

Unterrichtsbeispiel 7 – Elektrizität mit dem BBC micro:bit¹

Eckdaten	
Ziel des Unterrichtsbeispiels	Durch dieses Unterrichtsbeispiel, das fächerintegrativ mit dem Physikunterricht durchgeführt wird, soll den SchülerInnen spielerisch ein Zugang zu den Themen Elektrizität, Stromkreis und Leitfähigkeit ermöglicht werden. Die SchülerInnen sollen dabei im Rahmen von Experimenten mit dem BBC micro:bit verschiedene Stoffe und Materialien auf ihre Leitfähigkeit überprüfen. Die Unterrichtseinheit kann dann erweitert werden, indem in weiterer Folge mithilfe des micro:bit das bekannte Geschicklichkeitsspiel <i>Der heiße Draht</i> umgesetzt wird. Damit werden im Rahmen dieses Unterrichtsbeispiel mehrere Kompetenzen angesprochen: Einerseits sollen SchülerInnen essenzielle Inhalte des Physikunterrichts wie den Stromkreis erlernen und andererseits werden informatische Denkweisen durch die Lösung des Problems mithilfe des BBC micro:bit geschult.
benötigte Ressourcen	BBC micro:bit, Computer mit Internetzugang, JavaScript Blockeditor, Schreibutensilien, Krokodilklemmen (optional: LEDs)
Schulstufe	7. bis 8. Schulstufe
Kontext des Unterrichtsbeispiels	Fächerintegrativer Unterricht in Physik und Informatik
Zeitraumen	Ein bis drei Unterrichtseinheiten

¹ Beispiel wurde unter der Bezugnahme zu folgenden Quellen erstellt:

Michael Hielscher; Beat Döbeli Honegger (2015): MaKey MaKey Projektideen. Hrsg. von: Pädagogische Hochschule Schwyz. S. 2 und S. 9. Online abrufbar unter: <http://ilearnit.ch/download/MakeyMakeyProjektideen.pdf> [abgerufen am 24.02.2018]. Veröffentlicht unter der Lizenz: CC-BY-SA.

Lena Gappmaier [u.a.] (2017): Werkstattbericht 4 – Smarte Pflanzenbewässerung. In: Werkstattberichte zum Calliope mini. Online abrufbar unter: <https://learninglab.tugraz.at/informatischegrundbildung/index.php/oer-schulbuch/calliope-mini/> [abgerufen am 18.04.2018]. Hrsg. von: Google, FSM (<http://www.fsm.de>), fsf (<https://fsf.de/>). Geplante Veröffentlichung auf der Website www.medien-in-die-schule.de/werkzeugportraits im Sommer 2018.

Maria Grandl; Martin Ebner; Sandra Schön (2017): Werkstattbericht 2 - Der heiße Draht. In: Werkstattberichte zum Calliope mini. Online abrufbar unter: <https://learninglab.tugraz.at/informatischegrundbildung/index.php/oer-schulbuch/calliope-mini/> [abgerufen am 18.04.2018]. Hrsg. von: Google, FSM (<http://www.fsm.de>), fsf (<https://fsf.de/>). Geplante Veröffentlichung auf der Website www.medien-in-die-schule.de/werkzeugportraits im Sommer 2018.

Didaktischer Hintergrund

Das Unterrichtsfach Physik ist in der AHS-Unterstufe und der NMS von zweiten bis zur vierten Klasse als Pflichtfach von jeder Schülerin und jedem Schüler zu besuchen. Dabei wird der Bereich rund um das Thema Elektrizität explizit in den Lehrplänen der dritten und vierten Klasse erwähnt und vorgeschrieben. Es wird dabei in beiden Lehrplänen angemerkt, dass die SchülerInnen auf Basis von Alltagserfahrungen Zugang zu diesem Thema finden sollen und dadurch ein tiefergehendes Verständnis von Elektrizität und Energie im Allgemeinen erhalten sollen.^{2, 3}

Das Unterrichtsbeispiel, welches mithilfe des BBC micro:bit umgesetzt wird, kann aufgrund des Lehrplanbezugs vorwiegend in der dritten oder vierten Klasse eingesetzt werden und eignet sich ideal dazu, einen Einstieg in das Thema Elektrizität, Stromkreis und Leitfähigkeit zu schaffen. Dabei sollen die SchülerInnen mithilfe des BBC micro:bit selbstständig einige Experimente zur Leitfähigkeit verschiedener Materialien durchführen. Das Ziel sollte dabei sein, wie in den Lehrplänen beschrieben, anhand von Alltagserfahrungen ein tieferes Verständnis für die Materie zu erhalten. Die Erarbeitung anhand von selbstständigen Experimenten wird durch den Lehrplan explizit forciert, denn es wird erwähnt, dass an passenden Stellen im Unterricht den SchülerInnen „[die] Gelegenheit zu möglichst selbstständigem Untersuchen, Entdecken bzw. Forschen“^{4, 5} zu ermöglichen ist.

Die Inhalte des Physikunterrichts werden hierbei mit den Inhalten des Informatikunterrichts im Rahmen eines fächerintegrativen Unterrichts kombiniert, weshalb auch Kompetenzen des Informatikunterrichts, die etwa durch das digi.komp8-Modell beschrieben werden, abgedeckt werden. In diesen Kompetenzen wird besonders der Bereich 4 abgedeckt, wo erwähnt wird, dass die SchülerInnen einfache Programme erstellen können und alltägliche Algorithmen beschreiben können.⁶

Das Beispiel kann auch erweitert werden, indem das bekannte Geschicklichkeitsspiel *Der heiße Draht* mit den SchülerInnen umgesetzt wird. Im Rahmen der Umsetzung dieses Spiels kann das Beispiel nicht nur zur Einführung in die Materie der Elektrizität, sondern auch als Auflockerung des Unterrichts oder zur Sicherung des Erlernten eingesetzt werden.

² Vgl. BMBWF, AHS-Lehrplan, Abschnitt Physik.

³ Vgl. BMBWF, NMS-Lehrplan, S. 72-76.

⁴ BMBWF, AHS-Lehrplan, Abschnitt Physik.

⁵ BMBWF, NMS-Lehrplan, S. 81.

⁶ Vgl. BMBWF, digi.komp8.

Voraussetzung und Vorbereitungen

Es ist notwendig, dass der BBC micro:bit in Klassenstärke vorhanden ist und zur Verfügung steht – dies ist für die Programmierung und den nachfolgenden praktischen Einsatz bei den Experimenten essenziell.

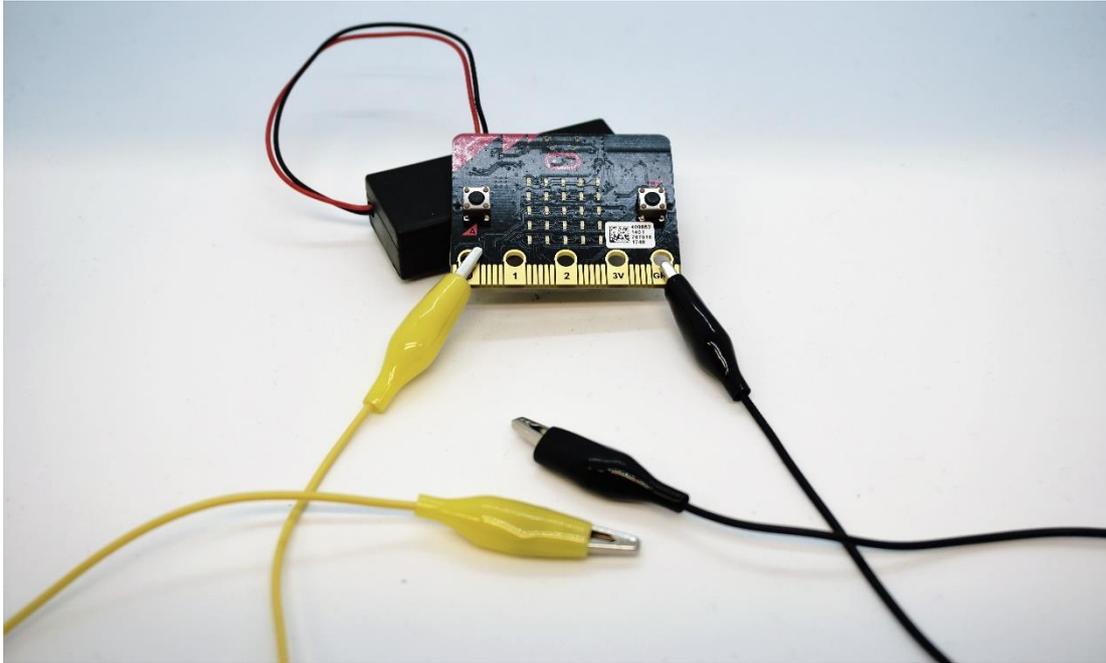
Für die Erstellung des Programms ist des Weiteren als Voraussetzung Grundlagenwissen in der Programmierung und in der Handhabung des BBC micro:bit erforderlich.

Ablauf des Unterrichtsbeispiels

Das Beispiel eignet sich ideal als Einstieg in die Themen Elektrizität, Stromkreis und elektrische Leitfähigkeit von Stoffen. Diese Themen sollen allerdings in praktischer Arbeit mit dem micro:bit erarbeitet werden, weshalb auf eine theoretische Erklärung verzichtet wird und gleich mit der Programmierarbeit begonnen werden soll. Sollten allerdings Unklarheiten auftreten, kann natürlich Lehrperson den SchülerInnen helfen und Erklärungen geben.

Als Anleitung für die Programmierarbeit dient den SchülerInnen dabei das Arbeitsblatt, welches sie von der Lehrkraft erhalten. Dieses befindet sich im Anhang dieser Arbeit. Sollte es Probleme bei der Umsetzung geben, kann das Beispiel alternativ allerdings auch in Kooperation mit der Lehrkraft erstellt werden.

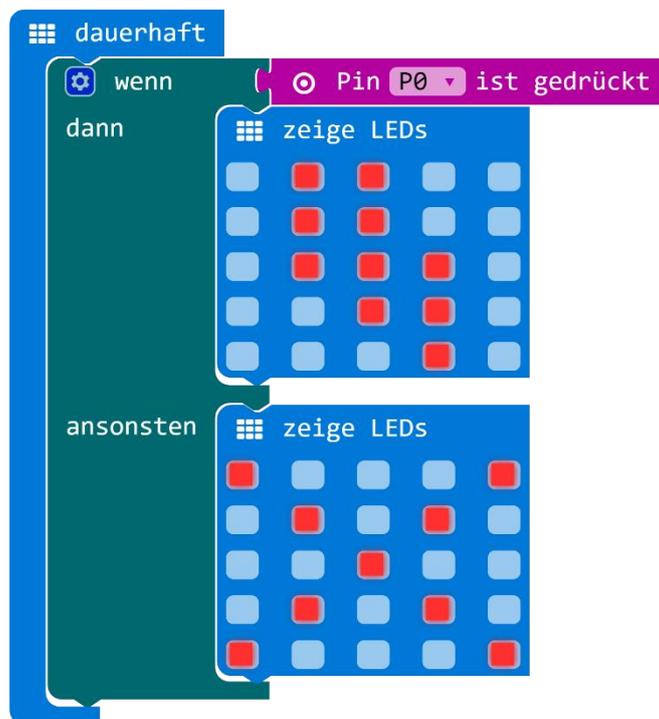
Der Ablauf des Beispiels sollte so sein, dass zuerst zwei Krokodilklemmen (eine für die Erdung und eine für die Verbindung zu einem Pin) an den BBC micro:bit angebracht werden. Dies ist erforderlich, um Messungen durchführen zu können, die zeigen sollen, ob der zu untersuchende Gegenstand leitfähig ist oder nicht. Die Krokodilklemmen sollen dabei wie folgt angebracht werden:



Anschluss der Krokodilklemmen an den micro:bit

Anschließend kann begonnen werden, das Programm zu erstellen. Das Ziel soll dabei sein, dass auf den LEDs (z. B. durch ein Blitzsymbol) angezeigt wird, ob das untersuchte Material leitfähig ist. Dabei werden die beiden Krokodilklemmen am zu untersuchenden Gegenstand befestigt.

Eine Musterlösung für das Beispiel könnte wie folgt aussehen:



Musterlösung für das Beispiel "Elektrizität" (<http://makecode.microbit.org>)

Wie auf der oberen Musterlösung ersichtlich, wird bei diesem Beispiel ständig der Wert des Pins – in diesem Fall Pin 0 – ausgelesen. Es wurde dabei überprüft, ob der Pin ‚gedrückt‘ ist – also ob der Stromkreis geschlossen wurde. Wenn das Material, an dem die beiden Krokodilklemmen befestigt werden, leitfähig ist, gilt der Pin als gedrückt. Deshalb wird hier mittels eines Wenn-Blocks abgefragt, ob der Pin gedrückt wird.

Zur Visualisierung wird dann, wenn Strom fließt und das Material somit leitfähig ist, mit den LEDs ein Blitz angezeigt, ansonsten ein „X“.

Weiterer Verlauf der Einheit

Nachdem die Programmierarbeit abgeschlossen wurde, sollen die SchülerInnen mit dem micro:bit und den angeschlossenen Krokodilklemmen einige Experimente durchführen. Die SchülerInnen können sich dabei z. B. in Dreiergruppen zusammenschließen. Es sollen dabei verschiedene Gegenstände des Alltags, die für die SchülerInnen in Reichweite sind, untersucht werden (etwa Münzen, Stifte, Geländer, ...).

Die SchülerInnen können sich dabei auch außerhalb des Klassenraums bewegen. Sie sollten dabei kurz notieren, welchen Gegenstand sie untersucht haben und ob dieser leitfähig ist, oder nicht. Hierzu lässt sich im Anhang dieser Arbeit ein eigenes Arbeitsblatt finden. Die Ergebnisse sollten dann im Rahmen einer Kurzpräsentation der Klasse vorgestellt werden.

Tipps zur Umsetzung

Sollte es nicht möglich sein, dass sich die SchülerInnen frei im Schulgelände bewegen, können auch von der Lehrperson verschiedene Stoffe zur Verfügung gestellt werden, die auf die Leitfähigkeit überprüft werden (z. B. Aluminiumfolie).

Förderung der Kreativität durch das Unterrichtsbeispiel

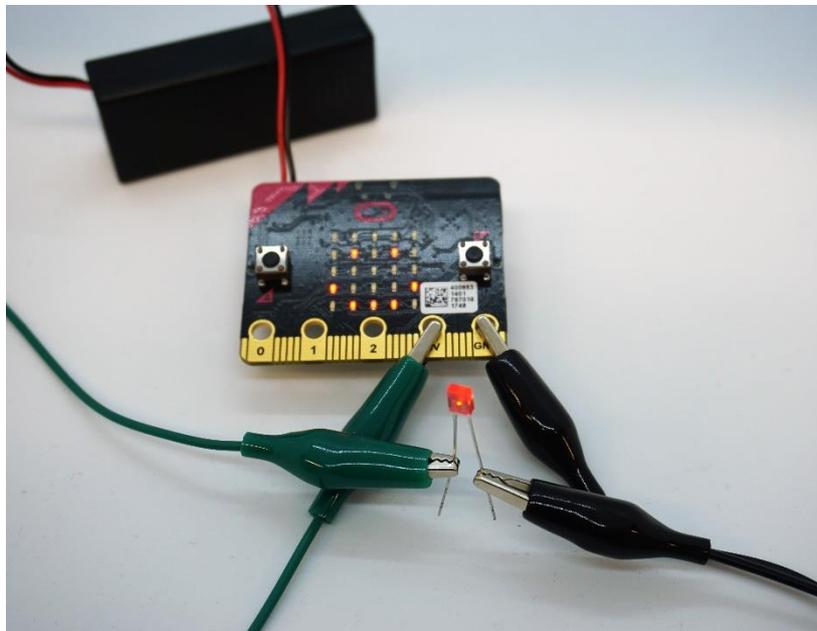
Die SchülerInnen können bei den Experimenten frei auswählen, in welche Richtung sie Messungen und Testungen durchführen möchten. Auch bei der Erstellung des Programms kann den SchülerInnen kreativer Freiraum gewährt werden.

Erweiterungen, Ergänzungen und andere Varianten des Unterrichtsbeispiels

Der Themenbereich der Elektrizität mit dem BBC micro:bit bietet eine Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten. Zuerst sei erwähnt, dass mit dem micro:bit nicht nur ausgelesen

werden kann, ob Strom fließt oder nicht, sondern auch, wie stark der Strom fließt. Dies geschieht durch das Abfragen des analogen Wertes eines Pins des micro:bit. Dazu könnte man aufbauend auf das erste Beispiel die SchülerInnen als Erweiterung des Beispiels auch messen lassen, wie stark ein Gegenstand elektrischen Strom leitet. Besonders gut eignet sich hierzu die Testung an Pflanzenerde – hier kann man den Unterschied zwischen trockener Erde, halbfuchter Erde und feuchter Erde messen. Die genaue Anleitung dazu findet sich im nachfolgenden Arbeitsblatt 2.

Mit dem BBC micro:bit kann allerdings nicht nur gemessen werden, ob Strom fließt, sondern es können auch kleine Geräte mit Strom versorgt werden können. Ein Beispiel wäre hierfür wäre im Rahmen des Unterrichts etwa die Stromversorgung eines Lämpchens:



Der BBC micro:bit zur Stromversorgung

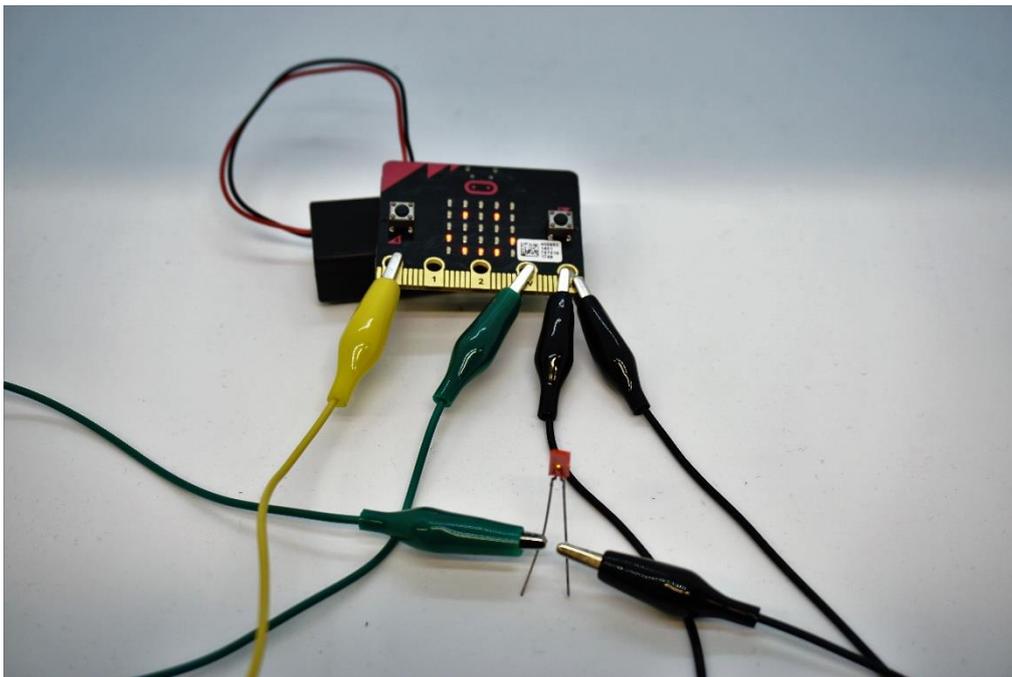
Dies könnte in verschiedenen Kontexten eingebaut werden, beispielsweise könnte mit mehreren Leuchten eine eigene Ampel gebaut werden. Verschiedene Übungen zur Stromversorgung eines Lämpchens finden sich im nachfolgenden Arbeitsblatt 3. Das Lämpchen könnte z. B. auch als Indikator eingesetzt werden, ob Strom fließt, oder nicht.

Das Lämpchen, das leuchten erhalten soll, wenn Strom fließt, könnte eingesetzt werden, um das Geschicklichkeitsspiel *Der heiße Draht* umzusetzen. Dieses Spiel benötigt nur wenige Materialien zur Vorbereitung, es kann bereits mit etwas Alufolie und Isolierband umgesetzt werden. Für elaboriertere Varianten mit größerem Umfang ist es allerdings zu empfehlen, sich etwa mit dem Werklehrer bzw. der Werklehrerin zusammenzutun und im Rahmen eines

fächerverbindenden Unterrichts im Werkunterricht einen Parcours mit ‚echtem‘ Draht zu erstellen.

Es soll allerdings gezeigt werden, dass auch im Rahmen des Physikunterrichts mit wenig Aufwand das Spiel hergestellt werden kann. Hierzu nun einige Bilder, wie eine solche Vorbereitung aussehen kann, bei der nur Alufolie verwendet wurde:

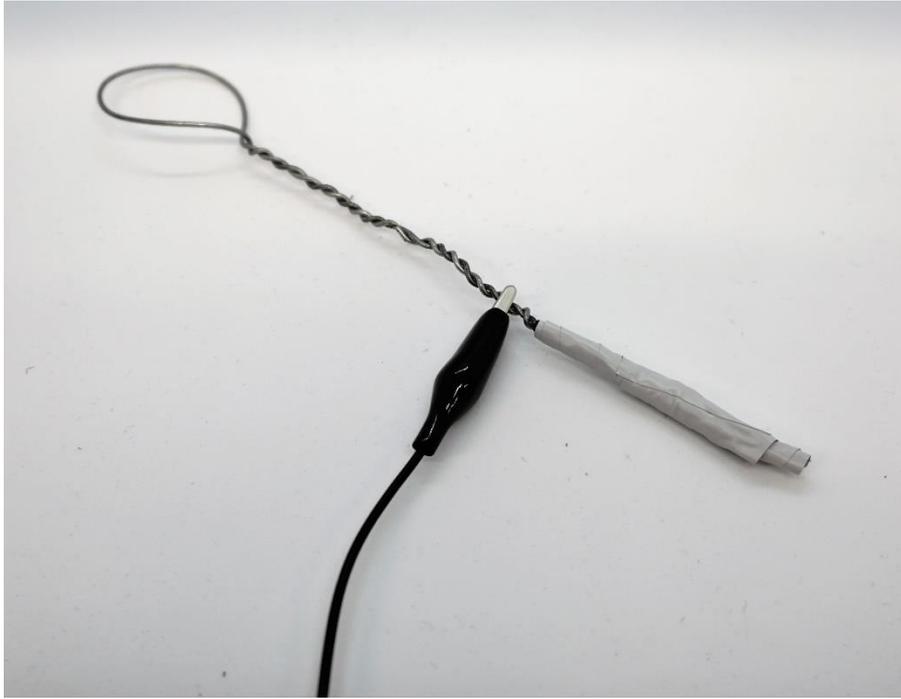
Zuerst sollten die Krokodilklemmen richtig an den BBC micro:bit angeschlossen werden:



Anschluss der Krokodilklemmen für das Spiel "der heiße Draht"

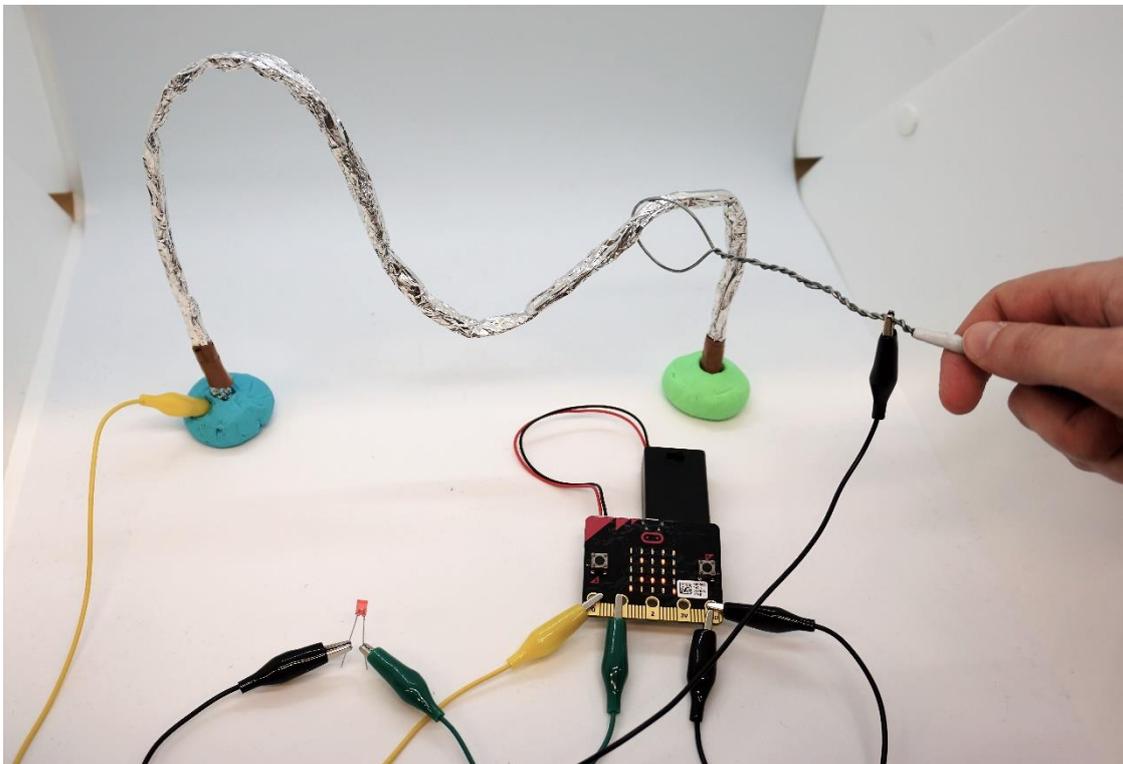
Wie hier ersichtlich wird, sollen dabei zwei Krokodilklemmen an den GND-Pin (= die Erdung) angeschlossen werden, da zwei Stromkreise benötigt werden: einen für das rote Lämpchen, das leuchten soll, wenn der ‚Draht‘ berührt wird und ein anderer für das Spielgerät.

Für das Spielgerät wurde ein biegsamer Draht verwendet, der eingedreht wurde:



Das Spielgerät

Der Parcours wurde ebenfalls mit Alufolie erzeugt, indem diese zu einer schlauchartigen Form zusammengerollt wurde. Anschließend wurde diese mit Plastilin an den Tisch befestigt. Eine ähnliche Variante kann von den SchülerInnen gebaut werden und am Schultisch befestigt werden. Das Ergebnis sieht wie folgt aus:



Der Parcours für das Spiel "der heiÙe Draht"

Bevor gespielt werden kann, muss allerdings das Programm für den BBC micro:bit erstellt werden. Es soll eine Adaptierung des vorhin erstellten Programms, das zur Messung der Leitfähigkeit gedient hat, sein. Es kann allerdings andererseits auch von Grund auf nur für dieses Spiel erstellt werden. Das Prinzip des Programms bleibt jedoch gleich: Es wird ausgelesen, ob der Pin 0 gedrückt ist, dies bedeutet, dass es in diesem Fall einen Kontakt gibt. Sollte der Stromkreis beim Pin 0 geschlossen sein, so wird mittels dem Pin 1 das Lämpchen auf den digitalen Wert 1 gesetzt und leuchtet somit.

Eine Musterlösung für das Programm sieht dabei wie folgt aus:



Musterlösung für das Programm zum Spiel "der heiße Draht" " (<http://makecode.microbit.org>)

Wie hier ersichtlich, wird neben dem Lämpchen auch zusätzlich auf den LEDs des micro:bit ein trauriger Smiley angezeigt, wenn ein Kontakt hergestellt wurde und somit Strom fließt. Wie auf der Musterlösung gezeigt, ist es ebenso wichtig, den digitalen Wert des Pin 1, nachdem der Kontakt beendet wurde, wieder auf Null zu setzen, da das Lämpchen sonst für immer weiterleuchtet.

ARBEITSBLATT 1 - LEITFÄHIGKEIT

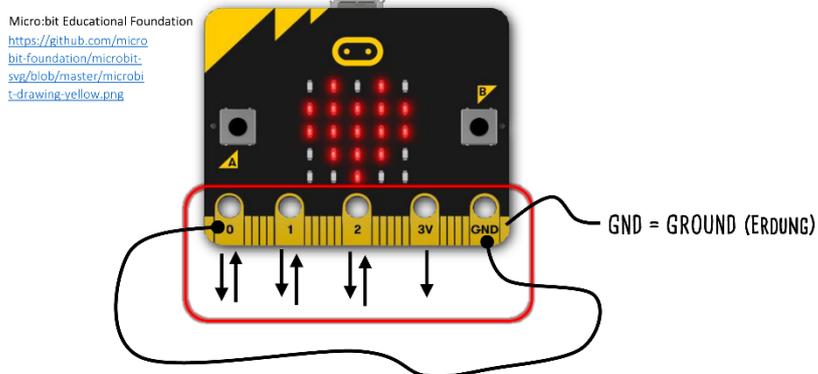
Erstelle ein Programm für den BBC micro:bit, mit dem du die elektrische Leitfähigkeit eines Gegenstandes bestimmen kannst.

Du benötigst dazu zusätzlich 2 Krokodilklemmen!

Elektrischer Strom fließt nur in einem geschlossenen Stromkreis.



Die goldenen Pins (elektrische Kontakte) 0, 1, und 2 reagieren auf elektrische Ströme. Sie können Mikroströme aussenden und empfangen. Man nennt sie deswegen auch **Input-Output-Pins**, oder kurz **IO-Pins**.

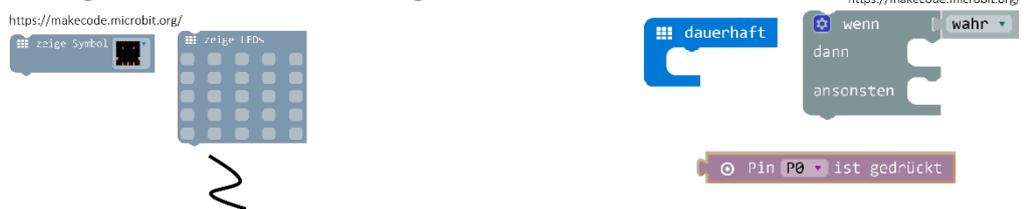


Verbindest du beispielsweise Pin 0 mit dem GND-Pin, so ist der Stromkreis geschlossen. Du kannst dafür eine Krokodilklemme benutzen oder einfach beide Pins mit deinen Fingern anfassen.



DEIN KÖRPER LEITET NÄMLICH ELEKTRISCHEN STROM!

1. Schreibe nun ein Programm für den BBC micro:bit, mit dem du immer und immer wieder (dauerhaft) überprüfst, ob Pin 0 (1, 2) mit dem GND-Pin verbunden ist. Wenn der Strom fließt, gilt der Pin als „gedrückt“. Dazu kannst du die folgenden Befehle verwenden:



2. Benutze das LED-Display des BBC micro:bit für die Anzeige, ob der Stromkreis geschlossen wurde oder nicht. ZUM BEISPIEL MIT EINEM LACHENDEN SMILEY UND EINEM TRAUERIGEN SMILEY 😊☹️

3. Teste dein Programm!

Schnapp dir einen Partner oder eine Partnerin und teste verschiedene Gegenstände und Materialien auf ihre Leitfähigkeit, indem du die Krokodilklemmen verwendest.



VERWENDET DAZU DAS NÄCHSTE ARBEITSBLATT, UM EURE ERGEBNISSE ZU NOTIEREN!



Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

EXPERIMENTE ZUR ELEKTRISCHEN LEITFÄHIGKEIT

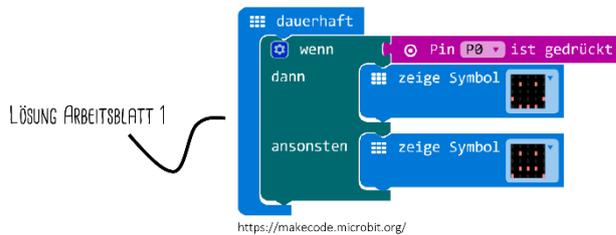
Verwende nun den BBC micro:bit mit deinem erstellten Programm und den Krokodilklemmen, um einige Experimente zur elektrischen Leitfähigkeit durchzuführen. Arbeitet dabei zu zweit zusammen und notiert eure Ergebnisse in der folgenden Tabelle:

UNTERSUCHTER GEGENSTAND	LEITFÄHIG?
	<input type="checkbox"/>

Sonstige Anmerkungen/Beobachtungen:

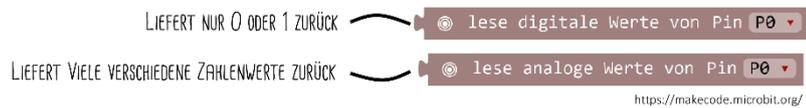
ARBEITSBLATT 2 - MESSEN, MESSEN, MESSEN (1)

Bisher lieferte die Messung der Leitfähigkeit mit dem BBC micro:bit nur zwei mögliche Zustände: leitend 😊 oder nichtleitend ☹️



Wollen wir nicht nur zwischen leitend und nicht-leitend, also 1 und 0 oder „Pin 0 gedrückt“ und „Pin 0 nicht gedrückt“ unterscheiden, dann benötigen wir genauere Zahlenwerte für die Leitfähigkeit.

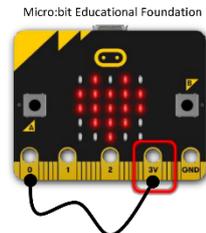
In der Kategorie „Fortgeschritten“ > „Pins“ findest du die folgenden 2 Befehle:



Das kannst du nun ausnutzen, um festzustellen, ob eine Pflanze ausreichend mit Wasser versorgt ist oder nicht. (ZUM TESTEN REICHT AUCH EINFACH EIN BEHÄLTER MIT ERDE.)

Du verwendest dabei die Eigenschaft von Wasser, Strom zu leiten.

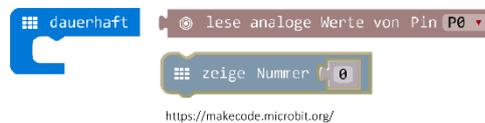
Wenn du also von der 3V-Spannungsversorgung einen Stromkreis zum Pin 0 erstellst, der durch die Erde (das Wasser) führt, so wird am Pin 0 eine höhere Spannung zu messen sein, als wenn der Stromkreis offen ist.



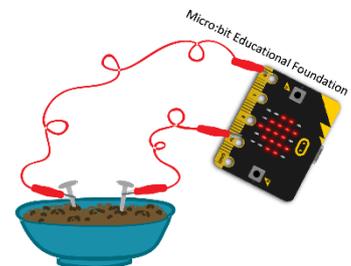
AM 3V-PIN HERRSCHT EINE SPANNUNG VON 3,3 VOLT

JETZT BIST DU DRAN! ARBEITE MIT EINER KOLLEGIN ODER EINEM KOLLEGEN ZUSAMMEN!

1. Schreibe ein Programm, dass immer und immer wieder (dauerhaft) den analogen Wert von Pin 0 am LED-Display des BBC micro:bit ausgibt. Du kannst dafür die folgenden Befehle verwenden:



2. Nimm einen Topf und befülle diesen bis zur Hälfte mit Erde. (Falls verfügbar, kannst du auch gleich eine Topfpflanze verwenden)
3. Nimm 2 Nägel und befestige diese mit ausreichend Abstand in der Erde.
4. Nimm 2 Krokodilklemmen und schließe diese jeweils an die Nägel an.



5. Verbinde das andere Ende der Krokodilklemme mit dem BBC micro:bit. Eine Klemme muss dabei an Pin 0 und die andere Klemme am 3V-Pin angeschlossen werden.



ARBEITSBLATT 2 - MESSEN, MESSEN, MESSEN (2)

Wenn du dein Programm auf den BBC micro:bit übertragen hast, kannst du deine Versuchsreihe starten:

Nimm dir Zettel, Bleistift und einen Behälter mit Wasser zur Hand und notiere den am LED-Display angezeigten Wert.



EIN KLEINER TIPP:

Miss zuerst die Leitfähigkeit der **trockenen**, anschließend die der **halb-feuchten** und, als letztes, die der **feuchten** Erde.



Denn umgekehrt müsstest du warten, bis die Erde langsam austrocknet. 😊

ZUSTAND DER ERDE	ANGEZEIGTER WERT AM BBC MICRO-BIT	MINIMALER WERT FÜR DIESEN ZUSTAND	MAXIMALER WERT FÜR DIESEN ZUSTAND
TROCKEN 			
HALB-FEUCHT 			
FEUCHT 			
NASS 			

PLATZ FÜR DEINE NOTIZEN:



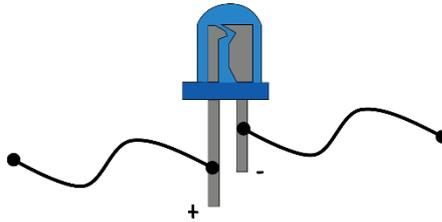
Dieses Werk ist lizenziert unter einer
Creative Commons Namensnennung
4.0 International Lizenz

Technische Universität Graz

ARBEITSBLATT 3 - ES WERDE LICHT!

An die Ports 0, 1 und 2 können sehr leicht LEDs mit Krokodilklemmen angeschlossen werden.

1. Nimm dir eine LED und betrachte diese genau! Was fällt dir auf?
2. Genau! Die LED hat ein kürzeres Bein und ein längeres Bein.
3. LEDs leuchten, wenn Strom in einer Richtung durch sie fließt. Sie haben zwei Anschlussdrähte, einen längeren, das ist der **Pluspol** oder die **Anode** und einen kürzeren, das ist der **Minuspol** oder die **Kathode**.



4. Nimm nun 2 Krokodilklemmen und befestige jeweils ein Ende der Klemme an der Kathode und der Anode.
5. Eine LED wird meist mit der **Kathode** am **GND-Pin** und mit der **Anode** am **Pin 0, 1 oder 2** angeschlossen.

6. Schreibe ein Programm, das die LED zum leuchten bringt!

HINWEIS: Wenn du in deinem Programm den digitalen Wert von Pin 0 (1,2) auf **1** setzt („**Strom ein**“), dann herrscht am Pin 0 (1,2) ein Spannungspegel von 3,3 Volt. An GND ist eine Spannung von 0 V. Es fließt Strom und die LED leuchtet. Der folgende Befehl wird dazu benötigt:

<https://makecode.microbit.org/>

© schreibe digitalen Wert von Pin **P0** auf **1**

DU FINDEST DEN BEFEHL UNTER „FORTGESCHRITTEN“ > „PINS“!

WEITERE IDEEN:

LASS DEINE LED BLINKEN! 
VERÄNDERE DIE HELLIGKEIT DER LED!
BAUE UND PROGRAMMIERE EINE AMPEL!



Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Alle Abbildungen, sofern nicht anders gekennzeichnet, sind frei von Urheberrechten.

Technische Universität Graz

ARBEITSBLATT - DER HEIßE DRAHT (1)

In dieser Einheit sollst du nun, aufbauend auf deine Experimente zur elektrischen Leitfähigkeit, das bekannte Geschicklichkeitsspiel „Der heiße Draht“ mithilfe des BBC micro:bit nachbauen.

ARBEITSSCHRITTE:

Für das Spiel benötigst du 4 Elemente: einen Parcours, einen Spielstab, Krokodilklemmen und den BBC micro:bit

1) Bastle einen Parcours. Im einfachsten Falle kannst du dafür Alufolie und ein Isolierband verwenden. Forme dabei die Alufolie zu einem Schlauch und biege diesen dann anschließend zurecht. Klebe die Ende des Parcours am Tisch fest oder verwende Plastelin als Halterung.



Alufolie und Plastelin sind miteinander verbunden. Das Isolierband wird weiter oben angebracht.

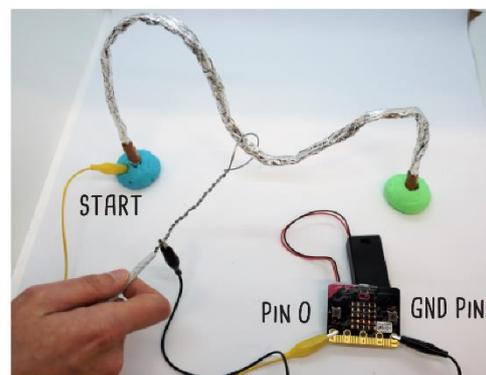
Dieses Ende der Bahn ist vollständig mit Isolierband abgeklebt. Alufolie und Plastelin berühren sich nicht.

2) Bastle einen Spielstab, indem du z.B. einen Stift teilweise mit Alufolie umwickelst und eine Schlaufe formst. Du kannst auch einen Draht zurecht biegen. Dort wo der Spielstab angefasst wird, darf kein leitendes Material sein. Verwende z.B. Isolierband um einen Griff zu formen.



3) Als nächstes werden die Krokodilklemmen an den Parcours, den Griff und den BBC micro:bit angeschlossen. Es werden 2 Kabel benötigt. Um den Parcours „unter Strom“ zu setzen, muss ein Ende an Pin 0,1 oder 2 und das andere Ende mit dem Plastelin (beim Start) oder der Alufolie verbunden werden. Das zweite Kabel muss am (leitenden Teil des) Spielstabes und am Ground (GND) Pin des BBC micro:bit angeschlossen werden.

Die Krokodilklemmen sollten also wie folgt an den BBC micro:bit angeschlossen sein:



ARBEITSBLATT - DER HEIßE DRAHT (2)

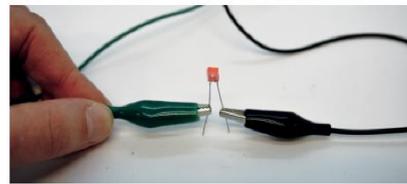
3) Nachdem die Aufbau- und Anschlussarbeiten abgeschlossen wurden, kann mit der Programmierung des BBC micro:bit begonnen werden. Es kann dabei das Programm, das zuvor zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit erstellt wurde, weiterverwendet werden. Es soll also dauerhaft abgefragt werden, ob Pin 0 gedrückt ist (also, ob der Stromkreis geschlossen ist). Damit sollst du überprüfen, ob eine Berührung stattgefunden hat.

TIPP: Um abzufragen, ob der Stromkreis geschlossen ist, wirst du diesen Block benötigen:

Du findest diesen Block unter „Eingabe“!

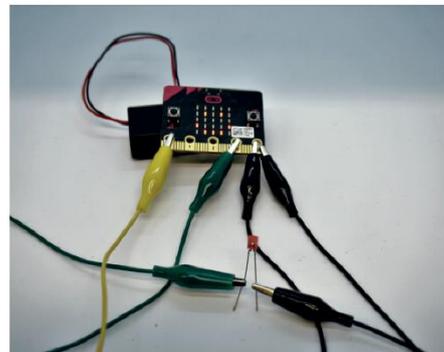
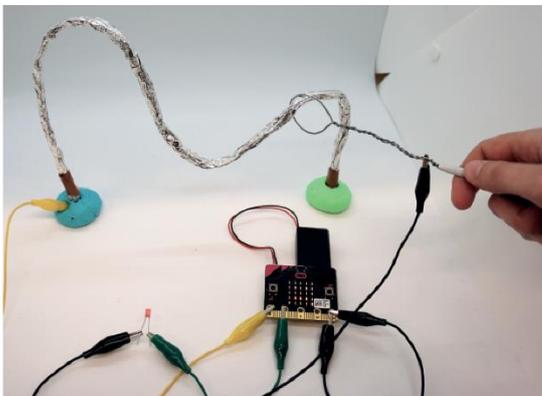


NOCH EIN TIPP: Du kannst zusätzlich eine LED anschließen, die nur dann leuchten soll, wenn eine Berührung stattgefunden hat.



Wie du eine LED zum Leuchten bringen kannst, wurde ja schon am Arbeitsblatt 3 behandelt. Vergiss nicht, die LED wieder auszuschalten, wenn keine Berührung zwischen Parcours und Spielstab mehr stattfindet.

So kann das ganze aussehen:



4) Nachdem die Vorbereitungen und die Programmierarbeit abgeschlossen ist, kannst du das Spiel ausprobieren! Versuche dabei, den Parcours ohne Berührungen zu schaffen.

VIEL SPASS!



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz

Die abgebildeten Grafiken sind, sofern nicht anders angegeben, frei von Urheberrechten.

Technische Universität Graz