

Ein Mini-Game auf Scratch erstellen mit eigenem Gamecontroller im DIGI Wissens°raum

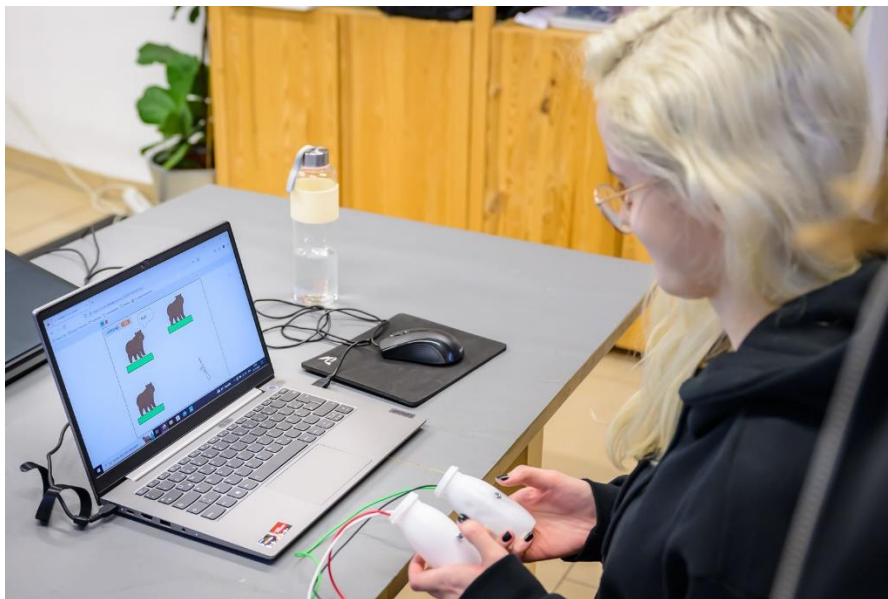
Worum geht's?

Kurzbeschreibung

Bei dieser Aktivität programmieren Teilnehmer:innen ein eigenes Mini-Game auf der Plattform Scratch. Um das Spiel zu steuern wird mittels eines micro:bit (=Mikrocontroller) ein eigener Game Controller gebastelt.

Eckdaten

- Inhalte: Spielerisches Programmieren, Design einer Spieleumgebung, Tinkering
- Zielgruppe: Jugendliche ab 12/14 Jahren, Erwachsene
- Dauer: mindestens 2-3h, bei komplexeren Projekten mehr
- Ressourcen: PCs, micro:bits, Bastelmaterial + Werkzeug



Beschreibung

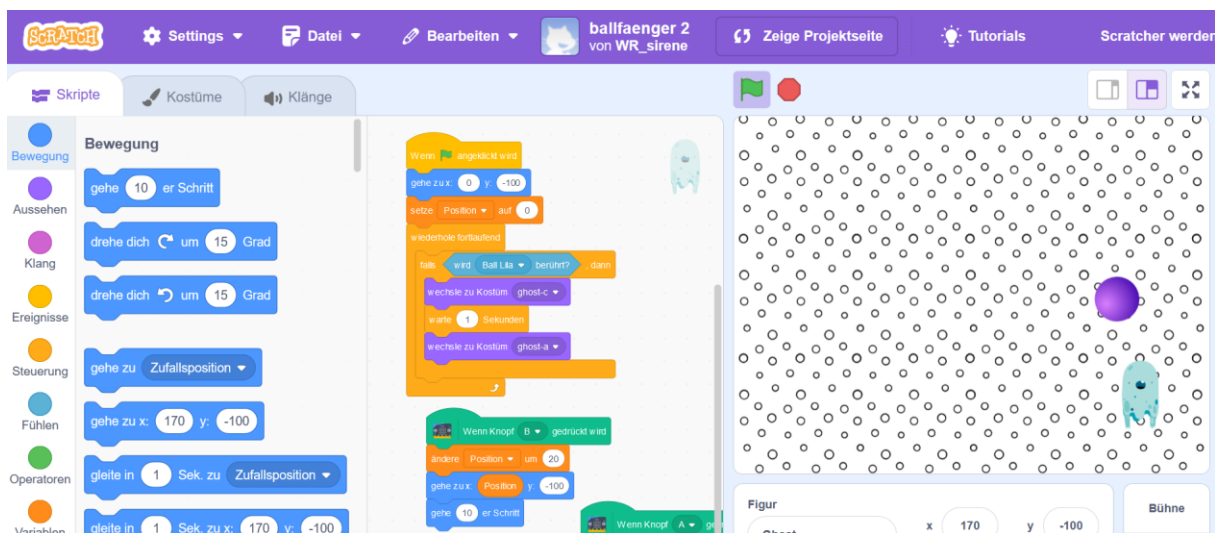
Viele Jugendliche spielen gerne Spiele auf Handys, Computern oder Game Consolen (Playstation, Nintendo, etc). Mithilfe dieser Aktivität kann man eine direkte Brücke zur alltäglichen Lebenswelt vieler Jugendlicher und auch Erwachsener schlagen.

Scratch:

Scratch ist eine frei verfügbare Online Plattform, entwickelt um Menschen einfache erste Schritte in die Welt des Programmierens und Computational Thinkings zu ermöglichen. Es können damit

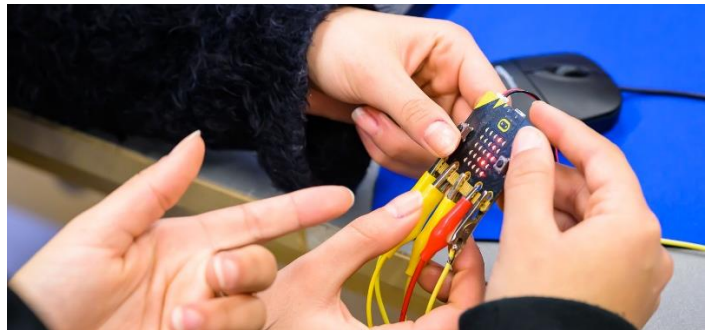
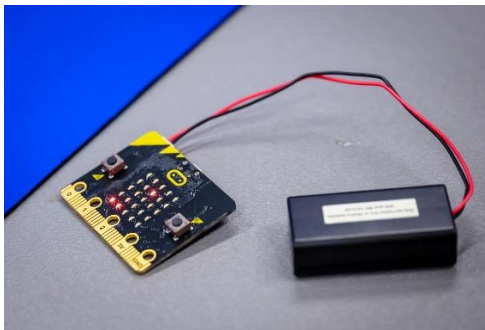
beispielsweise Geschichten erzählt, Figuren animiert oder kleine Spiele entwickelt werden. Grundlage dafür sind einfache Befehle, die als Codeblöcke bereits vorhanden sind und per drag and drop aneinandergeheftet werden. Das so programmierte Skript versetzt beim Ausführen die zugehörigen Figuren und ihre Umwelt in Aktion. Bewegungen, das Ändern des Aussehens der Figuren oder Abspielen von Klängen sind in automatischer Abfolge oder durch entsprechende Steuerung mit Hilfe von Maus, Tastatur oder externen Controllern (zB Makey Makey, micro:bit) durchführbar. Auch Wiederholungsschleifen, „Wenn, dann-Funktionen“, Operatoren (+, -, <, =, und, oder, etc.) sowie Variablen können je nach Verständnis und Lernkurve der Teilnehmer:innen verwendet werden und erzeugen ein erstes Verständnis für wesentliche Elemente des Programmierens, ohne eine einzige Zeile Code tippen zu müssen.

Zusätzlich kommuniziert Scratch mit externen Geräten, die auch mit der physischen Welt interagieren können (bspw. die laptop Kamera, micro:bits,...).



micro:bit

Der micro:bit ist ein wenige Zentimeter kleiner „Mini Computer“ mit einigen Sensoren (Lagesensor, Geräuschsensor, ...), einer 5x5 LED-Matrix, 2 Eingabe-Buttons und programmierbaren Anschlusskontakten für die Ansteuerung weiterer Objekte oder Signalinput. Mittels Bluetooth kann der micro:bit mit Scratch verknüpft werden. Eigene Codeblöcke auf Scratch sind eigens für die Interaktion mit den micro:bits verfügbar, sodass man beispielsweise die LEDs steuern kann oder die Pins, Sensoren und Tasten des Chips als Eingabegerät verwenden kann.



Das eigene Spiel

Dem Design des Spieles sind theoretisch auf Scratch wenige Grenzen gesetzt. Neben vorgefertigten Figuren, Hintergründen,... können auch individuelle hochgeladen werden. Einfache Elemente wie eine Figur auf einer 2-dimensionalen Ebene zu bewegen wird den meisten Jugendlichen sehr rasch mit etwas Anleitung gelingen. Komplexer wird es, wenn diverse Aktionen beispielsweise durch Berührung von 2 Elementen ausgelöst werden, bspw. eine Figur frisst ein anderes Element und wird größer oder erhält einen Punkte Score. Auch das Abschießen von anderen Elementen, Dialoge zwischen Figuren oder kleine Stories lassen sich in ein Spiel einbauen.

Der micro:bit bietet folgende Eingabe Möglichkeiten:

- **2 Knöpfe (A und B)**

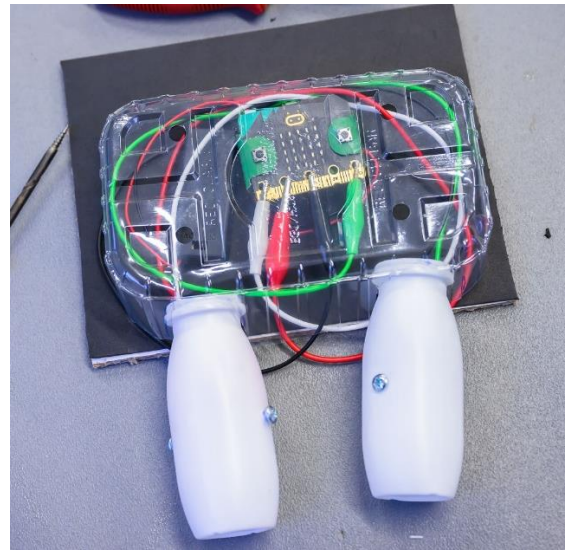
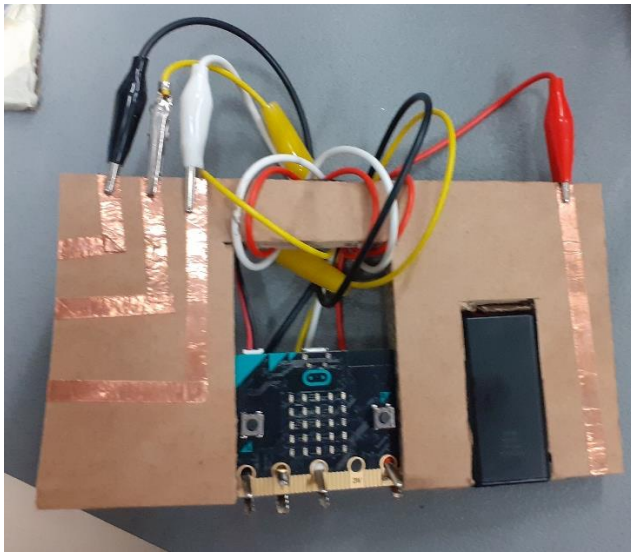
Funktionieren analog wie 2 Tasten auf einer Tastatur oder Knöpfe auf einem Game Controller einer Spielkonsole

- **Lage und Beschleunigungssensoren**
 - Bewegung, Schütteln, Werfen
 - Neigung (in 4 verschiedene Richtungen)

Die Sensoren, die auf Bewegung und Lage reagieren, sind ziemlich interessant (ähnliche Sensoren kennen viele aus dem sogenannten Gyroskop eines Handys). Durch das Neigen des micro:bits in 4 Richtungen kann man beispielsweise die Bewegung einer Figur auf einer 2 Dimensionalen Ebene umsetzen. Schütteln oder Werfen eignet sich um eine Aktion auszulösen. Dadurch können lustige Bewegungseinsätze des eigenen Körpers zum Spielen erforderlich werden.

- **Anschluss von 3 Pins**

Die Anschluss Pins sind wahrscheinlich als gestalterisches Element für den Controller selbst am interessantesten. Die Eingabe über die Pins funktioniert mittels schließen eines Stromkreises (analog zur Computer Tastatur). Dabei kann der eigene Körper das verbindende Element werden. Der Controller kann so, mit leitfähigen Materialien ausgestattet werden, die dann bei entsprechender Berührung die 3 Pins anschließen und so eine Figur am Bildschirm steuern. Mit dieser Technik und etwas Basteleinsatz kann die Position von Bedienknöpfen an den Controllern selbst gewählt werden.



Inspirationen

Wie motiviere ich Personen für diese Aktivität?

Beispielobjekte und bereits existierende Scratch Projekte eignen sich gut um den Teilnehmer:innen eine Vorstellung von Umsetzungsmöglichkeiten zu geben. Es gibt auf der Scratch Plattform ein sehr einfaches System, wie man Sammlungen aus beliebigen veröffentlichten Projekten erstellen kann. Eine gut kuratierte Sammlung an Scratch Spielen eröffnet den Besucher:innen viele Ideen. Es sollte dabei darauf geachtet werden, dass die hergezeigten Spiele nicht zu komplex sind um nicht allzu große Erwartungen zu schüren. Es sollten jedenfalls auch Spiele enthalten sein, die mit wenigen Knöpfen (2-3) steuerbar sind, da auch die Eingabemöglichkeiten eines selbstgebastelten Controllers mit einem micro:bit beschränkt sind. Falls Ideen aus anderen Spielen übernommen werden wollen, können Besucher:innen auch den Scratch Code eines fertigen Programmes ansehen, abschreiben, davon lernen und für die eigenen Ideen adaptieren.

Es sollten auch Beispiele für bereits gebastelte Gamecontroller herzeigbar sein. Damit lässt sich leicht demonstrieren, wie diese funktionieren könnten. Abstrakte Konzepte, wie Informationsübertragung durch schließen eines Stromkreises an den 3 Pins des micro:bits beispielsweise, lassen sich durch Betrachtung der Verkabelung, Zerlegen oder Nachbauens begreifbar machen. Mit einem stabil befestigten micro:bit Gamecontroller lassen sich auch die die Wurf-, Schüttel-, oder Neigungs-Eingabefunktion des micro:bits hervorragend für ein Spiel demonstrieren.

Eine Präsentationsfläche in Form eines größeren Bildschirms ist vorteilhaft. Gemeinsam ankommende Besucher:innen können hier Gamecontroller und zugehörige mini Spiele selbst ausprobieren, während andere dabei zusehen und sich für die eigenen Projekte inspirieren lassen. Hier können auch die Benutzeroberfläche von Scratch, das Programmieren mit Blöcken und wichtigste Funktionen auch mehreren Personen zugleich gezeigt werden. Im Idealfall ist die Präsentationsfläche etwas separiert von den Arbeitsplätzen um zu starke Ablenkung, zB durch neue

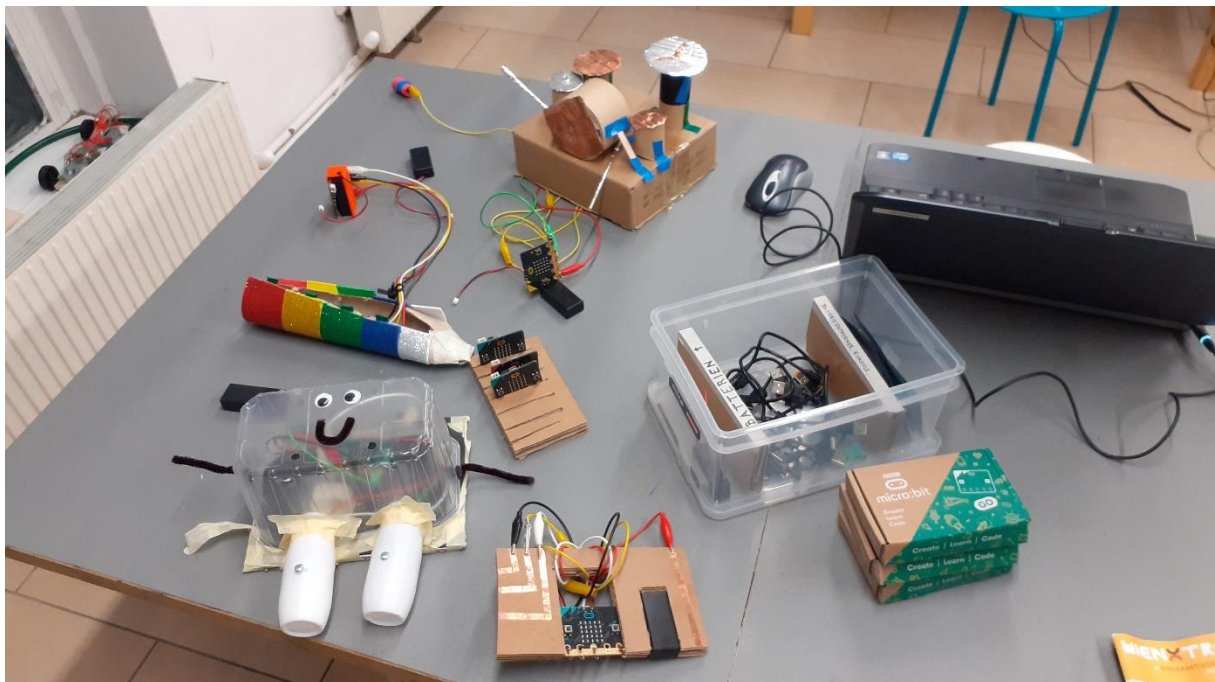


Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ Namensnennung-Nicht kommerziell 3.0 Österreich zugänglich. Für eine Kopie dieser Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/at/>

Besucher:innen, die sich durch die Spiele durchklicken, zu vermeiden. Die Präsentationsfläche ist nicht als Gaming Station sondern mehr als Teaser für die Möglichkeiten zu verstehen.

In dieser Aktivität finden 2 verschiedene sich gegenseitig beeinflussende Tinkering Prozesse statt, die jeweils auch ihre eigenen Arbeitsbereiche erfordern. Es benötigt ausreichend PCs mit Computer und Mäusen für die einfache Bedienung von Scratch und das Programmieren. Hier entsteht nach eigenen Vorstellungen ein mini Game, welches technisch mit den Möglichkeiten des blockbasierten Programmierens von Scratch umgesetzt werden soll. Dazu wird für diese Aktivität auch ein Arbeitsbereich mit klassischen physischen Tinkering Materialien (siehe Materialliste) benötigt um einen den eigenen Vorstellungen und zum Spiel passenden Controller zu entwickeln. Die Arbeitsbereiche sollten zwar idealerweise etwas voneinander getrennt sein, allerdings immer in Sichtweite im selben Raum oder auf demselben Tisch, wenn dieser groß genug ist. Es ist wichtig bei dieser Aktivität, dass die Vermittler:innen rechtzeitig die Besucher:innen darauf aufmerksam machen, dass beide Arbeitsschritte einzuplanen und auszuführen sind.

Für Scratch Aktivitäten empfehlen wir idealerweise in 2er Teams zu arbeiten. Durch das gegenseitige herzeigen, erklären und besprechen von Codeblöcken und Ideen verfangen sich die Teams weniger schnell in Sackgassen ihrer Skripte.



Zielgruppe

Angesprochen werden können mit dieser Aktivität vor allem Jugendliche und junge Erwachsene, die mit der Welt der Computer und Handy Spiele vertraut sind. Da das Programmieren von kleinen



Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ Namensnennung-Nicht kommerziell 3.0 Österreich zugänglich. Für eine Kopie dieser Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/at/>

Spiele und die Gestaltung eines Game Controllers eine tendenziell komplexere Angelegenheit ist, eignet sich die Aktivität vor allem für ältere Teenagern (ca 14+). Jüngere Jugendliche können bei gutem Betreuungsverhältnis ebenso zu netten Ergebnissen kommen - dabei werden vielleicht weniger tatsächlich spielerische Elemente im Zentrum stehen, sondern der Controller eher als Eingabegerät zum Auslösen von einzelnen Animationen oder Ereignissen verwendet werden.

Vermittlungsziele

- Förderung der Kreativität durch Entwicklung eines eigenen Projektes
- Erste Berührungspunkte mit wesentlichen Elementen des Programmierens
 - Befehle
 - Wiederholungsschleifen
 - Variablen
 - Operatoren
- Verständnis für die Funktionsweise von Computerprogrammen und Algorithmen (Computational Thinking)
- Training von Designprozesse: Von Idee über Planung bis zur technischen Umsetzung
- Stromkreise und Funktionsweise von Eingabegeräten analog zu Tastatur und Maus

Ressourcen

Material:

- ❖ **1 PC mit Internetzugang (Pro Person/Team)**
 - idealerweise mit Scratch Account
- ❖ **1 micro:bit (Pro Person/Team)**
- ❖ **Bastelmaterial/Tinkering Material**
 - leitfähiges Klebeband (Kupfer-, Aluminium-Klebeband)
 - Krokodilklemmen
 - Schrauben, Ringkopfklemmen, Büroklammern, Draht (ähnliche leitende Materialien)
 - Stabiler Karton
 - Papier / Buntpapier
 - ggf Recycling Material (Flaschen, Becher, Plastikschaalen)
 - ggf beliebige andere Materialien (Pfeifenreiniger, Kulleraugen, Wäschekluppen, Moosgummi, Designelemente, etc.)
- ❖ **Werkzeug**
 - Stanleymesser + Schneideunterlage
 - Heißkleber + Klebeunterlage (wegwerfbar, zB Karton)
 - Klebebänder
 - Scheren
 - Filzstifte, Farbstifte, Bleistifte
 - Schraubenzieher (falls Schrauben vorhanden)
 - Handbohrer



Sonstige Ressourcen:

- ❖ Genügend Arbeitstische und Plätze fürs Programmieren am PC und Basteln des Game Controllers
- ❖ 1 PC für Vorführungen des Programmes, idealerweise mit größerem Bildschirm der gegebenenfalls von einer ganzen Gruppe/Klasse gesehen werden kann.
- ❖ Andere inspirierende Beispiele können hilfreich sein

Weiterführende Ideen

Bei viel Zeit und entsprechender Ausstattung können der Gamecontroller oder einzelne Design Elemente davon auch mit einem 3D Drucker oder Lasercutter ausgeführt werden.

Die Schnittstelle Makey Makey funktioniert analog zu den 3 Anschluss Pins des micro:bits, hat aber insgesamt 10 Anschlüsse zur Verfügung, die gleichzeitig einzelne Tasten einer PC Tastatur/Maus auslösen. Es lassen sich damit komplexere Gamecontroller basteln, während das Scratch Programm auch mit der PC Tastatur getestet werden kann.

Analog zu den Gamecontrollern können mit den micro:bits auch Digitale Musikinstrumente mit den 3 Anschlusspins gebaut werden. Scratch bietet die Möglichkeit eine Vielzahl an Geräuschen, Samples, Tönen, Tierlauten oder Tonaufzeichnungen auszugeben. Über die diversen micro:bit Eingabe Möglichkeiten können diese verschiedenen Audio Ausgaben angesteuert werden.

Anhang: Vorbereitungen zum Arbeiten mit Scratch und micro:bits

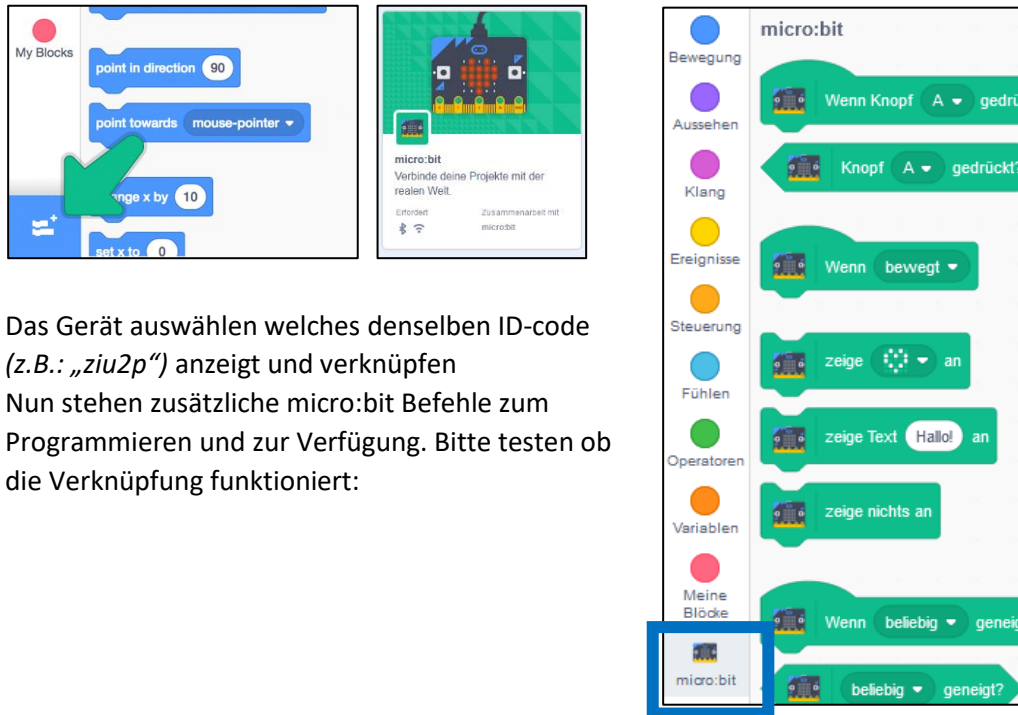
Um mit den micro:bits auf der Scratch Plattform über eine Bluetooth Verbindung zu interagieren ist es wesentlich folgende Vorbereitungen zu treffen. Eine Anleitung und die entsprechenden Dateien zum Download finden sich auch hier: <https://Scratch.mit.edu/microbit>

- 1.) Zunächst muss man das **Programm Scratch Link auf dem PC installieren** und starten. Das Programm läuft im Hintergrund und ermöglicht eine Verbindung zwischen Scratch und dem micro:bit. Beim Ausführen erscheint ein kleines Grünes Symbol in der Symbolleiste.
- 2.) Außerdem muss der micro:bit mit einem Programm „geflashed“ werden. Das bedeutet nichts anderes als die HEX Datei **Scratch-microbit-1.2.0.hex auf den micro:bit zu kopieren**
 - a. Programm herunterladen und Ordner extrahieren
 - b. micro:bit via USB mit dem PC verbinden
 - c. .hex file auf den micro:bit kopieren

Wenn es funktioniert, zeigen die micro:bit LEDs durchlaufend 5 Buchstaben und Zahlen an die den micro:bit identifizierbar machen. (z.B.: „ziu2p“)

3.) Jetzt kann man den **micro:bit verknüpfen** und als Eingabegerät für Scratch verwenden

- den Editor (Entwickler Modus) auf Scratch starten:
<https://Scratch.mit.edu/projects/editor/>
- auf „Erweiterung hinzufügen“ klicken links unten und dann auf micro:bit



- Das Gerät auswählen welches denselben ID-code (z.B.: „ziu2p“) anzeigt und verknüpfen
- Nun stehen zusätzliche micro:bit Befehle zum Programmieren und zur Verfügung. Bitte testen ob die Verknüpfung funktioniert:

Falls es noch zu Problemen kommen sollte könnte es an zu alter bluetooth hardware liegen. Für Trouble-shooting ist dieser link empfehlenswert:

<https://support.microbit.org/support/solutions/articles/19000026080-using-the-micro-bit-with-Scratch>