

Remote Control



Modul 4

Impressum

Herausgeber

Landesanstalt für Kommunikation Baden-Württemberg (LFK)
Anstalt des öffentlichen Rechts, vertreten durch den Präsidenten
Dr. Wolfgang Kreißig
Reinsburgstraße 27
70178 Stuttgart

Gefördert durch das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport
Baden-Württemberg

Autor

Chris Binder

Redaktion

Laura Jaenicke, Landesanstalt für Kommunikation BW (LFK)
Dejan Simonović, Stadtmedienzentrum Stuttgart am LMZ BW

Design und Layout

Jana Falkner

Illustrationen

Ilan Backmann

Stuttgart | September, 2022

2. Auflage

Lizenz CC-BY-SA 4.0

Modul 4

Die Handreichung steht unter <https://games-im-unterricht.de/toolkit/> auch als PDF zur Verfügung.

Die Rechte aller verwendeten Grafiken und Bilder liegen beim Stadtmedienzentrum Stuttgart.

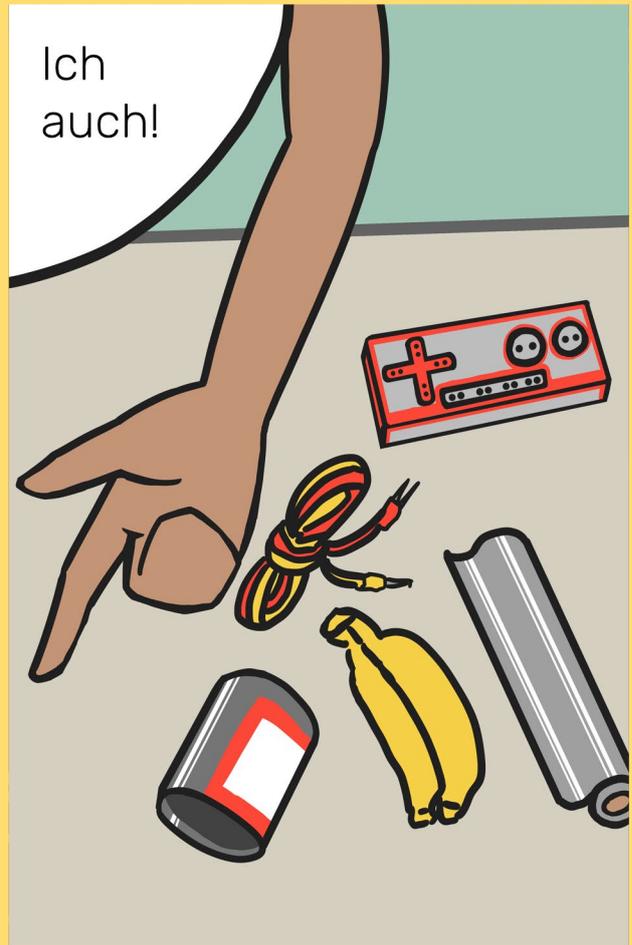
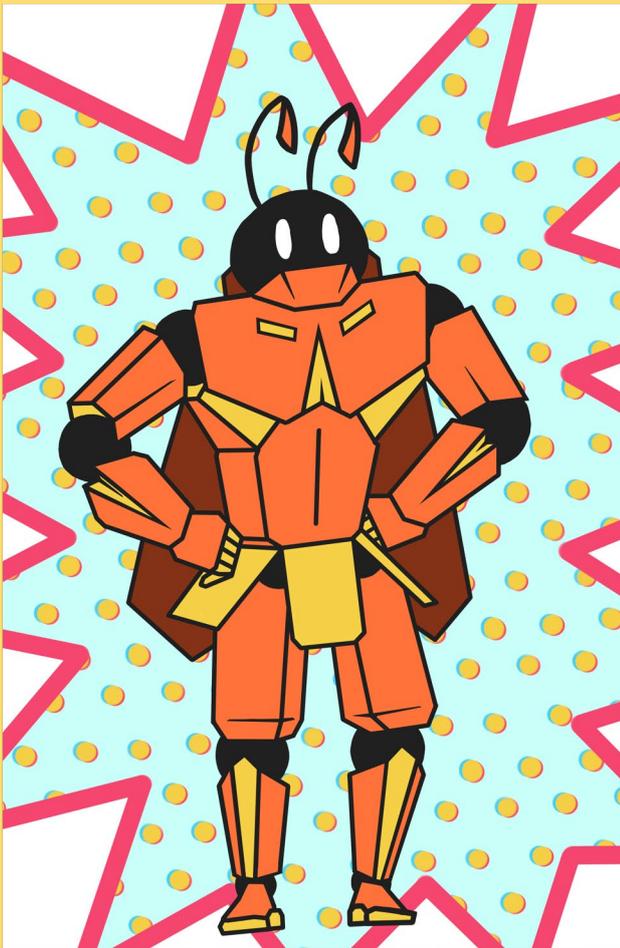
Das Werk enthält Screenshots aus dem verwendeten Programm Scratch. Diese sind selbst erstellt und werden im Sinne eines Zitats zu Bildungszwecken genutzt.



Beschreibung	5
Einbindung in die Story	6
Rahmenbedingungen	6
Vorbereitung	7
Durchführung Modul 4 Remote Control	8
4.1 MakeyMakey-Board kennenlernen	8
4.2 Leitfähigkeit verschiedener Objekte testen	11
4.3 Schalter bauen	13
4.4 Kooperativer Controller	15

Hallo, ich bin
Platina Toolkid!







Beschreibung

Modul 4 | Remote Control

Modul 4.1

MakeyMakey-Board
kennenlernen

Modul 4.2

Leitfähigkeit verschie-
dener Objekte testen

Modul 4.3

Schalter bauen

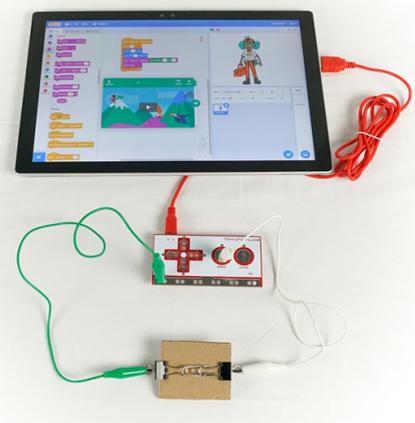
Modul 4.4

Kooperativer
Controller

Die MakeyMakey-Platine kann genutzt werden, um ein Eingabegerät zu simulieren. Durch das Schließen der auf dem Brett markierten Kontakte werden die entsprechenden Tastaturanschläge an den Computer geleitet. Durch das kreative Erforschen der Platine lernen Schülerinnen und Schüler nicht nur über elektrische Grundlagen, sondern werden auch zu Entwicklerinnen und Entwicklern eigener Eingabegeräte. Die dem Modul beiliegenden Scratch-Projekte bieten dabei visuelles Feedback für die Kontakte. Ein Spiel, für das ein eigener Controller gestaltet und gebaut werden muss, motiviert dabei die Forscherinnen und Forscher. Das Modul ist einsteigerfreundlich und bietet gleichzeitig viele Anknüpfungspunkte für die Informatik, etwa zu traditionellen Eingabegeräten, Mikrocontrollern, aber auch zur Funktionsweise von Touchscreens.

Modul 4 des Toolkits ist auf den Bildungsplan Baden-Württemberg für den Aufbaukurs Informatik ausgerichtet. Dabei decken die Untermodule die prozessbezogenen Kompetenzen Strukturieren und Vernetzen, Problemstellungen analysieren und aufbereiten, Kooperativ arbeiten sowie Analysieren und Bewerten ab.

MakeyMakey-Platine und Scratch



Einbindung in die Story

Platina und Chip sind in Platinas Werkstatt, in der neue Werkzeuge für die Jagd auf Bugs entwickelt werden. Doch diesmal möchte Chip optimiert werden. Platina stellt Material bereit, das an Chip ausprobiert werden soll, um dessen Fähigkeiten zu erweitern. Ein Teil davon ist, eine Fernsteuerung zu bauen, mit der Chip von Platina manövriert werden kann.



Rahmenbedingungen



Zeit

4 Untermodule à 90 Minuten

4 Untermodule à 90 Minuten

oder Programm für einen Tagesworkshop

Alle Module abkürzbar auf 60 Minuten



Raum

Präsenzunterricht

Das Modul ist für den Präsenzunterricht ausgelegt.



Technik und Materialien

Geräte : PC/Tablet

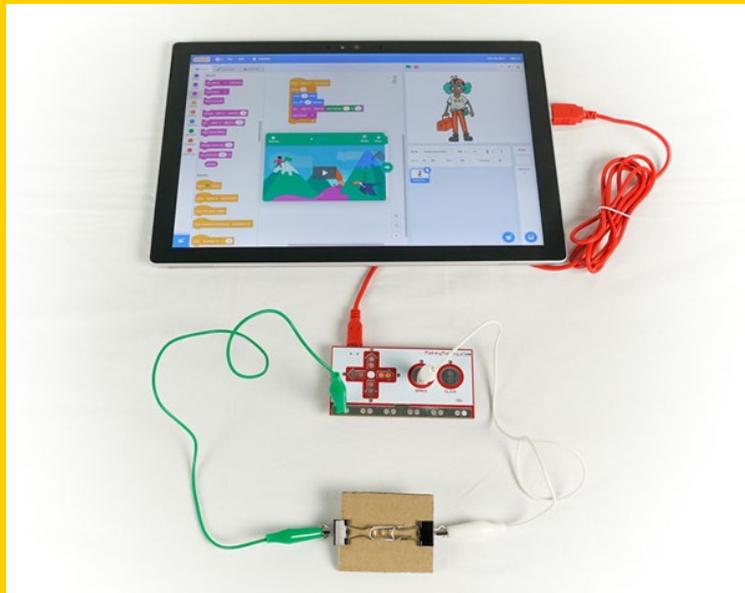
Technisch - Geräte

Pro Schüler:in ein Android-Tablet oder PC, das/der mit dem Internet kommunizieren kann.

Technisch - Infrastruktur

- Computer oder Android-Tablets mit USB-Adapter für MakeyMakey
- MakeyMakey-Boards
- Elektronikmaterial (Krokodilklemmen, Verbindungskabel)
- Bastelmaterial (Pappe, Papier, Schere, Marker, Foldback-Klammern, große Büroklammern, Federn, Nägel, Schrauben, Alufolie,...)

Vorbereitung

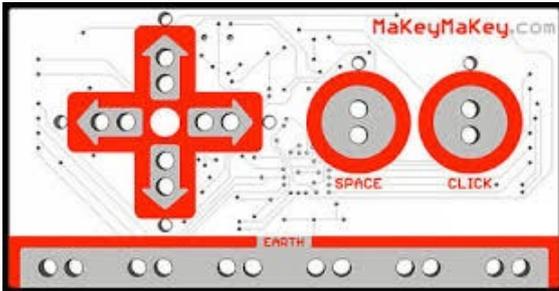


MakeyMakey-Platine und Scratch

Bereiten Sie sich auf das Modul vor, indem Sie selbst mit den Krokodilklemmen und dem MakeyMakey-Board verschiedene Kontakte schließen und dadurch Tastaturanschläge an den Computer senden. Das

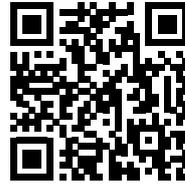
MakeyMakey-Board muss mit Hilfe des Verbindungskabels mit dem Computer verbunden werden. Der Versuch ist geglückt, wenn das MakeyMakey-Board aufleuchtet.

MakeyMakey-Platine



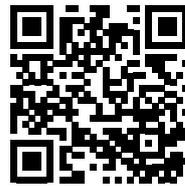
Die untere, silberne Leiste stellt die Erdung dar. Die Kontakte für die entsprechenden Tasten sind auf das Board gedruckt. Wird der Stromkreis zwischen Kontakt und Erdung mit einem leitfähigen Material (z.B. Haut/Metall/...) geschlossen, leuchtet das Board auf und sendet einen Tastenanschlag an das angeschlossene Gerät. Durch die USB-Verbindung wird die Spannung und Stromstärke auf ungefährliche 5 Volt, 0,5 Ampere beschränkt. Das Chip-Debug-Kit wird im ersten Untermodul genutzt, um Informationen über die Verschaltung des MakeyMakey-Boards zu erlangen und die Kontakte zu prüfen. Sie können selbst zur Vorbereitung das Chip-Debug-Kit ausprobieren. Es handelt sich dabei um ein Programm, das mit der visuellen Entwicklungsumgebung Scratch erzeugt wurde. Um das Chip-Debug-Kit zu starten, benötigen Sie nur einen Webbrowser, der Scratch unterstützt. Die Systemvoraussetzungen und das Projekt finden Sie unter folgenden Adressen:

Systemvoraussetzungen für Scratch



<https://scratch.mit.edu/info/faq>

Chip-Debug-Kit



<https://scratch.mit.edu/projects/474119761/>

Um das Programm zu starten, klicken Sie auf die grüne Flagge im Spielfeld. Solange das Fenster im Vordergrund und das MakeyMakey-Board angeschlossen ist, werden Kontakte im Chip-Debug-Kit angezeigt. Auch bei Ihren Schülerinnen und Schülern sollten Sie darauf achten, dass diese beim Testen das Chip-Debug-Kit im Fokus haben. Sollten diese ein anderes Fenster geöffnet haben, kehren Sie zum Chip-Debug-Kit zurück, laden Sie die Seite neu und starten Sie es erneut über die grüne Flagge.



Durchführung Modul 4 Remote Control

4.1 MakeyMakey-Board kennenlernen

Die Schüler:innen lernen das MakeyMakey-Board kennen und experimentieren mit den Verschaltungen. Anhand des Konzepts geschlossener Stromkreise entwickeln sie eigene Testumgebungen, die sie mit Hilfe von Bastelmaterial gestalten. Rückmeldung gibt ein vorbereitetes Scratch-Projekt.

Klären Sie die Schüler:innen über Sicherheitsaspekte des MakeyMakey-Boards auf. Dieses ist über USB mit 5 Volt / 0,5 Ampere angeschlossen und daher ungefährlich. Trotzdem sollten die Schüler:innen vorsichtig mit der Platine umgehen, um insbesondere nicht den Mikrocontroller und die Komponenten auf der Rückseite zu beschädigen.

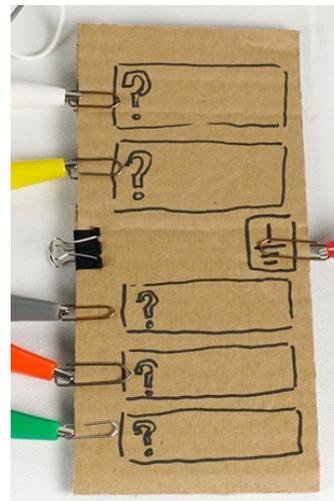
Die Schüler:innen können nach einer Erklärung das Board selbstständig mit dem Computer verbinden und das Chip-Debug-Kit über folgenden Link online aufrufen:



<https://scratch.mit.edu/projects/474119761/>

Um einen Kontakt herzustellen, muss der Kreis zwischen Pin und Erdung geschlossen sein; so entsteht der Stromkreis. Mit Krokodilklemmen können die Schüler:innen nun experimentieren, um Kontakte zu erzeugen, die ihnen dann am Bildschirm angezeigt werden. Mit Hilfe von leitendem Material wie Foldbackklammern, Nägeln, Büroklammern etc. können die Schüler:innen eigene Testumgebungen erzeugen und beschriften. Dazu eignen sich Bastelmaterialien wie (farbiges) Papier, Pappe und farbige Stifte zum Beschriften. Die Schülerinnen und Schüler können so ihre Erkenntnisse in ihrer Testumgebung verschriftlichen und für Außenstehende nachvollziehbar gestalten.

gebastelter Controller



Verlaufsplan | 4.1 MakeyMakey Board kennenlernen

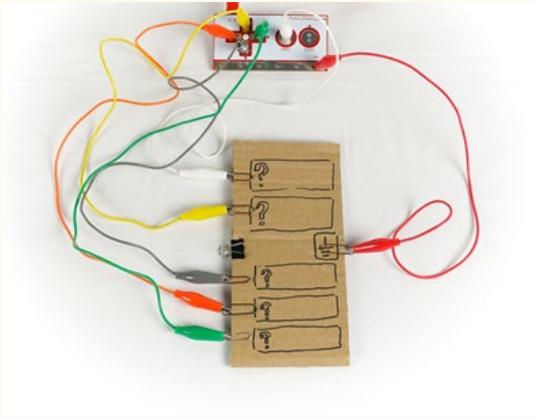
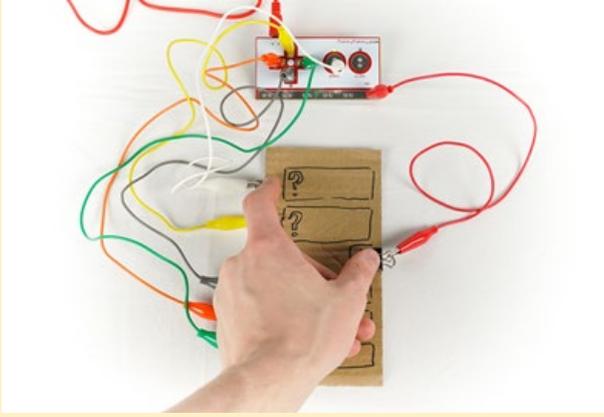
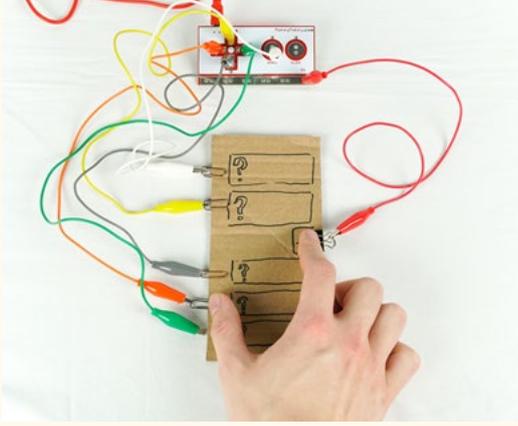
Dauer	Phase und Unterrichtsform	Inhalt	Material und Technik
10 min	Einstieg,	Sicherheitsunterweisung, Makey-Makey ist filigran, USB-Port liefert nur 5V, 0.5A und ist sicher	MakeyMakey-Board, Computer & Chip-Debug-Kit
10 min	Erarbeitung I, Partner-/Gruppenarbeit	Chip-Debug-Kit laden, MakeyMakey und Materialien austeilen und MakeyMakey mit dem Computer/ Tablet verbinden	MakeyMakey + Elektronikkomponenten Bastelmaterial
10min	Problematisierung, Lehrervortrag/ ggf. Unterrichtsgespräch	Erklärung über Stromkreis für Eingabeimpuls (optional) → Wie kann mit dem vorhandenen Material eine übersichtliche Testumgebung erzeugt werden?	Tafel/Whiteboard
25 min	Erarbeitung II, Partner-/Gruppenarbeit	SuS experimentieren mit Material um Kontakte zu erzeugen. Chip-Debug-Kit gibt Rückmeldung	
20 min	Reflexion + Sicherung, Partner-/Gruppenarbeit	SuS designen eigene Testumgebung und markieren Funktionen auf Papier/Pappe	Papier/Pappe/ Stifte
10 min	Schülerpräsentation	SuS präsentieren ihre Testumgebungen und erläutern die Funktionalitäten/Besonderheiten	
5 min		Abbau	



Anknüpfungspunkte Informatik | 4.1 MakeyMakey Board kennenlernen

Informatik	Modul 4.1
Blackbox	System, dessen innere Verschaltung nicht bekannt ist
EVA-Prinzip	Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe durch Sensoren, Aktoren und Schaltungslogik

Beispiel Funktionsweise MakeyMakey

MakeyMakey Eingabe (Aktion)	Ausgabe (Reaktion)
	
	
	

4.2 Leitfähigkeit verschiedener Objekte testen

Die Schüler:innen erproben die Leitfähigkeit verschiedener Materialien. Rückmeldung gibt dabei das MakeyMakey-Board, das Impulse an ein vorbereitetes Scratch-Projekt sendet. Ausgehend von diesen Erfahrungen können die Schüler:innen eigene Eingabearten gestalten.

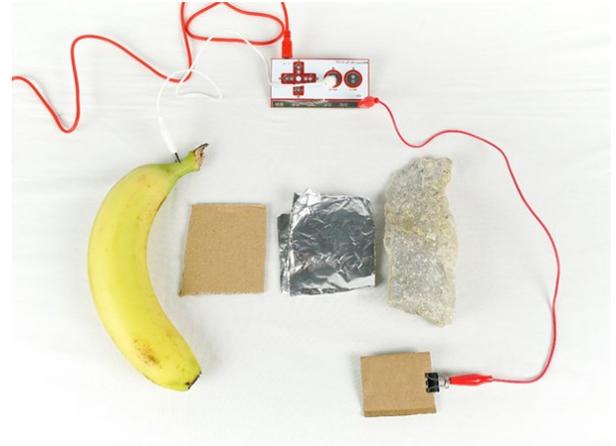
Auf Grundlage der Erfahrungen aus 4.1 testen die Schüler:innen nun die Leitfähigkeit verschiedener Materialien. Um abwechslungsreiche Untersuchungen und Ergebnisse zu erhalten, könnten die Schüler:innen Materialien mitbringen oder über eine bestimmte Zeit sammeln. Diese können durch organisches Material erweitert werden.

Materialvorschläge

- Plastik
- Alufolie
- Kupfer / Silber?
- Pflanzen
- Haut
- Papier, Pappe
- Steine

Um unhandliche Materialien zu testen, empfiehlt es sich, Klammern/Nägel und Klebeband bereitzustellen. Um die Verbindungen aufzubauen, werden außerdem Krokodilklemmen empfohlen, die dem Toolkit-Koffer beiliegen.

Leitfähigkeitstest mit versch. Objekten



Die Schüler:innen können ihre in Untermodul 4.1 entwickelten Testumgebungen weiterbenutzen und anpassen oder neue Teststände aufbauen. Dabei sollte die Leitfähigkeit auch gesichert werden, um später anderen darüber Auskunft geben zu können.

Als Differenzierungsaufgabe bietet es sich an, nichtleitende Materialien wie Steine oder Holz zu überbrücken, so dass beispielsweise deren Form genutzt werden kann. Dazu können diese mit Folie umwickelt werden und werden selbst zu leitenden Objekten.



Verlaufsplan | 4.2 Leitfähigkeit verschiedener Objekte testen

Dauer	Phase und Unterrichtsform	Inhalt	Material und Technik
5 min	Einstieg, Lehrervortrag/ Unterrichtsgespräch	Sicherheitsunterweisung, Makey-Makey ist filigran, USB-Port liefert nur 5V, 0.5A und ist sicher	
10 min	Erarbeitung I, Partner-/ Gruppenarbeit	Chip-Debug-Kit laden, MakeyMakey und Materialien austeilen und MakeyMakey mit dem Computer/ Tablet verbinden	MakeyMakey + Elektronikkomponenten Bastelmaterial
25min	Erarbeitung II, Partner-/ Gruppenarbeit	SuS nutzen entweder Testumgebung aus 4.1 oder experimentieren direkt mit Materialien	Testumgebungen, Materialien
10 min	Unterrichtsgespräch	SuS diskutieren, wie Testumgebungen dazu genutzt werden können, die Leitfähigkeit der Materialien zu dokumentieren	
25min	Reflexion, Partner-/ Gruppenarbeit	SuS reproduzieren Ergebnisse und sichern diese je nach eigenen Materialien oder markieren sie auf der Testumgebung	
10 min	Sicherung, Schülerpräsentation	SuS stellen ihre Testumgebungen vor und erläutern ihren Testprozess und ihre Dokumentation	Fertige Testumgebungen
5 min		Abbau	

Anknüpfungspunkte Informatik | 4.2 Leitfähigkeit versch. Objekte testen

Informatik	Modul 4.2
Verschaltungen von Netzen/Geräten	z.B.: Peripheriegeräte, Netzwerkgeräte

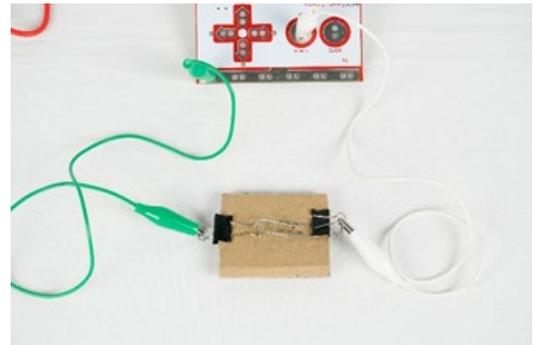
4.3 Schalter bauen

Die Schüler:innen entwickeln aus bereitgestellten Elektronikkomponenten und Bastelmaterial eigene Schalterdesigns und erproben diese in einem Scratch-Beispielprojekt.

Für dieses Untermodul sollten Sie den Schüler:innen vielfältiges Material bereitstellen. Für vielfältige Schalterdesigns empfehlen sich Materialien wie Alufolie, Kleber, Drähte, Federn, Nägel, Röhren, Büro-/Foldback-Klammern und viele mehr. Sie können Ihre Klasse zusätzlich bitten, eigenes, nicht mehr benötigtes Material mitzubringen. Die Schülerinnen nutzen erneut das Chip-Debug-Kit, um das bereitgestellte oder mitgebrachte Material zügig auf Leitfähigkeit zu überprüfen.

Ausgehend von diesen Erfahrungen könnten experimentelle Schalter hergestellt werden. Das Bild zeigt ein Beispiel eines solchen Schalters, das über eine zurückspringende Büroklammer den Kontakt unterbricht. Ebenso sind Permanentschalter möglich. Ein Ziel sollte sein, dass die Schalter möglichst leicht betätigt werden können. Pappe und Stifte können dabei helfen, die Schalter zu strukturieren und sie mit Anweisungen zu versehen. Die Funktionsweise kann beispielsweise direkt auf dem Schalter selbst vermerkt werden und so als Sicherung und Beispiel für Mitschüler:innen dienen.

Beispielhafter Schalter





Verlaufsplan | 4.3 Schalter bauen

Dauer	Phase und Unterrichtsform	Inhalt	Material und Technik
5 min	Impuls, Lehrervortrag/ Unterrichtsgespräch	Erklärung über Stromkreis für Eingabeimpuls (optional) → Wie können Schalter und Kontakte mit den vorhandenen Materialien erzeugt werden?	LV oder UG
15 min	Erarbeitung I, Partner-/ Gruppenarbeit	Chip-Debug-Kit laden, MakeyMakey und Materialien austeilen und MakeyMakey mit dem Computer/ Tablet verbinden SuS experimentieren mit Material um Kontakte zu erzeugen. Chip-Debug-Kit gibt Rückmeldung	MakeyMakey + Elektronikkomponenten Bastelmaterial
10	Problematisierung, Unterrichtsgespräch	SuS diskutieren zuerst in den Gruppen und dann im Plenum, welche Arten von Schaltern mithilfe der Materialien gebaut werden könnten	
30 min	Erarbeitung + Sicherung, Partner-/ Gruppenarbeit	SuS designen eigene Schalter und markieren Funktionen auf Papier/ Pappe → Differenzierung: Schalter und Kontakte können mit Funktionen & Anweisungen beschriftet werden	EA/PA/GA
10 min	Sicherung, Schülerpräsentation	SuS präsentieren Schalter-Designs und führen die Funktionalität vor	Schalter der SuS
5 min		Abbau	LV oder UG

Anknüpfungspunkte Informatik | 4.3 Schalter bauen

Informatik	Modul 4.3
Schaltertypen	Kontaktschalter, Kippschalter, Dimmschalter, Not-Aus-Schalter, ...
UND- und ODER-Schaltungen	

4.4 Kooperativer Controller

Die Schüler:innen entwickeln in Partner- oder Gruppenarbeit Controller, mit denen kooperativ das RemoteControl-Spiel gespielt werden kann.



Dieses Untermodul erlaubt, je nach Gruppe, vielfältige Controller-Entwürfe. Unterstützen Sie Ihre Klasse mit leitenden Gegenständen und Bastelmaterial. Wurden bereits in Modul 4.3 Schalterdesigns entworfen, können diese erweitert oder integriert werden. Das Ziel ist es, innerhalb des Scratch-Spiels Remote Control Chip zu steuern und Bugs einzufangen. Dies geschieht über die selbst gestalteten Controller-Ansätze. Besprechen Sie mit jeder Gruppe, ob sich für die jeweiligen Funktionen Nach oben bewegen, Nach unten bewegen und Bug fangen eher Kontakt- oder Permanentschalter eignen. Das Spiel sollte später kooperativ gespielt werden können.

Schalter können auf dem Tisch, an der Wand oder am Boden befestigt werden. Dadurch ergeben sich unzählige Steuerkonzepte, die nicht auf eine Interaktion mit den Händen beschränkt sind.

Die Schülerinnen und Schüler sollten während der Arbeitsphase auch Gelegenheit zum Testen ihrer Controller erhalten. Zum Abschluss kann die Klasse in einem Gallery Walk ihre Controller und deren Funktion vorstellen. Darüber hinaus können auch Auszeichnungen vergeben werden, z.B. für den Controller, der praktisch am besten funktioniert, aber auch für besonders kreative und innovative Controller-Prototypen.

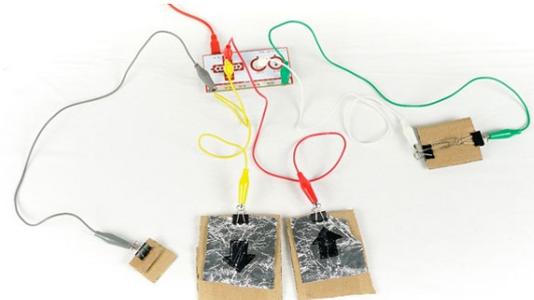
Falls die Zeit es zulässt oder das Modul im Rahmen eines Workshops oder Projekttages durchgeführt wird, können Sie den Erarbeitungsprozess an Design-Thinking anlehnen. Hierbei gestalten die Schüler:innen einen funktionierenden Prototypen und überarbeiten diesen ein- oder mehrmals mit Hilfe von Rückmeldungen. Hierbei kann nachgebessert, neue Ansätze aufgenommen und optimiert werden.

Design Thinking



<https://hpi-academy.de/design-thinking/was-ist-design-thinking>

MakeyMakey beispielhafter Aufbau





Verlaufsplan | 4.4 Kooperativer Controller

Dauer	Phase und Unterrichtsform	Inhalt	Material und Technik
5 min	Einstieg, Lehrervortrag/ Unterrichtsgespräch	Erklärung über Stromkreis für Eingabeimpuls (optional) → Wie können Schalter und Kontakte mit den vorhandenen Materialien erzeugt werden?	LV oder UG
10 min	Erarbeitung I, Partner-/ Gruppenarbeit	Chip-Debug-Kit laden, MakeyMakey und Materialien austeilen und MakeyMakey mit dem Computer/ Tablet verbinden	Scratch-Projekt Remote Control MakeyMakey-Board Computer
20 min	Problematisierung, Partner-/ Gruppenarbeit	SuS designen Controller, mit denen Platina bewegt werden kann und Bugs einfängt (Pfeiltasten/Leertaste)	Leitendes und Bastelmaterial
10min	Reflexion, Partner-/ Gruppenarbeit	SuS überprüfen bisherige Funktion und geben einander Rückmeldung	
25min	Reflexion + Sicherung, Partner-/ Gruppenarbeit	SuS verbessern und gestalten Controller	
15min	Schülerpräsentation, Unterrichtsgespräch	Gallery Walk: Witzigster oder funktionalster Controller wird gekürt	Präsentationsfläche, z.B. Tische/ freier Boden
5 min		Abbau	

Anknüpfungspunkte Informatik | 4.4 Kooperativer Controller

Informatik	Modul 4.4
Eingabegeräte	Maus, Tastatur, Controller, Gestensteuerung, Touchscreen, ...
Barrierefreie Ein-/Ausgabe	Braille-Zeile, Software-Tools, ...

Ein Projekt der

LFK • Die Medienanstalt für
• Baden-Württemberg

Gefördert durch das



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT



In Kooperation mit

