



Handreichung: Physical Computing

1. Kurzvorstellung

Das Projekt umfasst die Implementierung einer Steuerung für ein Weihnachtsspiel, bei welchem mit einem Rentier herabfallende Schneeflocken und Diamanten eingesammelt werden sollen. Das Spiel wird je nach Klassenstufe, gewünschtem Zeitaufwand und Vorkenntnissen der Schülerinnen und Schüler (im Folgenden SuS) unvollständig als Scratch-Datei zur Verfügung gestellt. Mithilfe eines ersten Arbeitsblatts soll zunächst Schritt für Schritt eine grundlegende Steuerung mittels Tastatur implementiert werden. Im Anschluss daran sollen die SuS mithilfe eines zweiten Arbeitsblatts die Steuerung durch einen Micro:bit implementieren. Dieser ergänzt das Spiel als externer Controller.

Das Aufgabenblatt fordert an mehreren Stellen eine Beschreibung der Ergebnisse ein und soll dabei helfen, auf verschiedene Probleme und dessen Lösung beim Programmieren der Steuereinheit aufmerksam zu werden. Das Projekt eignet sich für den Einsatz im Informatikunterricht, da die SuS auf spielerische Weise mit der Programmierung in Kontakt kommen, ohne dafür alle Spielmechaniken im Detail verstehen zu müssen. Das Ergebnis der Implementierung dient gleichzeitig als Motivator, da erst dann das Spiel ausprobiert werden kann.

2. Einordnung in die Lehrpläne

Klasse	OS	Gy	BS
7		LB 3: Algorithmen	
8	LB 1: Algorithmen und Programme WB 1: Steuern und Regeln	LB 1: Algorithmen LB 3: Komplexaufgabe WB 3: Computerspiele	
9	LB 2: Komplexaufgabe zur Algorithmmierung		
10			
11/12			

3. Lernziele

kognitiv:

Die SuS implementieren grundlegende Steuerungsmechanismen für ein Spiel mittels Scratch und Micro:bit.

Die SuS erläutern verschiedene Verhaltensweisen im Spiel anhand ihres Quelltextes.

psychomotorisch:

Die SuS erproben ihren selbstgeschriebenen Code mithilfe des Micro:bit.

affektiv:

Die SuS erkennen die Bedeutung von Algorithmen für die Spieleentwicklung und das Zusammenspiel von Hard- und Software.

4. Voraussetzungen

Die SuS benötigen einen Internetfähigen PC mit Bluetooth. Zusätzlich wird ein Micro:bit benötigt. Für die Verbindung des Micro:bit mit der Programmierumgebung Scratch muss Scratch Link auf dem PC installiert sein. Die Schrittfolge zum Verbinden des Micro:bit mit der Programmierumgebung Scratch ist unter



folgendem Link einsehbar: <https://scratch.mit.edu/microbit>

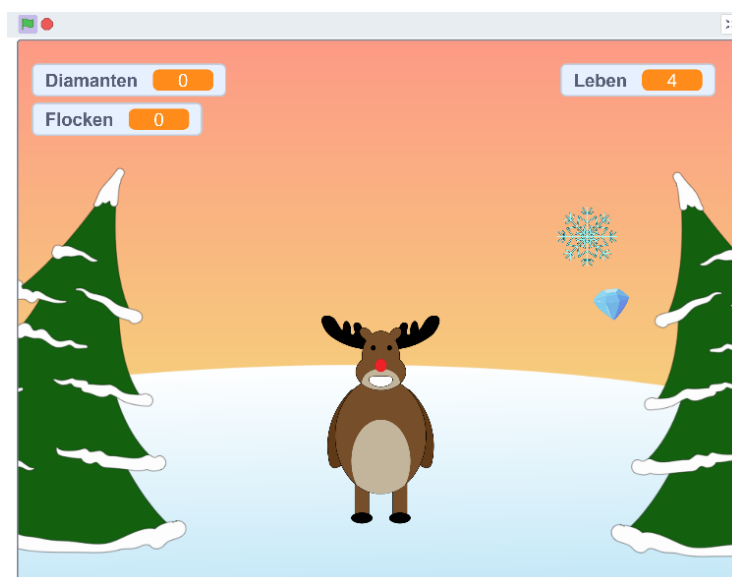
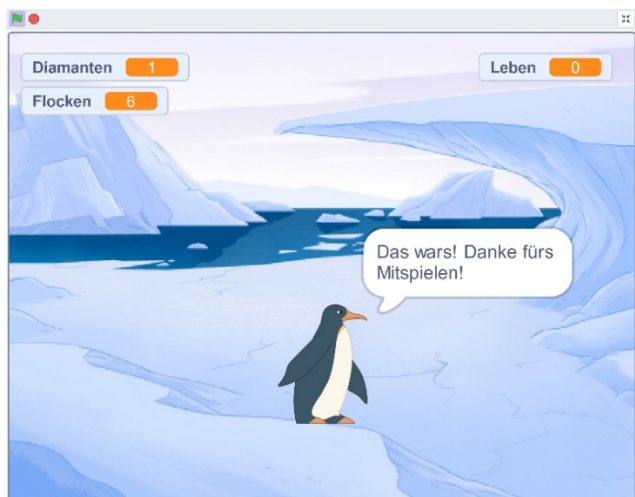
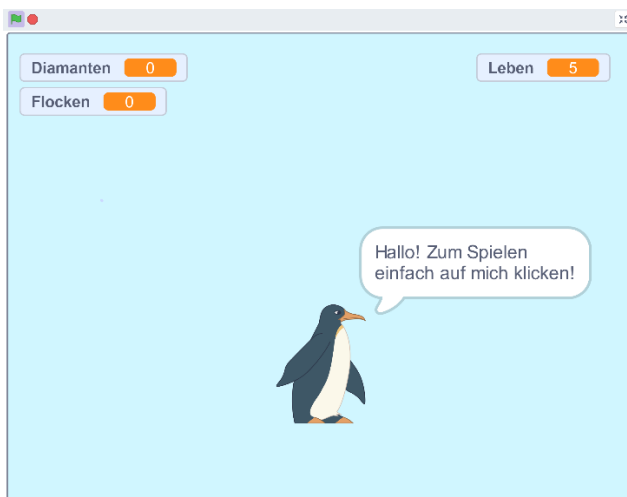
Die SuS sollten sich grundlegend in der Programmierumgebung auskennen und grundlegende Kenntnisse über Algorithmen haben. Das Material ist allerdings darauf ausgelegt, dass alles kleinschrittig erklärt wird und nicht allzu viele Vorkenntnisse notwendig sind.

Die Lehrkraft sollte sich zunächst sehr genau mit dem Code des Spiels auseinandersetzen, um möglichen Problemen bei der Programmierung der SuS begegnen zu können. Das Material ist so angedacht, dass zunächst ca. 45 Minuten eine Steuerung mittels Tastatur implementiert und sich grundlegend mit dem Spiel vertraut gemacht wird. Im Anschluss daran kommt der Micro:bit zum Einsatz. Dessen Implementierung ist für eine Sequenz von ca. 30 Minuten angesetzt. Die SuS bekommen zunächst eine unvollständige Scratch-Datei ausgehändigt. Zudem gibt es eine Zwischenlösung nach dem ersten Teil und eine finale Lösung für die Lehrkraft.

5. Kurzdarstellung

Zugang zu den Code-Vorlagen:

- 1 – unfertiges Spiel: <https://scratch.mit.edu/projects/1044553623>
- 2 – Zwischenlösung nach AB 1: <https://scratch.mit.edu/projects/1044553691>
- 3 – Gesamtlösung: <https://scratch.mit.edu/projects/1044553936>



micro:bit

- Wenn Knopf A gedrückt wird
 - Knopf A gedrückt?
- Wenn bewegt
 - zeige an
 - zeige Text Hallo! an
 - zeige nichts an
- Wenn beliebig geneigt
 - beliebig geneigt?
 - Neigungswinkel nach vorne
- Wenn Pin 0 angeschlossen ist

Wenn das Bühnenbild zu Winter wechselt

- zeige dich
- wiederhole fortlaufend
 - falls wird Schneeflocke berührt?, dann
 - ändere Effekt Fischauge um 2
 - falls wird Diamant berührt?, dann
 - wiederhole 3 mal
 - zeige an
 - warte 0.01 Sekunden
 - zeige an
 - warte 0.01 Sekunden
 - zeige an
 - warte 0.01 Sekunden
 - zeige an
 - warte 0.01 Sekunden

Wenn Knopf A gedrückt wird

- wiederhole bis nicht Knopf A gedrückt?
 - setze Richtung auf -90 Grad
 - gehe 10 er Schritt
- stoppe dieses Skript

Wenn Knopf B gedrückt wird

- wiederhole bis nicht Knopf B gedrückt?
 - setze Richtung auf 90 Grad
 - gehe 10 er Schritt
- stoppe dieses Skript

Wenn nach links geneigt

- wiederhole bis nicht nach links geneigt?
 - setze Richtung auf -90 Grad
 - gehe 10 er Schritt
- stoppe dieses Skript

Wenn nach rechts geneigt

- wiederhole bis nicht nach rechts geneigt?
 - setze Richtung auf 90 Grad
 - gehe 10 er Schritt
- stoppe dieses Skript

Checkliste „Flockenspiel“ – Wie bekommen wir das Spiel zum Laufen?

Aufgabe 1

Wie du vielleicht bemerkst, können wir das Spiel zwar starten, unser Rentier reagiert aber auf keine Eingaben!

- Ergänze den Code des Rentiers um ein Ereignis, bei dem die rechte Pfeiltaste gedrückt wird.
- Füge nun einen Baustein hinzu, der das Rentier auf die Richtung 90° ausrichtet.
- Als nächstes kommt ein Baustein, der das Rentier einen 10er Schritt gehen lässt.
- Beende diese Blockfolge durch den Baustein „Stoppe dieses Skript“.

Wenn du alles richtig gemacht hast, bewegt sich das Rentier nun nach rechts, wenn du die rechte Pfeiltaste drückst.

- ➔ Ergänze nun eine weitere Blockfolge, sodass sich das Rentier nach links bewegt, wenn du auf die linke Pfeiltaste klickst!

Aufgabe 2

Probiere nun das Spiel einmal aus! Was passiert, wenn du während des Spiels auf die Leertaste klickst? Beschreibe deine Beobachtungen:

Ziehe mit der Maus das Rentier an eine andere Stelle im Spiel und gehe erneut auf die grüne Flagge. Das Rentier befindet sich genau da, wo es zuletzt mit der Maus „abgestellt“ wurde. Damit wir in jedem Spieldurchlauf die gleichen Voraussetzungen haben, sollst du nun eine neue Blockfolge erschaffen.

- Ergänze den Code des Rentiers um ein Ereignis, bei dem die grüne Flagge angeklickt wird.
- Füge einen Block hinzu, bei dem das Rentier auf die Position x: 0 und y: 72 gesetzt wird.
- Da das Rentier auf dem Startbildschirm nicht zu sehen sein soll, verstecke das Rentier.
- Beende diese Blockfolge durch den Baustein „Stoppe dieses Skript“.

Das Rentier wird nun beim Starten des Spiels auf seinen festen Platz gesetzt, allerdings ist es dabei unsichtbar.

- ➔ Programmiere eine Blockfolge, die dafür sorgt, dass das Rentier beim Bühnenbildwechsel zu „Winter“ angezeigt wird.
- ➔ Programmiere zwei weitere Blockfolgen, sodass sich das Rentier sowohl beim Klicken auf die Leertaste als auch beim Bühnenbildwechsel zu „Antarktis“ versteckt.

Jetzt sollte das Spiel reibungslos funktionieren! Spiele das Spiel und notiere dir deinen Highscore!

Gesammelte Schneeflocken: _____ Diamanten: _____

Zusatzaufgabe

Ergänze die Blockfolge, in dem das Rentier angezeigt wird so, dass während das Spiels bei jeder gesammelten Schneeflocke der Effekt „Fischauge“ um 2 geändert wird. Was passiert dann mit der Figur im Laufe des Spiels? Beschreibe deine Beobachtungen:

Checkliste Gamepad – Wie programmiert man eine gute Steuerung?

Nachdem wir das „Flockenspiel“ nun zum Laufen gebracht haben, wollen wir noch ein wenig an der Steuerung des Rentiers feilen. Dafür benutzen wir einen „Micro:bit“, das ist ein kleiner Minicomputer, der auf verschiedene Eingaben reagiert und Signale senden kann.

Aufgabe 1 – Micro:bit mit Scratch verbinden

Sieh auf <https://scratch.mit.edu/microbit> nach, wie man den Micro:bit mit der Programmierumgebung Scratch verbinden kann. **Scratch Link ist bereits auf dem Rechner installiert.** Verbinde dann den Micro:bit.

Aufgabe 2 – Steuerung mit den Knöpfen A und B

Der Micro:bit verfügt über zwei Knöpfe A und B, die du links bzw. rechts vom Display findest. Wir wollen, dass sich die Knöpfe A und B wie die Pfeiltasten links und rechts verhalten. Beim Drücken von A soll das Rentier also einen Schritt nach links gehen und bei B einen Schritt nach rechts.

- Finde einen Baustein, der auf die Eingaben des Knopfes A bzw. B vom Micro:bit reagiert.
- Erstelle jeweils eine Bausteinfoolge, die die Steuerung des Rentiers wie über die Pfeiltasten implementieren.

Teste nun dein Skript, indem du das Spiel neu startest und das Rentier mit dem Micro:bit steuerst. Was ist der Unterschied zu der Steuerung mit den Pfeiltasten? Beschreibe deine Beobachtungen:

- Ergänze das Skript so, dass sich das Rentier beim Drücken und Halten des Knopfes so lange bewegt, bis der jeweilige Knopf losgelassen wird.

Aufgabe 3 – Steuerung durch Neigung des Micro:bit

Wir wollen nun, dass sich das Rentier nach links bewegt, wenn wir den Micro:bit nach links neigen und nach rechts, wenn wir ihn nach rechts neigen.

- Ergänze den Code des Rentiers durch einen Micro:bit-Block, dessen Auslöser eine Neigung nach links bzw. rechts ist.
- Benutze wieder bereits bestehende Blockfolgen, um die Steuerung passend zu implementieren.

Teste nun dein Skript, indem du das Spiel erneut startest und den Micro:bit nach links bzw. rechts neigst. Was passiert, wenn du den Micro:bit nach rechts neigst und gleichzeitig den B-Knopf drückst? Beschreibe deine Beobachtungen:

Zusatzaufgaben

Ergänze das Skript so, dass beim Einsammeln eines Diamanten auf dem Display des Micro:bit ein Pixelbild angezeigt wird.

Füge dann an gleicher Stelle eine beliebige Animation (z.B. eine Explosion) auf dem Micro:bit hinzu.