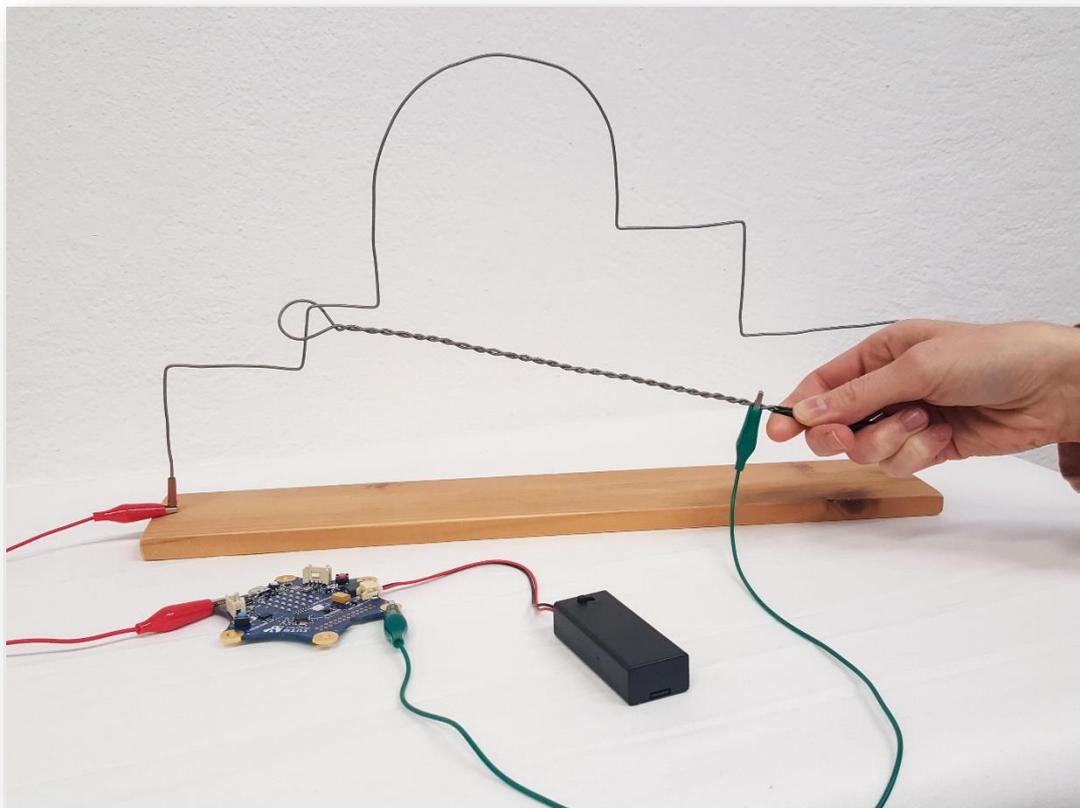


# Der heiße Draht

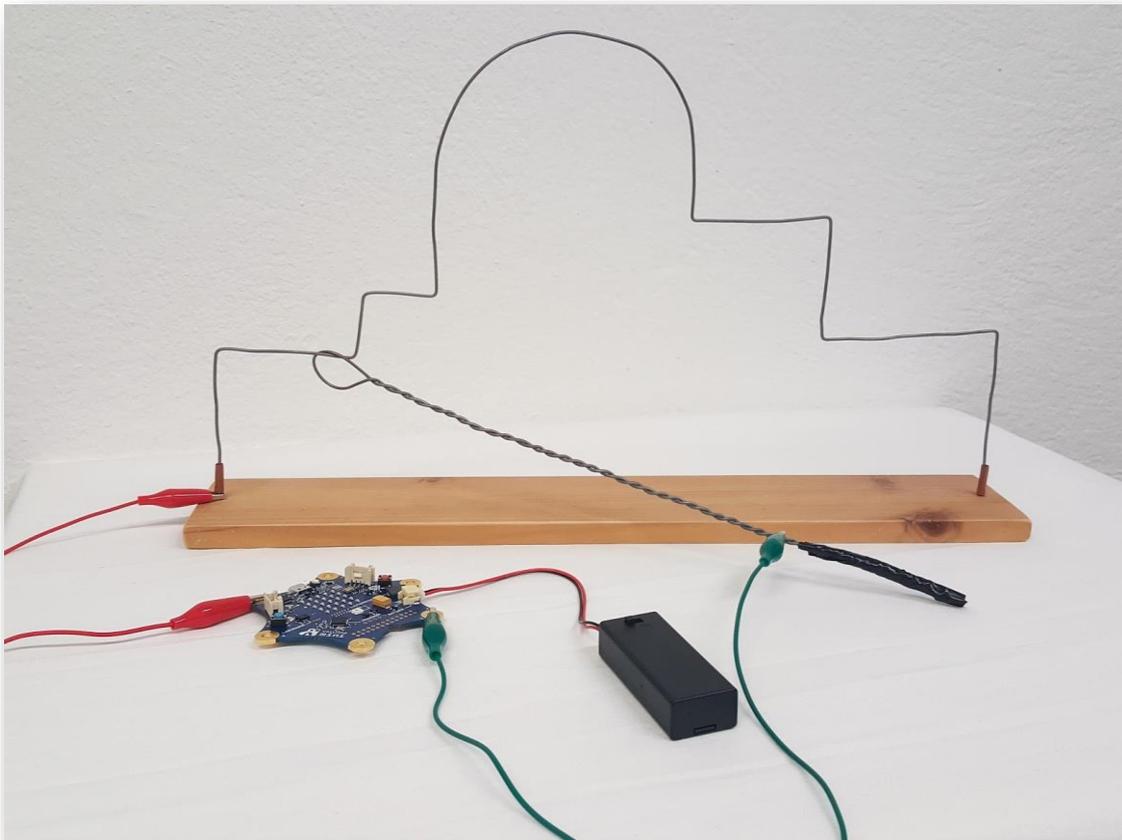
Eckdaten 	
<b>Ziel des Projekts:</b>	Die Schüler/innen setzen ihr eigenes "Der heiße Draht"-Spiel um, indem sie ein Spielfeld basteln und den Calliope mini als Berührungsmelder in das Spiel integrieren.
<b>Verwendete Technologien und Werkzeuge:</b>	Calliope mini, 2 (längere) Krokodilkabel, PC mit Internetzugang, Editor <i>Open Roberta</i> , Zange, ggf. einfache Bohrmaschine
<b>Altersgruppe der Teilnehmenden:</b>	6. bis 8. Schulstufe
<b>Kontext der Umsetzung:</b>	Fächerübergreifender bzw. fächerverbindender Unterricht Physik/Werken/Informatik
<b>Notwendige Ausstattung</b>	Calliope mini (mindestens für jede/n zweite/n Schüler/in), PCs mit Internetzugang, mehrere Zangen zum Biegen des Drahtes, Bohrmaschine zum Bohren von Löchern (Holz)
<b>Zeitraumen:</b>	je nach Variation: 2 bis 4 Unterrichtseinheiten



# Projektbeschreibung

## Vorbereitung

Für die Umsetzung des Spielfeldes und des Spielstabs wird ein Stück Holz (Länge: ca. 30 cm, Breite: ca. 15 cm und Höhe: ca. 2 cm), ein biegsamer Draht (z. B. Eisendraht mit 1 mm Durchmesser oder Kupferdraht) und buntes Isolierband benötigt. Idealerweise sollten diese Materialien in Klassenstärke verfügbar sein, sodass jede/r Schüler/in ihre/seine individuelle Drahtbahn gestalten kann.



**Abbildung 1:** Eine mögliche Umsetzung des Spielfeldes

Grundlegende Programmierkenntnisse und Erfahrung im Umgang mit dem Calliope mini und dem Editor Open Roberta werden vorausgesetzt.

## Ablauf des Projekts/Unterrichts



Zu Beginn wird den Schüler/innen das Spiel "Der heiße Draht" vorgestellt. Ziel des Spieles ist es, einen Spielstab, so schnell wie möglich, entlang einer vorgegeben Bahn aus Draht zu führen. Dabei darf die Bahn nicht berührt werden. Kommt es zu einer Berührung, so soll dies auch durch ein Licht- oder Tonsignal gemeldet werden. Dazu wird der Calliope mini benötigt.

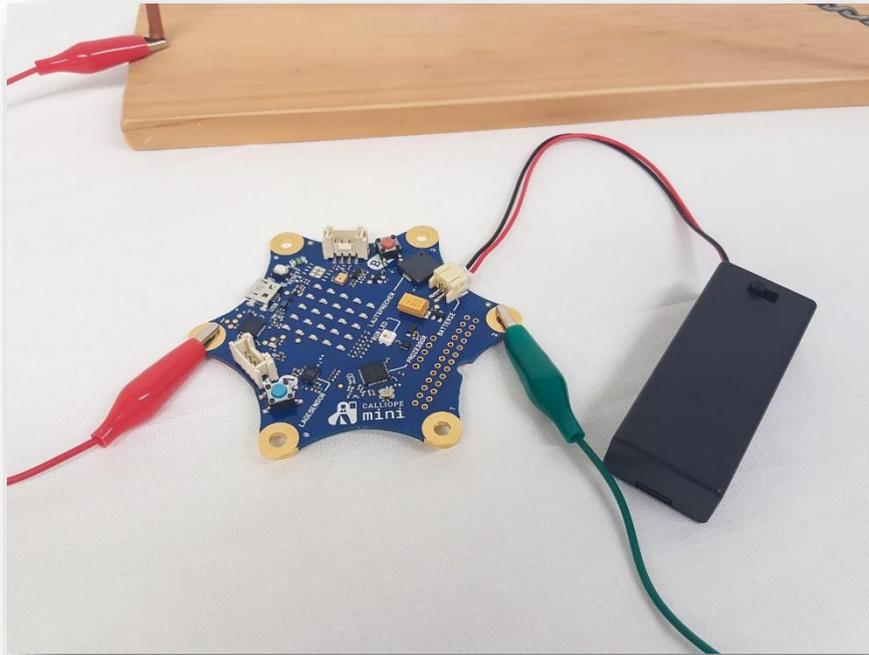
In der ersten Einheit geht es um den Aufbau der Drahtbahn. Je nach Länge des Holzstückes wird im ersten Schritt die Länge des Drahtes bestimmt, aus dem die Bahn im Anschluss geformt wird. Bei einem sehr dünnen Draht empfiehlt es sich, die doppelte Länge zu nehmen, um den Draht durch Zwirbeln stabiler zu machen. Dazu sollte eine Zange zur Hilfe genommen werden. Es gibt nun 2 Möglichkeiten den Draht zu befestigen: Entweder es werden 2 Löcher gebohrt, wo die Enden des Drahtes Platz finden, oder die Enden werden mit Isolierband festgeklebt. Nachdem die Enden des Drahtes gut befestigt wurden, kann die Drahtbahn beliebig geformt werden. Da es sich beim Spiel um ein Geschicklichkeitsspiel handelt, sollte die Bahn einige enge "Kurven bzw. Krümmungen" beinhalten.

Im zweiten Schritt wird der Spielstab hergestellt. Dazu wird ebenfalls ein Stück Draht und Isolierband benötigt. Mit dem Draht wird nun eine Öse geformt. Das kann, je nach Stärke des Drahtes, durch Biegen oder Zwirbeln erfolgen. Wichtig dabei ist, dass die Öffnung des Spielstabs die Drahtbahn umschließt. Das andere Ende des Spielstabs wird mit Isolierband umklebt, sodass ein Griff entsteht. Im dritten Schritt wird die Start- und Endposition der Bahn mit Isolierband markiert. Es muss so angebracht werden, dass der Spielstab an der Start- und Endposition den Draht der Bahn nicht berühren kann. Die Bahn kann auch noch an anderen Stellen mit Isolierband beklebt werden. Abschließend sollte den Schüler/innen Raum und Zeit für ein kreatives Gestalten des Spielfeldes geboten werden.

In der zweiten Einheit geht es um die Integration des Calliope mini in das Spiel.

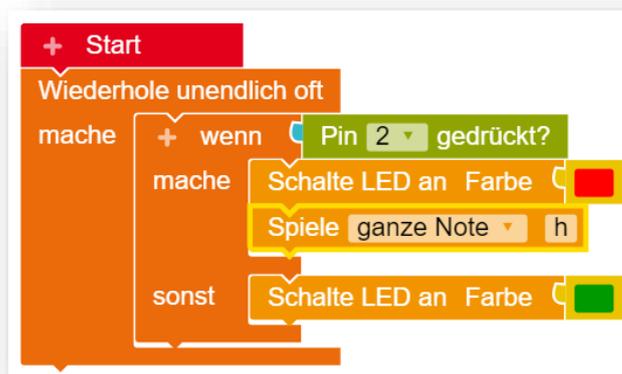
Im ersten Schritt wird der Calliope mini über zwei Krokodilklemmen mit der Bahn und dem Stab verbunden. Die Programmierung erfolgt dann im zweiten Schritt.

Betrachtet man die sechs goldenen Ecken (werden als "Pins" bezeichnet), des Calliope mini, so fällt auf, dass die oberen beiden Pins mit "-" (Minus) und "+" (Plus) beschriftet sind. Der Calliope Mini fungiert also als Stromquelle. Der Minuspol sendet Mikroströme aus, auf welche die anderen vier Pins (nummeriert mit 0, 1, 2, 3) reagieren, sofern der Stromkreis über einen Leiter geschlossen wurde. Es werden nun zwei verschiedenfarbige Krokodilkabel benötigt. Sollten die Kabel zu kurz sein, können mehrere kurze Kabel zu einem langen Kabel zusammengeschlossen werden. Alternativ kann auch Litze verwendet werden. Das erste Kabel verbindet den Minus-Pin mit der Drahtbahn. Das zweite Kabel verbindet den Spielstab mit einem der nummerierten Pins, beispielsweise mit Pin 2. Berührt nun der Spielstab die Drahtbahn, so ist der Stromkreis geschlossen.



**Abbildung 2:** Anschluss der Krokodilkabel am Calliope mini

Nun geht es an die Programmierung. Der Programmcode ist kurz und simpel (siehe Abbildung 3): Es muss laufend überprüft werden, ob "Pin 2 gedrückt" wurde. Dazu wird eine Endlosschleife und eine Wenn-Bedingung benötigt. Wenn die Bedingung "Pin 2 gedrückt" wahr ist (d. h. der Stromkreis wurde geschlossen), dann (und nur dann) soll die RGB-LED rot leuchten und ein Ton abgespielt werden. Ist die Bedingung falsch, dann soll jener Code ausgeführt werden, welcher im sonst-Block steht. Die RGB-LED leuchtet somit am Beginn des Spieles immer in grün. Die Schüler/innen können das Programm beliebig erweitern. So kann bei einer Berührung auch ein Bild oder die Laufschrift "GAME OVER" angezeigt werden.



**Abbildung 3:** Programmcode für das Überprüfen der Berührung

Nachdem das Programm getestet wurde, kann das Programm beliebig erweitert werden. Beim Spiel ist Schnelligkeit gefragt. Gewinner ist die/der Schüler/in, welche/r die Bahn ohne Berührung am schnellsten durchläuft. Gut also, dass man den Calliope mini auch als Stoppuhr einsetzen kann. Dazu verweisen wir auf das folgende Lehrmaterial:

Der Calliope mini als Stoppuhr und Countdown-Zähler (externes Material):

[https://calliope.cc/content/3-schulen/1-schulmaterial/cornelsen\\_lehrerhandreichung.pdf](https://calliope.cc/content/3-schulen/1-schulmaterial/cornelsen_lehrerhandreichung.pdf)

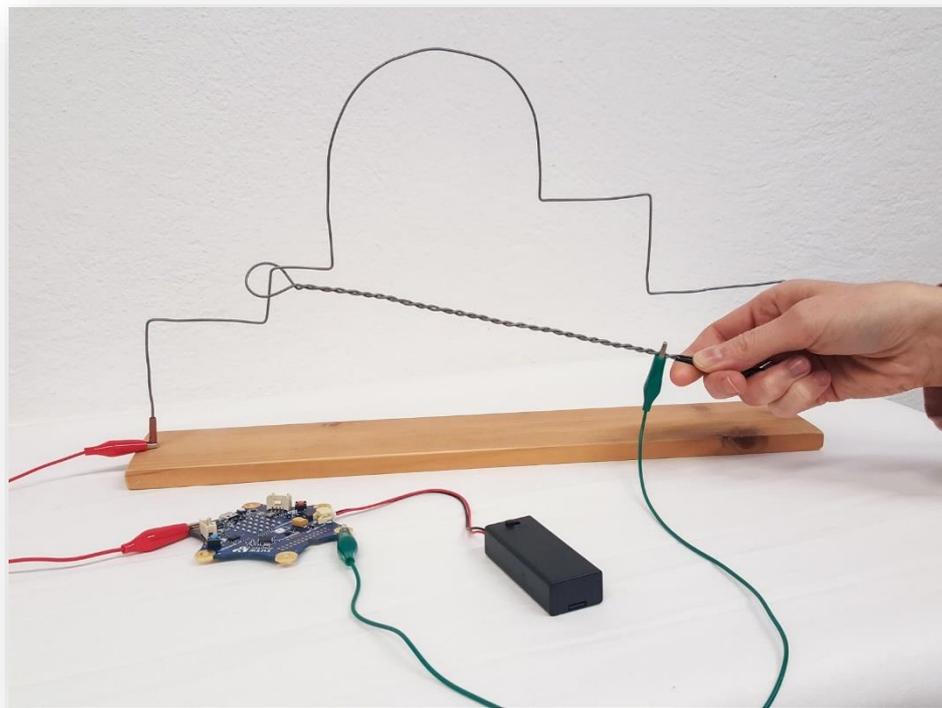
Abschließend sollte auch genügend Zeit bleiben, um das Spiel auf den unterschiedlichen Bahnen zu testen. Dazu werden pro Bahn 2 Calliope mini benötigt, sofern der Calliope mini als Stoppuhr eingesetzt wird. Ansonsten können die Schüler/innen auch die Stoppuhr-Anwendung auf ihrem Smartphone heranziehen. Ein möglicher Spielablauf könnte so aussehen:

1. Die Schüler/innen besuchen jeweils fünf Bahnen.
2. Bei jeder Bahn müssen sich immer mindestens zwei Schüler/innen befinden:
3. Ein/e, die/der spielt und eine/r, die/der die Zeit stoppt.
4. Für jede Bahn gibt es drei Versuche.
5. Berührt der Spielstab die Bahn muss der Versuch sofort abgebrochen werden.
6. Die Schüler/innen tragen die für jeden Versuch benötigte Zeit in die folgende Vorlage ein, die bei jeder Bahn aufliegt:

Kopiervorlage *Bahn*:

[https://learninglab.tugraz.at/informatischegrundbildung/wp-content/uploads/2018/04/wb2\\_heisser\\_draht\\_bahn.pdf](https://learninglab.tugraz.at/informatischegrundbildung/wp-content/uploads/2018/04/wb2_heisser_draht_bahn.pdf)

Hat jede/r Schüler/in fünf Bahnen besucht, so werden die Bestzeiten für jede Bahn verkündet.



**Abbildung 4:** Es sollte genügend Zeit bleiben, um das Spiel zu testen.

## In welcher Weise ist kreatives Gestalten möglich?



Vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten ergeben sich nicht nur beim Entwurf des Spielfeldes, sondern auch bei der Programmierung. So kann die Aktion, die bei der Berührung ausgeführt wird, von den Schüler/innen bestimmt werden. Auch kann ein Programm geschrieben werden, dass sowohl die Berührung detektiert, als auch als Stoppuhr fungiert.

## Tipps und Tricks

Sollten die Themen *Leitfähigkeit von Materialien* und *elektrischer Stromkreis* im Unterricht noch nicht behandelt worden sein, so eignet sich dieses Beispiel sehr gut dazu, um die Schüler/innen in diese Themen praktisch einzuführen. Das folgende Arbeitsblatt kann dabei verwendet werden:

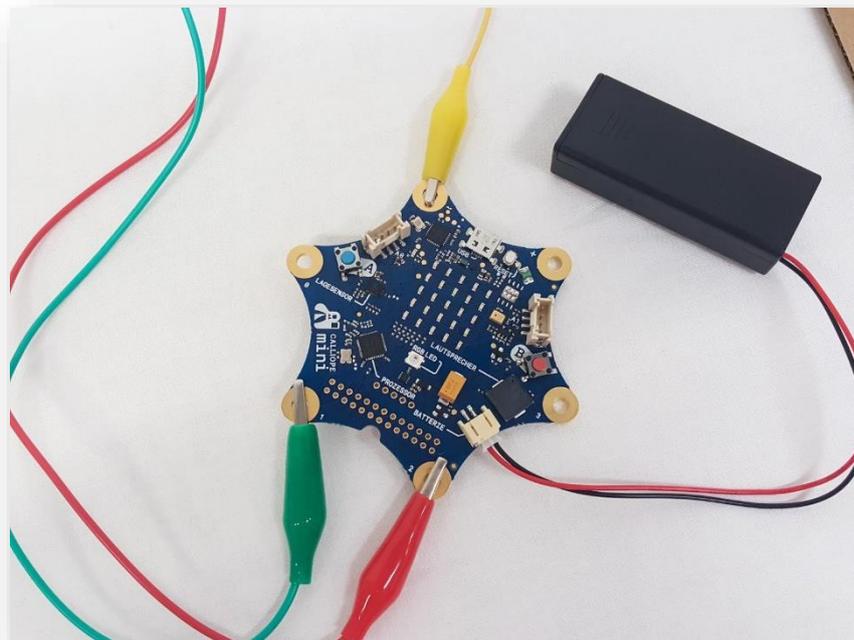
Arbeitsblatt zur Leitfähigkeit:

[https://learninglab.tugraz.at/informatischegrundbildung/wp-content/uploads/2018/04/wb2\\_heisser\\_draht\\_leitfaeigkeit.pdf](https://learninglab.tugraz.at/informatischegrundbildung/wp-content/uploads/2018/04/wb2_heisser_draht_leitfaeigkeit.pdf)

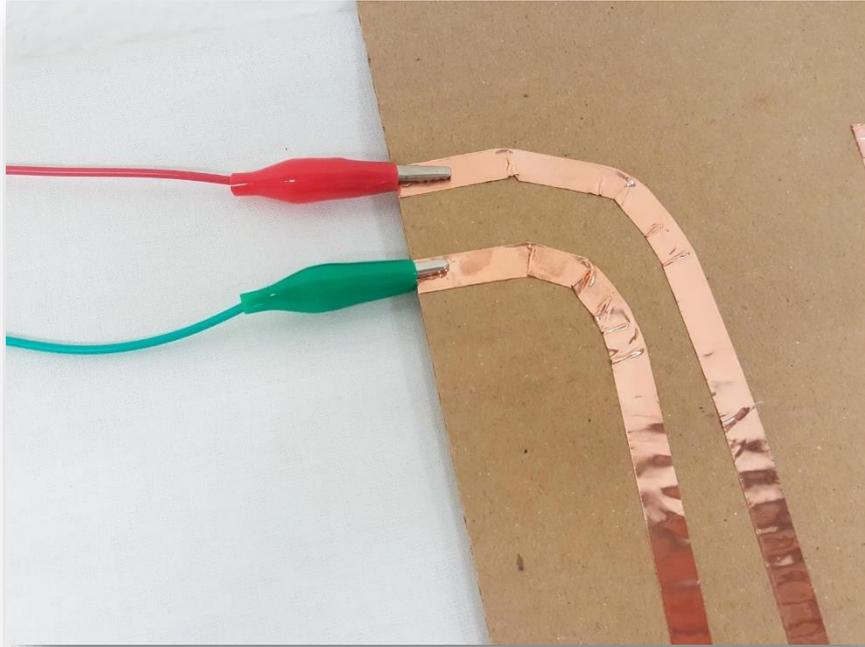
Gegebenenfalls sollte auch eine Absprache mit der unterrichtenden Lehrperson im Fach Physik/Chemie getroffen werden.

## Mögliche Varianten und Ergänzungen

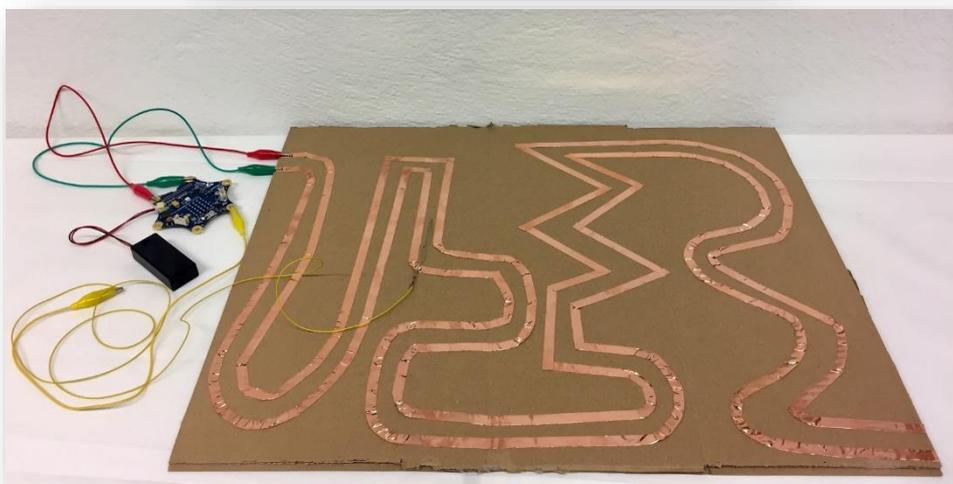
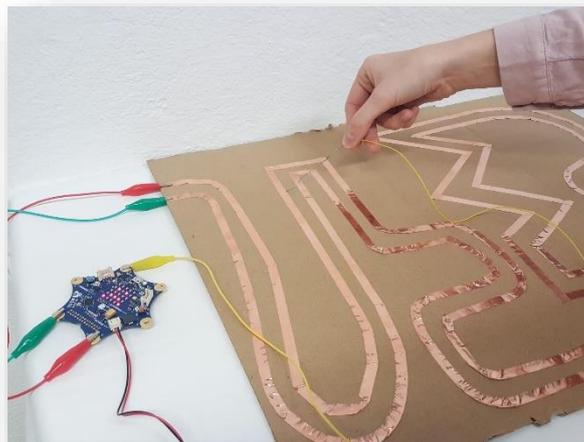
Das Spielfeld kann auch auf Karton, auf dem eine Bahn aus Kupferband aufgeklebt wird, umgesetzt werden. Als Spielstab kann dann das Krokodilkabel selbst oder eine Büroklammer eingesetzt werden. Der Spielaufbau für diese Variante sieht folgendermaßen aus:



**Abbildung 5:** Anschluss der Krokodilkabel am Calliope mini



**Abbildung 6:** Anschluss der Krokodilkabel an der Bahn



**Abbildung 7 und Abbildung 8:** Das Spielfeld

Beim Programm muss nun berücksichtigt werden, dass zwei Pins abgefragt werden müssen:

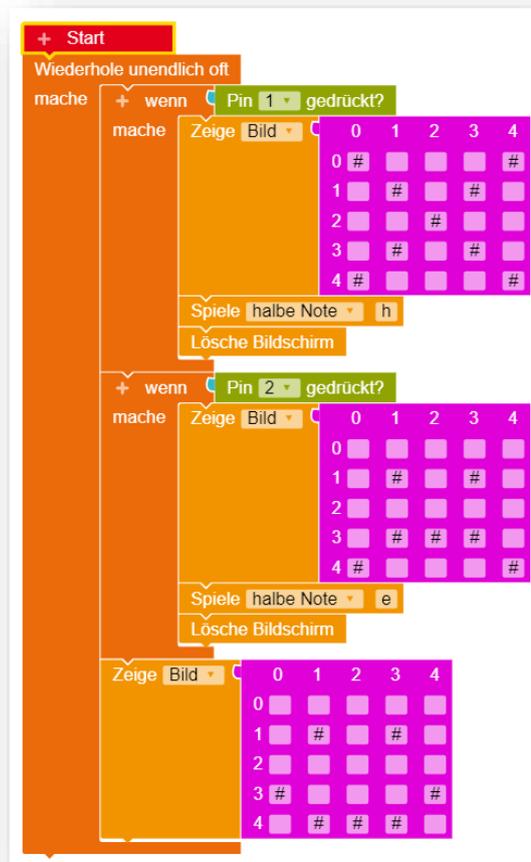


Abbildung 9: Programmcode für das Überprüfen der Berührung auf der linken und rechten Seite

## Weitere Materialien dazu im Netz

- Website Calliope: <http://calliope.cc/>
- Editor: <https://lab.open-roberta.org/>
- Lehrerhandreichung *Coden mit Calliope mini*:  
Der Calliope mini als Stoppuhr und Countdown-Zähler, S.17  
[https://calliope.cc/content/3-schulen/1-schulmaterial/cornelsen\\_lehrerhandreichung.pdf](https://calliope.cc/content/3-schulen/1-schulmaterial/cornelsen_lehrerhandreichung.pdf)

## Autorinnen und Autoren

	<p>Maria Grandl ist tätig am Institut für Interactive Systems and Data Science an der Technischen Universität Graz und dissertiert zum Thema informatische Grundbildung. Im Rahmen ihres Lehramtsstudiums mit den Fächern Informatik und Mathematik hat sie verschiedene Coding-Workshops und Computerkurse für Schülerinnen und Schüler abgehalten. Im Moment arbeitet sie u.a. an einem offenen Schulbuch für das Unterrichtsfach Informatik und setzt sich mit dem Gebiet der Bildungsinformatik auseinander.</p>
	<p>Priv.-Doz. Dr. Martin Ebner ist Leiter der Abteilung Lehr- und Lerntechnologien an der Technischen Universität Graz und ist dort für sämtliche E-Learning-Belange zuständig. Weiters forscht und lehrt er als habilitierter Medieninformatiker (Spezialgebiet: Bildungsinformatik) am Institut für Interactive Systems and Data Science rund um technologiegestütztes Lernen. Seine Schwerpunkte sind Seamless Learning, Learning Analytics, Open Educational Resources, Making und informatische Grundbildung. Er bloggt unter <a href="http://elearningblog.tugraz.at">http://elearningblog.tugraz.at</a> und weitere Details finden Sie unter <a href="http://www.martinebner.at">http://www.martinebner.at</a></p>
	<p>Dr. Sandra Schön ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im InnovationLab der Salzburg Research und leitet medienpädagogische Praxisprojekte für den BIMS e.V. (<a href="http://bimsev.de">http://bimsev.de</a>). Ihre Arbeitsschwerpunkte sind derzeit Making mit Kindern und Jugendlichen, Innovationsräume, Entrepreneurship Education sowie Open Educational Resources. Mehr zu ihren Aktivitäten: <a href="http://sandra-schoen.de">http://sandra-schoen.de</a></p>