigenschaften**, zum Beispiel im Fall von Pacman eine Größe, eine Bewegungsgeschwindigkeit oder eine Farbe. Bei einem Hund könnten es Name, Rasse, Geschlecht oder Fellfarbe sein. Außerdem hat ein Objekt ein **Verhalten**. Der Pacman kann sich z.B. in vier Richtungen bewegen und seinen Mund öffnen und schließen. Der Ghost hingegen hat das Verhalten, dass er dem Pacman nachjagt. Ein Hund kann wiederum unter anderem bellen, ein anderes Objekt fressen oder mit dem Schwanz wedeln.



Objekte können schließlich auch aus anderen Objekten zusammengesetzt werden.

Ein Auto besteht beispielsweise aus

- einer Karosserie (die wiederum bestimmte Eigenschaften, z.B. Farbe, Form, Material, etc. hat)
- ...weiteren Komponenten... und
- vier Rädern (auch diese haben wieder eigene Eigenschaften: Durchmesser, Aufhängung, etc.). Jedes der vier Räder wiederum besteht aus einer



- Felge (Eigenschaften wären hier z.B. das Design oder das Material, genauso wie Dimensionen)
- und dem Reifen (auch dieser hat wieder Eigenschaften, z.B. Material, Profil, Eignung, etc.).

In der objektorientierten Programmierung besteht ein Programm aus Objekten, die gewisse Eigenschaften und bestimmtes Verhalten haben und dabei mit anderen Objekten interagieren. Durch dieses Konzept der Objektorientierung ist es ein Leichtes, die Funktionalität von Programmen zu erweitern und sie für neue Anforderungen oder Aufgabenstellungen anzupassen.

Processing ist eine von vielen Programmiersprachen, die dieses mächtige Konzept der objektorientierten Programmierung unterstützt und Java ist schließlich eine objektorientierte Sprache, in der es nicht einmal möglich ist, ohne Objekte zu arbeiten, auch wenn es Programmieranfängern am Anfang nicht bewusst ist.

Die Objektorientierung können Sie sowohl in Processing als auch in Java und anderen Programmiersprachen verwenden, in Java sind jedoch die Möglichkeiten noch viel breiter gefächert.

Ein Tutorial zur Objektorientierte Programmierung mit Processing findet sich etwa auf der Processing-Seite unter: <https://processing.org/tutorials/objects/>

10.4 Abschluss

Auf welchen dieser interessanten Bereiche Sie sich auch als Nächstes konzentrieren - Mit diesem Kurs haben Sie den ersten und damit den wichtigsten Schritt bereits gemacht: Sie sind in die Welt der Programmierung eingetaucht und haben sich eine solide Basis an Wissen, Kompetenzen und Erfahrung rund um die grundlegenden Programmierkonzepte erarbeitet.

Ganz egal für welches Themenfeld Sie sich entscheiden und wohin Ihr Weg Sie in der Welt der Programmierung führt - bleiben Sie dran, bleiben Sie stets neugierig und haben Sie stets Freude am Programmieren!

Das Programmieren mit Processing Team