Opus Magnum

Sek 1 (Klasse 5-10)
Informatik (INF)
2 Unterrichtstunde(n)
Zusätzliche Angaben zum Zeitaufwand:
Die optionalen Vertiefungen fördern bestimmte Kompetenzen und können gezielt eingesetzt werden. Damit erhöht sich der Zeitaufwand auf 4 Unterrichtsstunden.
Grundlegende Idee der Unterrichtseinheit

Die Unterrichtseinheit von *Opus Magnum* bietet einen spielerischen und optisch ansprechenden Einstieg in die Funktionsweise von Algorithmen.

Die Schüler*innen lernen die zentralen algorithmischen Bausteine zuerst anhand von alltäglichen Aussagen kennen. Dafür werden diese durch Strukturdiagramme dargestellt, wodurch die algorithmische Darstellung von sprachlichen Elementen verdeutlicht wird.

Daraufhin wird das Tutorial von *Opus Magnum* gespielt und im Anschluss dazu genutzt, die algorithmischen Bausteine mit den entsprechenden Bausteinen im Spiel zu verknüpfen. Aufbauend auf das Grundverständnis können im weiteren Verlauf der Unterrichtseinheit mit Hilfe von *Opus Magnum* komplexere Algorithmen behandelt werden.

Die Schüler*innen entwerfen eigene kreative Lösungen und bewerten diese. Das Spiel bietet zudem 3 eingebaute Bewertungsmaßstäbe für die erzeugten Lösungen welche sich zur Optimierung von Algorithmen eignen.

Im Anschluss an den Hauptteil der Unterrichtseinheit können mit den 2 Vertiefungen gezielt Kompetenzen gefördert werden:

Die "Vertiefung: Optimierung von Algorithmen" behandelt das iterative Vorgehen bei der Erzeugung von Algorithmen und fördert die Analyse- und Bewertungskompetenz.

Die "Vertiefung: Fehlersuche" fördert hingegen verstärkt die Strukturierungs- und Vernetzungskompetenz.

geeignet für
Themeneinstieg

Bildungsplanbezug

Inhaltsbezogene Kompetenzen
INF - Algorithmen
Prozessbezogene Kompetenzen
Modellieren und Implementieren
Strukturieren und Vernetzen
Analysieren und Bewerten
Leitperspektiven
Medienbildung (MB)

Vorbereitung

Vorbereitungszeit: 2 h
In der Schule muss eine Softwareinstallation vorgenommen werden.
Die LehrerInnen müssen zur Vorbereitung das Spiel gespielt haben.

Vorraussetzungen

Räumliche Ansprüche
Computerraum
Zum Spielen benötigte Geräte
PC, Computer

Personelle Unterstützung

i.d.R. nicht nötig

Unterrichtsabschnitt
20 min
Einführung in das Thema "Algorithmen"
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Die Lehrkraft führt die Schüler*innen in das **Thema "Algorithmen**" ein. Die **algorithmischen Grundbausteine** (Anweisung, Sequenz, Schleife/Wiederholung, Verzweigung und Bedingung) werden anhand eines Beispiels erläutert.

Zum Einstieg bietet sich die algorithmische Darstellung einer alltäglichen Situation mittels eines Strukturdiagramms an.

Mögliche Aussagen sind z.B.

*- Jeden Montag bekommen alle Schüler*innen der 7ten und 8ten Klasse Lasagne von der Kantine.*

- Her Müller schaut nach jeder Klassenarbeit mit seinen SchülerInnen einen Filmklassiker, wenn der Notenschnitt unter 2,0 liegt.

Einfache Anweisungen werden erstmals mittels algorithmischer Sprache modelliert und implementiert. Die Schüler*innen erhalten einen ersten Einblick in die Strukturierung von Daten und Prozessen.

Unterrichtsform

Plenum

25 min
Das Tutorial
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Im Tutorial machen sich die Schüler*innen durch das eigene Aktivwerden erstmals mit der **Funktionsweise von *Opus Magnum*** vertraut. Das Tutorial behandelt dabei alle wesentlichen **Bausteine der Transmutationsmaschine (Reagenzien, Mechanismen, Glyphen, Erzeugnisse).**

In der Anweisungskonsole werden von den Schüler*innen Anweisungen für die Mechanismen aneinandergereiht. Dabei bewegen die Mechanismen Reagenzien, welche durch alchemistische Transmutationen unter Zuhilfenahme von Glyphen neue Erzeugnisse erschaffen.

Damit bietet *Opus Magnum* eine optisch ansprechende und gut zugängliche Möglichkeit zum Verständnis von Algorithmen.

Die Anweisungen in Opus Magnum funktionieren genau wie Anweisungen eines Algorithmus, Sequenzen werden in der Anweisungskonsole durch die Aneinanderreihung von Anweisungen dargestellt und Schleifen

sind durch einen eigenen Befehl sowie die konstante Taktung der alchemistischen Maschine doppelt gegeben.

Verzweigungen und Bedingungen können durch Glyphen und Mechanismen dargestellt werden:

z.B. wenn eine "Glyphe der Kalzifizierung" nur die Hauptelemente in Salz verwandelt, somit also prüft ob die Reagenzie zu den Hauptelementen gehört.

Unterrichtsform

Einzelarbeit

Material und Technik des Unterrichtsabschnittes

PC

15 min
Verknüpfung der algorithmischen Grundbausteine
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Nach dem Tutorial kommen die Schüler*innen im Plenum zusammen. Die neu eingeführten **Elemente in *Opus Magnum*** werden mit den zuvor behandelten **Begriffen verknüpft** (Anweisung, Sequenz, Schleife/Wiederholung, Verzweigung und Bedingung).

Mögliche Fragen an die Schüler*innen können sein:

- Welche Anweisungen gibt es in *Opus Magnum*?

- Wo findet man im Spiel die algorithmischen Bausteine Anweisung, Sequenz und Schleife?

- Wie werden Sequenzen gebildet?

- Wo findet man Schleifen in *Opus Magnum*? (1. die Anweisung Schleife, 2. die Maschine wiederholt die Sequenzen automatisch)

- Wo findet man die Bausteine Verzweigung und Bedingung im Spiel?

Unterrichtsform

Plenum

30 min
Probleme lösen mit Algorithmen
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Anschließend an die Verknüpfung spielen die Schüler*innen die Szenarien nach dem Tutorial.

Dabei bieten die Szenarien in Kapitel 1 mehr Freiheiten als das Tutorial und die Schüler*innen werden **nach einer anfänglichen Hinführung** erstmals zur **Erstellung einer eigenständigen Lösung** animiert. Die Szenarien bauen lose aufeinander auf und steigern sich über die Kapitel hinweg zunehmend in ihrer Schwierigkeit, jedoch gibt es mehrere Szenarien unter denen die Schüler*innen wählen können, falls Sie bei einem bestimmten Szenario steckenbleiben.

*Die Lösungen der Szenarien werden dabei dauerhaft gespeichert. Falls die Schüler*innen also bei einem Szenario absolut nicht weiterkommen, können Sie somit ein anderes Szenario beginnen, bis die Lehrkraft*

*oder ein*e andere*r Schüler*in Zeit findet, sich ihre Lösung anzusehen.*

Zum Lösen der Szenarien können wie anfänglich Strukturdiagramme von den Schüler*innen erstellt werden, welche dann in Anweisungen von *Opus Magnum* übersetzt werden.

Unterrichtsform

Einzelarbeit

90 min
Vertiefung: Optimierung von Algorithmen
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

In dieser Vertiefung geht es nach einer anfänglichen Lösung um die schrittweise Optimierung.

Dafür kann ein bestimmtes Szenario gewählt werden oder die Lehrkraft entwirft eine eigene Aufgabe für die Schüler*innen. Neben der Kampagne bietet *Opus Magnum* zahlreiche Aufgaben, die von anderen Spieler*innen erdacht wurden.

Genau wie in der Informatik ist das Problemlösen im Spiel selbst auch ein iterativer Prozess. Die Bewertungskategorien Kosten, Zyklen und Bereich werden für jede Lösung angezeigt und liefern 3 Maßstäbe, anhand dessen funktionierende Algorithmen miteinander verglichen werden können.

Nach einer anfänglichen Lösung, soll diese von den Schüler*innen kopiert und daraufhin auf jeweils einen Maßstab hin optimiert werden (Kosten, Zyklen, Bereich).

Abschließend können die optimierten Lösungen in einem finalen Algorithmus zusammengeführt werden, welcher in einem Trade-off z.B. in den Werten aller 3 Maßstäbe unter einem Schwellenwert liegen soll.

Die Vertiefung fördert gezielt die Kompetenz "Analysieren und Bewerten".

Unterrichtsform

Einzelarbeit

90 min
Vertiefung: Fehlersuche
Inhalt des Unterrichtsabschnittes

Diese Vertiefung geht auf die Fehlersuche in Algorithmen ein. Dafür erstellt die Lehrkraft ein Szenario mit einer nicht-funktionierenden Lösung und veröffentlicht diese im Steam Workshop. Anschließend können die Schüler*innen das Szenario herunterladen.

Bei der Fehlersuche müssen die Schüler*innen die vorhandene Lösung strukturieren. Die Problemstellung wird in einzelne Teilprobleme aufgeteilt um gezielt den Fehler zu finden. Anschließend müssen die Teilprobleme bzw. die Lösungen wieder aufeinander abgestimmt werden z.B. wenn die Lösung des ursprünglichen Problems neue Schwierigkeiten mit der Abstimmung der Teil-Lösungen nach sich zieht.

Die Vertiefung fördert gezielt die Kompetenz "Strukturieren und Vernetzen".

Unterrichtsform

Einzelarbeit

Ergänzende Materialien

Links
https://www.zachtronics.com/opus-magnum/