

Elektrifizierende Lapbooks



Vorwort

Lapbooks sind nicht nur eine großartige Bereicherung für den Unterricht in der Grundschule, sondern auch in weiterführenden Schulen. Ob der menschliche Körper, historische Kulturen oder Vokabeln in Englisch: Bei der Lapbook-Arbeit erstellen die Schülerinnen und Schüler ihr eigenes Produkt, auf das sie besonders stolz sind. Sie kleben und befestigen in ihrer aufklappbaren Mappe, dem Lapbook, kleine und große Elemente, die sich entnehmen, öffnen oder drehen lassen. Den Lesern vermitteln diese Lapbook-Elemente viele kleine Aspekte zum Lerngegenstand, die sich im Lapbook zum Gesamtwerk zusammenfügen wie ein schönes Mosaik aus einzelnen bunten Steinen.

Der Entstehungsprozess des Lapbooks bietet vielfältige Möglichkeiten der Differenzierung und des Zugangs zum Lernthema im Unterricht. So können die Lapbook-Elemente frei gestaltet sein oder vorgegeben und vervollständigt werden, und auch die Anzahl der in das Lapbook einzubringenden Elemente kann verbindlich oder von den Schülern selbst bestimmbar sein. Für die grundsätzliche Arbeit mit Lapbooks im Unterricht sei an dieser Stelle auf weiterführende Literatur und eine Fülle an Webseiten und Videos auf YouTube zu dem Thema verwiesen.

Für das Summer Camp 2021 der Stipendiatinnen und Stipendiaten der Hopp Foundation war entscheidend, dass es im Wesentlichen nur Anleitungen und Handreichungen für Lapbook-Elemente gibt, die auf Papier als Bastelmaterial aufbauen. Elemente wie Fächer und Drehscheibe werden zwar mit Musterbeutelklammern fixiert, bieten aber nur rein mechanische Bewegungsmöglichkeiten. Daher hatten die Stipendiatinnen und Stipendiaten im Summer Camp an meiner Schule die kreative Aufgabe, Lapbook-Elemente mit Papierstromkreisen aus Kupferklebeband, LEDs, Knopfzellen und mehr zu entwickeln, die so universell wie „klassische“ Elemente aus Papier verwendet

werden können. Schließlich werden mit den erstellten Anleitungen durch Schülerhände „elektrisierende Lapbooks“ entstehen!

Mit dieser Handreichung liegen Anleitungen für sechs kreative Elemente für Papierstromkreise vor, dazu eine niedrigschwellige Anleitung zum Erstellen von QR-Codes, welche auf Lapbooks beispielsweise zum Verstecken eines Lösungssatzes oder zur Sprachausgabe einer Vokabel verwendet werden können. Jede Anleitung enthält einen einleitenden Teil mit Hinweisen für Lehrkräfte sowie die eigentliche Bauanleitung, die direkt für Schülerinnen und Schüler ausformuliert ist. Zur Unterstützung können Impulskarten für die einzelnen Elemente individuell zum Arbeitsauftrag vervollständigt und ausgedruckt werden, damit ein leichter Einstieg gelingt.

Viel Spaß und Erfolg bei den eigenen „elektrisierten Lapbook“-Projekten im Unterricht!

Mirek Hančl

Lessing-Gymnasium Uelzen
Uelzen, den 30. Januar 2022

Anmerkung

...zu den SuS-Anleitungen

Die Anleitung jedes Lapbook-Elements kann den Schüler:innen direkt als Pdf weitergegeben oder ausgedruckt und vervielfältigt werden, denn sie sind „im Du“ kleinschrittig ausformuliert und bebildert, damit das Nachbauen ohne Missverständnisse gelingt. Ein Beispielbild und eine Kurzbeschreibung geben in jeder Anleitung zusätzliche Hilfestellung, um die Gestaltung des Lapbooks vorausschauend planen zu können.

...zu den LuL-Hinweisen

Für Lehrer:innen sind vor jeder Anleitung Hinweise zur Vorbereitung und Einschätzung des Aufwands zu finden. Neben der Kurzbeschreibung des Elements und dem Bezug zur Leitperspektive Medienbildung (2016) in Baden-Württemberg helfen die Planungshilfe und Einkaufsliste bei der Vorbereitung des Unterrichtsprojekts „elektrisierende Lapbooks“ weiter. Es ist empfehlenswert, auch die Hinweise zur SuS-Anleitung vorab durchzulesen, um mögliche Stolperfallen während der Durchführung zu vermeiden.

...zu den Impulskarten

Welches Lapbook-Element für eine Aufgabenstellung anzufertigen ist, kann je nach Umsetzung des Projekts „elektrisierende Lapbooks“ vorgegeben oder von den Schüler:innen selbst entschieden werden. Als Hilfestellung für Lehrer:innen ist zu jedem Element mindestens eine Impulskarte als PDF-Formular beigefügt, welche individuell und themenbezogen ausgefüllt und verteilt werden kann.

Elektrifizierende Lapbooks

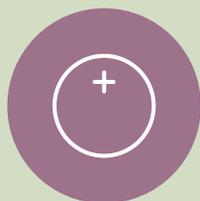
Hinweise für Lehrkräfte und Schülermaterial



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.



Der Magnetschalter



Die heiße Tasche



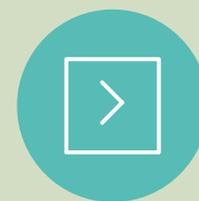
Die berührungsempfindliche Fläche



Das Büroklammer-Quiz



Der Klappmechanismus mit Motor



Der Kachelschalter



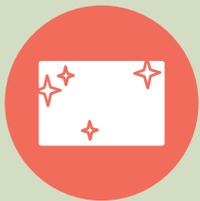
Anleitung zur Erstellung eines QR-Codes

Elektrisierende Lapbooks

Der Magnetschalter

Autoren: Aleem Sheikh | Johannes Walther | Stefan Hickl

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.



**Der
Magnetschalter**



**Die heiße
Tasche**



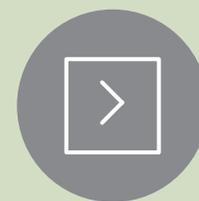
**Die berührung-
empfindliche
Fläche**



**Das Büro-
klammer-
Quiz**



**Der Klapp-
mechanismus
mit Motor**



**Der
Kachelschalter**



**Anleitung zur
Erstellung eines
QR-Codes**

Der Magnetschalter | Hinweise für Lehrkräfte

Kurzbeschreibung des Lapbook-Elements

Mit diesem Element können die SuS ihre Schaltungen interaktiver machen. Die Einsatzzwecke sind sehr vielfältig. Es können beispielsweise die richtigen Lösungen von Quizfragen angezeigt werden, beim Aufklappen bestimmter Lapbook-Elemente elektrische Bauteile aktiviert werden, ...

Bezug zu Medienbildung / Medienkompetenz

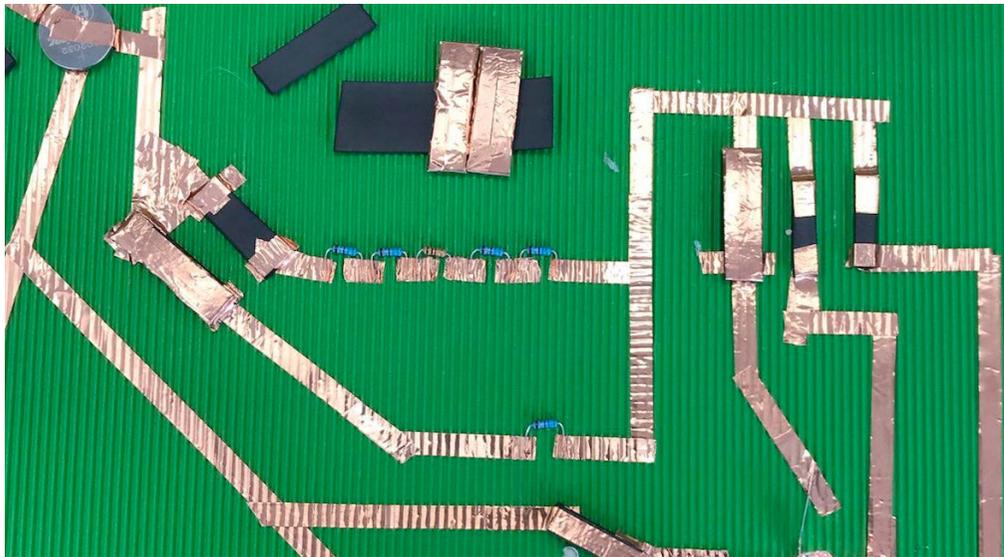
Im Unterricht in Baden-Württemberg sollen nach der Leitperspektive Medienbildung (2016) unterschiedliche Medienprodukte mit zunehmender Komplexität hergestellt und präsentiert werden.

Planungshilfe

Herausforderungen für SuS	Werkzeug	Material
▶ mittel, grundlegende Kenntnisse in der Elektrotechnik (Stromkreise) benötigt	▶ Schere	▶ Magnetklebeband ▶ Kupferklebeband mit leitendem Kleber ▶ Papier ▶ 110 Ohm Widerstand ▶ rote LED ▶ 3V Knopfzelle

Der Magnetschalter | Hinweise für Lehrkräfte

Praxisbeispiele



Physik Klasse 7/8: Stromkreis mit RGB-LED und verschiedenen Widerständen mit mehreren Schaltern (Umsetzung auf Wellpappe nicht empfohlen).

Hinweise zur SuS-Anleitung

Bei Papierstromkreisen bietet es sich an, einen ebenen Untergrund zu verwenden. Bei unebenem Untergrund (z. B. bei Wellpappe, siehe Praxisbeispiel) kann es leichter zu Wackelkontakten kommen.

Einkaufsliste

Stück pro Schalter	Bezeichnung	Kosten ca.
▶ 20 cm	▶ Kupferklebeband 5–10 mm Breite	▶ 0,20 €
▶ 5 cm	▶ Magnetklebeband 10–20 mm Breite	▶ 0,15 €
▶ (1 nur für LED-Stromkreis)	▶ rote LED	▶ 0,10 €
▶ (1 nur für LED-Stromkreis)	▶ 110 Ohm Widerstand	▶ 0,05 €
▶ (1 nur für LED-Stromkreis)	▶ 3V Knopfzelle	▶ 1,70 €
		Gesamtkosten pro Schalter 0,35 € (für den vollständigen LED-Stromkreis 2,20 €)

Kurzbeschreibung des Lapbook-Elements

Mit diesem Lapbook-Element kannst Du Schaltungen interaktiver machen. Es kann beispielsweise bei einem Quiz durch das Schließen des richtigen Schalters eine grüne LED aktiviert werden oder beim Bewegen eines Lapbook-

Elements ein Schalter geschlossen und so ein elektrisches Bauteil (z.B. eine LED, Lautsprecher) aktiviert werden. Mit etwas Kreativität findest Du sicher noch viele weitere Anwendungen.

Anleitung

Schritt:

So wird es gemacht

So kann es aussehen

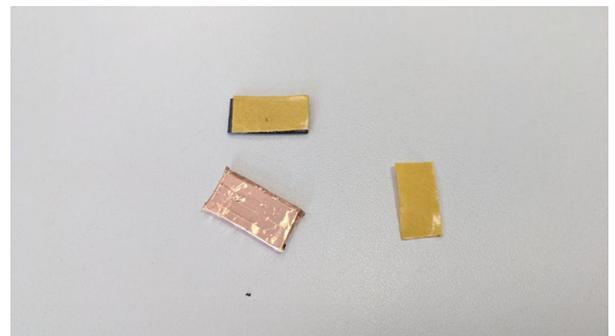
1

- ▶ Zwei Streifen aus Magnetklebeband ausschneiden.



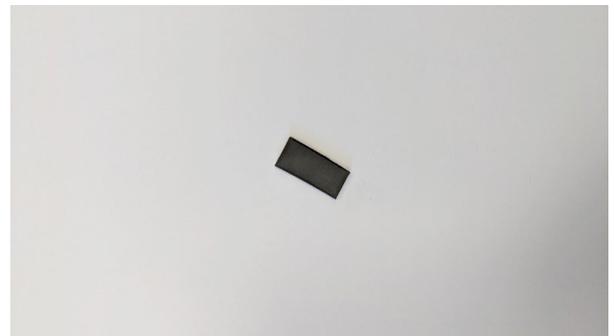
2

- ▶ Einen der beiden Streifen vollständig mit Kupferklebeband umwickeln.



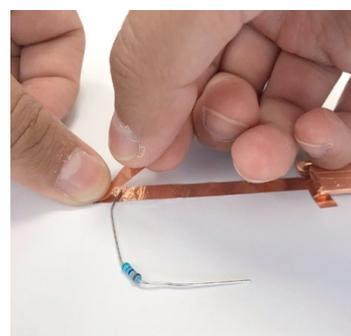
3

- ▶ Den anderen Streifen an der Stelle aufkleben, an der der Schalter angebracht werden soll.



Tipp

- ▶ Wenn man elektronische Bauteile in den Stromkreis einbaut, klebt man am besten das Kupferklebeband unter und über den Anschluss. Dadurch können Wackelkontakte verhindert werden.



Anleitung

Schritt:

So wird es gemacht

So kann es aussehen

4

- ▶ Den in Schritt 3 aufgeklebten Streifen an seinen Enden mit Kupferklebeband fixieren.



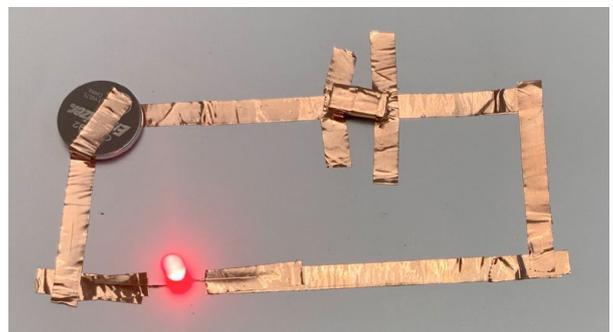
5

- ▶ Den vollständig beklebten Streifen zum Schließen des Stromkreises auf den anderen Streifen legen.

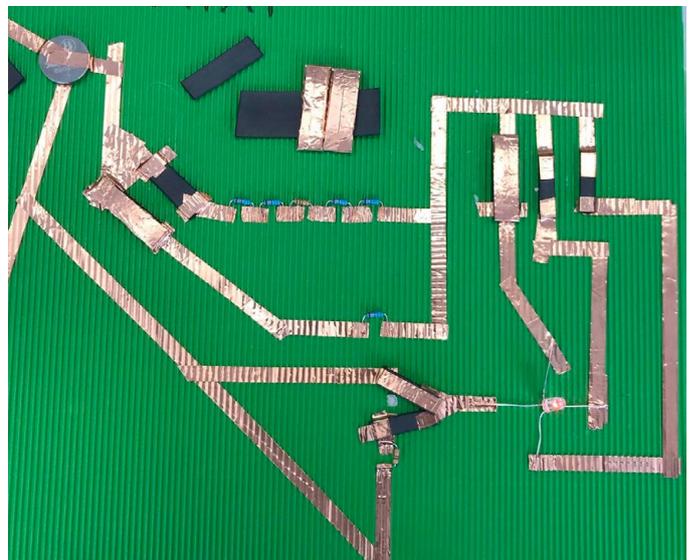


6

- ▶ Der Schalter kann jetzt in einen Stromkreis eingebaut werden, z.B. in eine LED-Schaltung. (Ein Widerstand kann in den Stromkreis eingebaut werden, damit die LED nicht zu hell leuchtet.)



- ▶ Beispiel



Elektrisierende Lapbooks

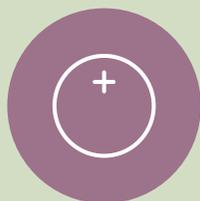
Die heiße Tasche

Autorinnen: Isabel Steidlinger | Julia Feißt

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.



Der Magnetschalter



Die heiße Tasche



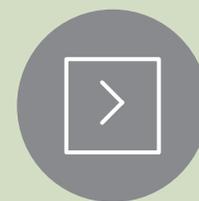
Die berührungsempfindliche Fläche



Das Büroklammer-Quiz



Der Klappmechanismus mit Motor



Der Kachelschalter



Anleitung zur Erstellung eines QR-Codes

Die heiße Tasche | Hinweise für Lehrkräfte

Kurzbeschreibung des Lapbook-Elements

Ein Papierstromkreislauf ist ein Stromkreislauf, der mittels Kupferklebeband auf Papier geklebt werden kann. Dafür dient das Kupferklebeband als leitendes Element, welches eine LED und eine Knopfzelle miteinander verbindet. Es können auch weitere Elemente wie Widerstände und Taster mit eingebaut werden.

Bezug zu Medienbildung / Medienkompetenz

Die Erstellung des Elements wird im Medienbildungsplan durch die Leitperspektive „Produktion und Präsentation“ abgedeckt. Damit ist das Herstellen und Präsentieren „unterschiedlicher Medienprodukte mit zunehmender Komplexität“ gemeint.

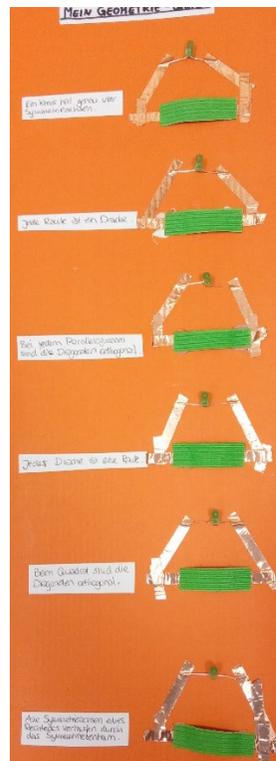
Planungshilfe

Herausforderungen für SuS	Vorwissen	Werkzeug	Material
▶ gering bis mittel	▶ keinerlei Vorwissen nötig	▶ Heißkleber / Bastelkleber ▶ Schere	▶ 1 Knopfzelle CR2032 ▶ Kupferklebeband ▶ LEDs ▶ festes Papier

Die heiße Tasche | Hinweise für Lehrkräfte

Praxisbeispiele

Heiße Taschen können beispielsweise zur Realisierung eines Quiz verwendet werden. Dafür werden die Seiten der Knopfzelle markiert (z. B. wahr / falsch oder ja / nein) und nicht fest eingeklebt. Stattdessen wird eine Tasche gebaut, in die die Knopfzelle reingesteckt werden kann. Je nachdem welche Seite der Knopfzelle oben liegt, leuchtet die LED, die anzeigt, dass eine Frage richtig beantwortet wurde oder nicht.



Hinweise zur SuS-Anleitung

Bei Schritt 2 der Anleitung ist es wichtig zu beachten, nicht zu viel oder zu wenig Kupferklebeband auf den Papierstreifen zu kleben. Damit ein Stromkreislauf

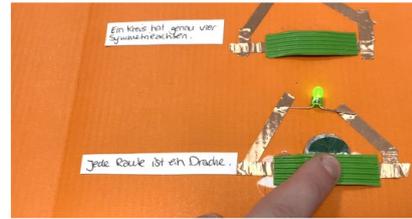
entsteht, muss die Knopfzelle später von beiden Seiten das Kupferklebeband berühren. Optimal ist es ungefähr 2 / 3 des Papierstreifens mit Kupferklebeband zu bekleben. Außerdem ist es wichtig, dass etwas von dem Kupferklebeband über den Papierstreifen herausragt. In Schritt 5 muss besonders darauf geachtet werden, die LED richtig herum einzubauen.

Einkaufsliste

Stück pro Lapbook	Bezeichnung	Kosten ca.
▶ 1	▶ 3V Knopfzellen (CR2032)	▶ 8€ / 20 Stück
▶ beliebig (1 LED pro Quizfrage)	▶ Leuchtdioden	▶ 2,40€ / 100 Stück
▶ variabel (ca. 15 cm pro Quizfrage)	▶ Kupferklebeband 50 mm mit leitfähigem Klebeband	▶ 14€ / 5,5 m-Rolle
		Gesamtkosten ca. pro Lapbook 3 €

Kurzbeschreibung des Lapbook-Elements

Mit diesem Lapbook-Element kannst Du Dein ganz persönliches Quiz erstellen. Auf dem Bild siehst Du ein Beispiel dafür. Nur wenn die Knopfzelle richtig herum in die Tasche gesteckt wird, leuchtet die LED.



Anleitung

Schritt:

So wird es gemacht

So kann es aussehen

1

- ▶ Du benötigst eine Knopfzelle, eine LED, Kupferklebeband, Heißkleber oder Bastelkleber und ein Stück dickes Papier. Schneide einen dünnen Streifen (ca. 1-2 cm) aus dem dicken Papier aus.



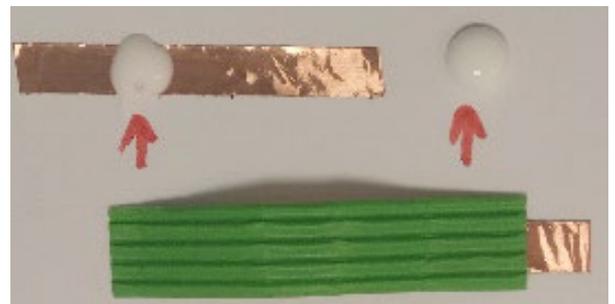
2

- ▶ Klebe einen Streifen Kupferklebeband auf Dein Lapbook und ein Stück Kupferklebeband auf etwa 2/3 des Papierstreifens. Achte darauf, dass das Kupferklebeband auf einer Seite des Papierstreifens etwas herausragt.



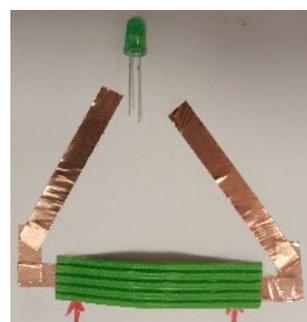
3

- ▶ Verforme den Papierstreifen etwas, sodass später eine Knopfzelle reingesteckt werden kann. Klebe anschließend den Papierstreifen, so wie rechts zu sehen, auf Dein Lapbook. Achte darauf, die Seiten nicht zu verwechseln!



4

- ▶ Klebe mit dem Kupferklebeband eine Verbindung zur LED auf Dein Lapbook. Achte darauf, dass keine Lücken entstehen.



Anleitung

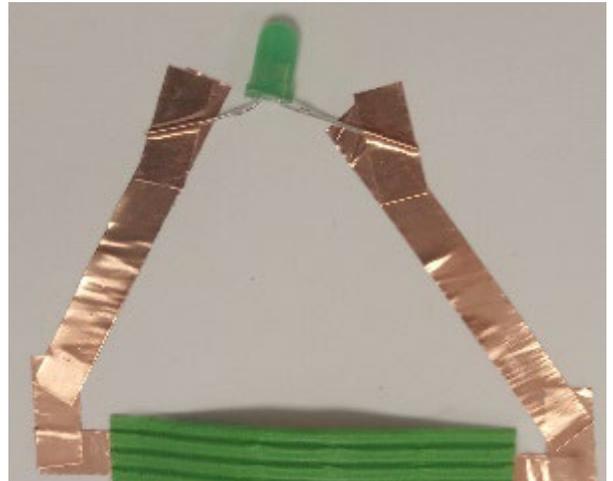
Schritt

So wird es gemacht

So kann es aussehen

5

- ▶ Es ist wichtig, dass die LED richtig herum angeklebt wird, da bei einer LED Strom nur in eine Richtung fließt. Die lange Seite der LED muss mit dem Pluspol der Batterie verbunden werden.
- ▶ Klebe die LED deshalb mit der langen Seite nach rechts auf das Kupferklebeband. Verwende dafür wieder Kupferklebeband. Die Beinchen der LED sind also von unten und oben mit Kupferklebeband verbunden.

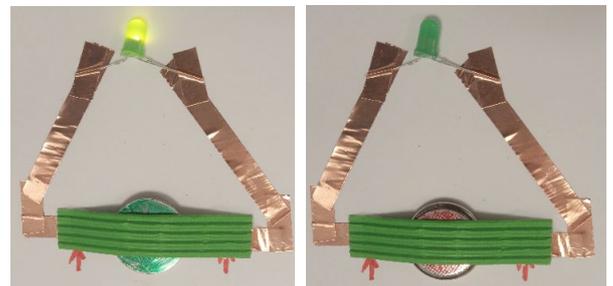


optional
6

- ▶ Markiere die Seiten der Knopfzelle. Du kannst zum Beispiel den Pluspol mit grün und den Minuspol mit rot bemalen.



- ▶ Beispiele



Elektrisierende Lapbooks

Die berührungsempfindliche Fläche

Autorin und Autor: Katharina Zorko | Eric Brinkmann

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.



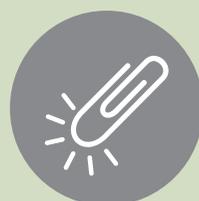
Der Magnetschalter



Die heiße Tasche



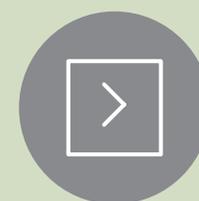
Die berührungsempfindliche Fläche



Das Büroklammer-Quiz



Der Klappmechanismus mit Motor



Der Kachelschalter



Anleitung zur Erstellung eines QR-Codes

Die berührungsempfindliche Fläche | Hinweise für Lehrkräfte

Kurzbeschreibung des Lapbook-Elements

Mit diesem Element können berührungsempfindliche Flächen oder auch Taster auf einem Lapbook eingebaut werden.

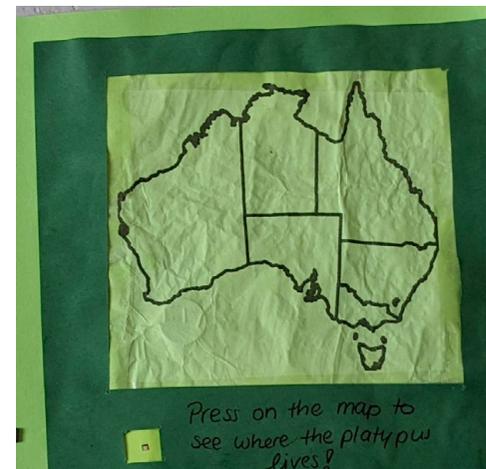
Bezug zu Medienbildung / Medienkompetenz

Der Bildungsplan 2016 sieht in Bezug auf die Medienbildung unter anderem die Leitperspektive Produktion und Präsentation vor. In vielen Fächer können bestimmte Fragestellungen mit einer berührungsempfindlichen Fläche besonders aufbereitet und interaktiv präsentiert werden.

Planungshilfe

Herausforderungen für SuS	Werkzeug	Material
▶ leicht	▶ Schere	<ul style="list-style-type: none">▶ Papier / Tonpapier▶ Kupferklebeband▶ Klebeband▶ Alufolie▶ Kartoffelsack▶ LED▶ 3V Batterie

Praxisbeispiel



Die berührungsempfindliche Fläche | Hinweise für Lehrkräfte

Hinweise zur SuS-Anleitung

Bei diesem Element ist die größte Hürde, unserer Erfahrung nach, die korrekte Empfindlichkeit des Kartoffelsackschalters. Das Netz sollte nicht zu fein, aber auch nicht zu grobmaschig sein. Das Netz in der Anleitung hat gut funktioniert. Da es aber immer auch von dem Gewicht der Pappe und weiteren Faktoren abhängt, ist es hilfreich, zunächst an einem minimalen Beispiel zu testen, welches Netz funktioniert, bevor alles zusammengebaut wird.

Generell empfiehlt es sich aber auch, alle Schritte zu testen, bevor zusammengeklebt wird.

Weiterhin ist es wichtig, dass die Batterie eine gute Verbindung zur Alufolie hat und der Druckpunkt nicht zu nah am Rand liegt.

Einkaufsliste

Stück pro Lapbook	Bezeichnung	Kosten ca.
▶ 1 (pro Frage)	▶ LED	▶ 0,05 €
▶ 1	▶ 3V-Batterie	▶ 0,40 €
▶ 20 cm	▶ Kupferklebeband	▶ 0,40 €
	▶ Alufolie	▶ 0,10 €
	▶ Kartoffelsack	
	▶ Klebeband	
		Gesamtkosten pro Lapbook ca. 1 €

Kurzbeschreibung des Lapbook-Elements

Mit diesem Lapbook-Element kannst Du berührungsempfindliche Flächen auf Deinem Lapbook einbauen, z.B. Quizfragen, Regionen auf

Landkarten, Gegenstände auf einem Bild oder was auch immer Dir einfällt.

Anleitung

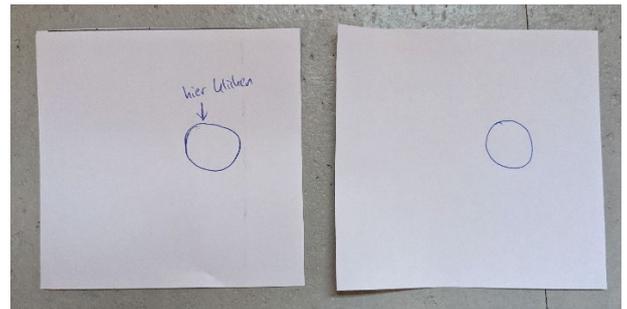
Schritt:

So wird es gemacht

So kann es aussehen

1

- Die Zeichnung auf der Abdeckung (z.B.: „hier klicken“) vorbereiten und auf dem Lapbook (oder einem extra Papier) eine Markierung an der gleichen Stelle machen. Hier kommt später die Alufolie hin.

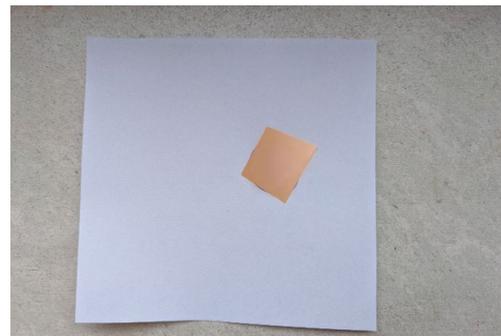


Abdeckung

Lapbook

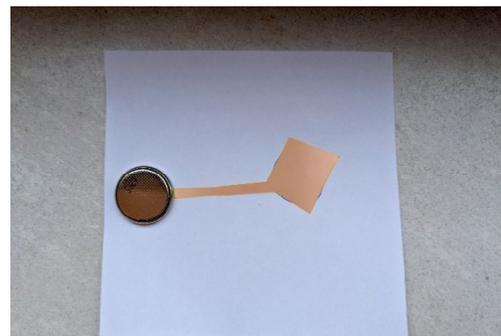
2

- Die markierte Stelle auf dem unteren Papier mit Kupferklebeband oder Alufolie auskleiden.



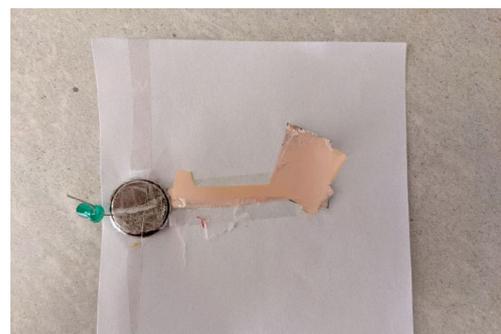
3

- Eine Batterie („+“ nach unten) am Rand anbringen und mit Kupferklebeband oder Alufolie mit der „Drückstelle“ verbinden.



4

- Die kurze Seite der LED mit der Oberseite der Batterie („-“) verbinden und alles, bis auf die „Drückstelle“, mit Klebeband überkleben (sonst kommt es zu ungewollten Kontakten).



Anleitung

Schritt:

So wird es gemacht

So kann es aussehen

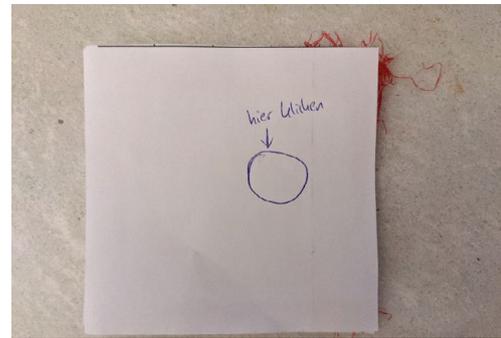
5

- ▶ Erst den Kartoffelsack und dann die Alufolie auf der Unterseite anbringen, sodass die lange Seite der LED mit der Alufolie verbunden ist (sonst nichts!)
Jetzt kannst Du noch einmal testen, ob alles funktioniert.



6

- ▶ Die beiden Seiten zusammenkleben und fertig.



- ▶ Beispiel



Elektrisierende Lapbooks

Das Büroklammer-Quiz

Autorin und Autor: Katharina Zorko | Eric Brinkmann

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.



Der Magnetschalter



Die heiße Tasche



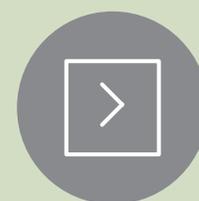
Die berührungsempfindliche Fläche



Das Büroklammer-Quiz



Der Klappmechanismus mit Motor



Der Kachelschalter



Anleitung zur Erstellung eines QR-Codes

Das Büroklammer-Quiz | Hinweise für Lehrkräfte

Kurzbeschreibung des Lapbook-Elements

Mit diesem Element können Multiple-Choice-Fragen zu jeder denkbaren Thematik erstellt werden. Das Element gibt dabei direkt Rückmeldung, wenn die richtige Antwort gewählt wurde.

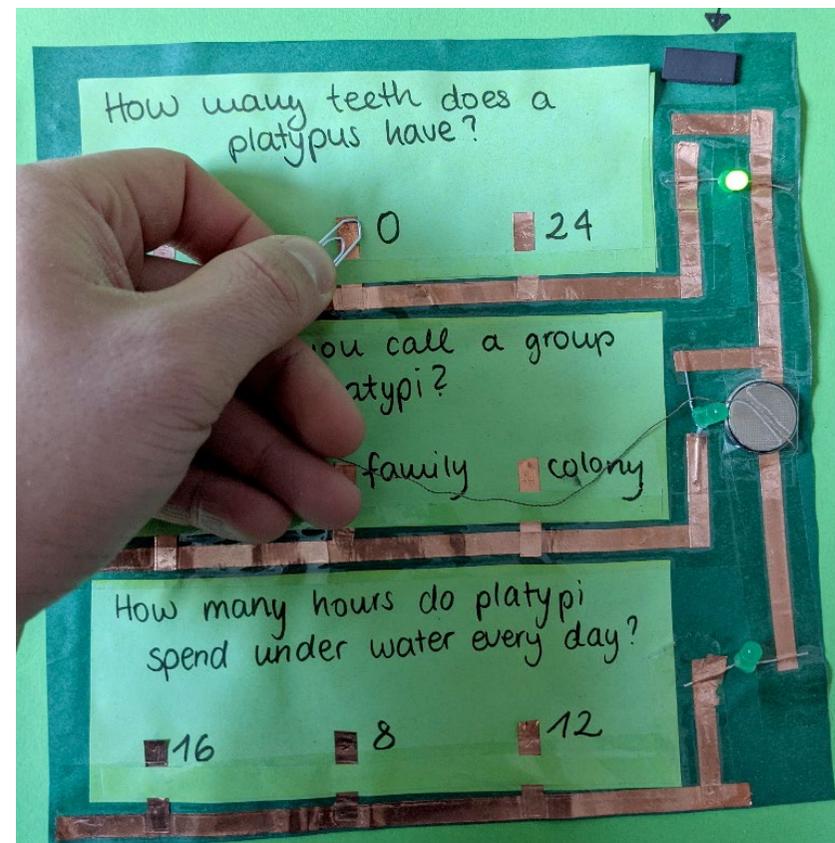
Bezug zu Medienbildung / Medienkompetenz

Der Bildungsplan 2016 sieht in Bezug auf die Medienbildung unter anderem die Leitperspektive Produktion und Präsentation vor. Durch die Erstellung eigener Fragen durch die SuS und die Präsentation dieser wird dies hier umgesetzt.

Planungshilfe

Herausforderungen für SuS	Werkzeug	Material
▶ leicht	▶ Schere	<ul style="list-style-type: none">▶ Papier▶ Kupferklebeband▶ Klebeband▶ leitender Faden▶ Büroklammer▶ LED▶ Batterie▶ (Magnetklebeband)

Praxisbeispiel



Das Büroklammer-Quiz | Hinweise für Lehrkräfte

Hinweise zur SuS-Anleitung

Das Kupferklebeband muss sehr ordentlich aufeinander geklebt werden. Insbesondere bei der Verbindung mit der LED kann es leicht zu Wackelkontakten kommen. Hier hilft es erstens das Kupferklebeband stark anzudrücken und zweitens ggf. einen weiteren Streifen zu verwenden.

Einkaufsliste

Stück pro Lapbook	Bezeichnung	Kosten ca.
▶ 1 (pro Frage)	▶ LED	▶ 0,05 €
▶ 1	▶ 3V-Batterie	▶ 0,40 €
▶ 20 cm (+10cm pro Frage)	▶ Kupferklebeband	▶ 0,40 €
▶ 20 cm	▶ leitender Faden	▶ 0,05 €
▶ 1	▶ Büroklammer	
	▶ Klebeband	
		Gesamtkosten pro Lapbook ca. 1 €

Kurzbeschreibung des Lapbook-Elements

Mit diesem Lapbook-Element kannst Du Fragen zu Deinem Thema auf Deinem Lapbook stellen

und Deinen MitschülerInnen so ein interaktives Quiz präsentieren.

Anleitung

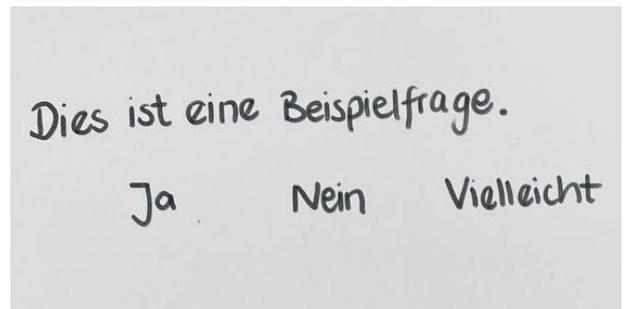
Schritt:

So wird es gemacht

So kann es aussehen

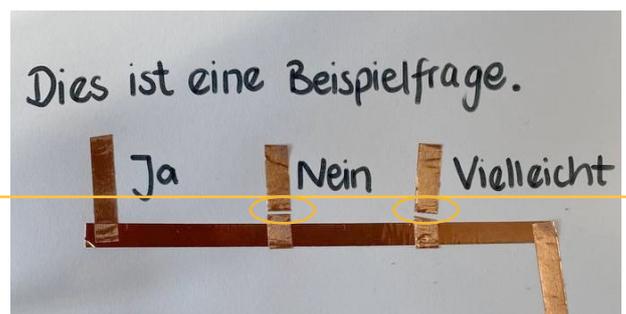
1

- Die Frage aufschreiben und alle möglichen Antworten hintereinander mit genügend Platz dazwischen darunter aufschreiben.



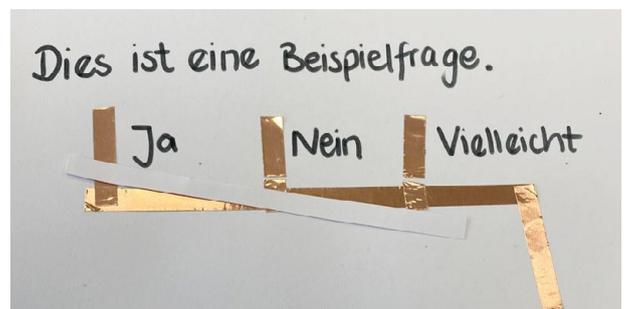
2

- Einen horizontalen Streifen Kupferklebeband unterhalb der Antworten und einen vertikalen Streifen links von den Antworten aufkleben. Dabei soll der Streifen links von der richtigen Antwort bis zum unteren Streifen durchgehen. Die Streifen neben den falschen Antworten sollen unterhalb ihrer jeweiligen Antwort (vgl. Linie) eine Lücke aufweisen (vgl. Kreise).



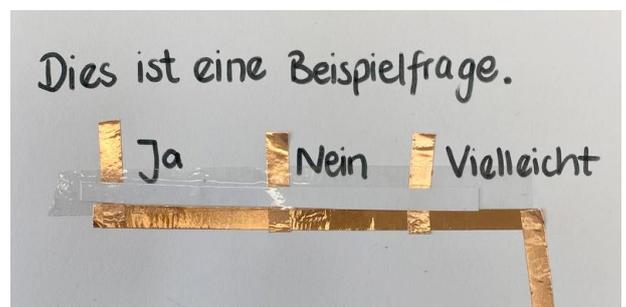
3

- Einen schmalen Streifen Papier / Pappe in der Farbe des Untergrundes ausscheiden.



4

- Den Streifen über das Kupferklebeband der Antworten kleben, sodass man nicht mehr erkennen kann, bei welcher Antwort eine Lücke im Kupferklebeband ist.



Anleitung

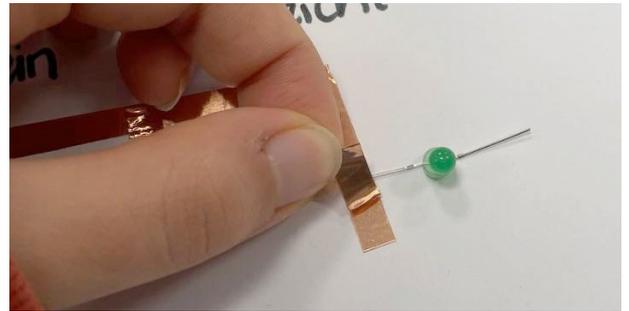
Schritt:

So wird es gemacht

So kann es aussehen

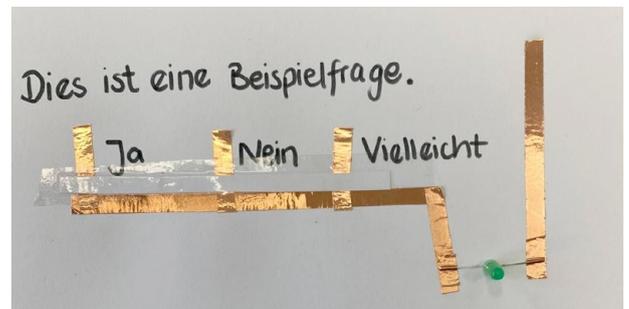
5

- ▶ Neben der Frage eine LED mit dem kurzen Bein (-) mit Kupferklebeband auf dem Papier anbringen und diesen mit dem langen horizontalen Streifen verbinden. Gegebenenfalls für eine bessere elektrische Leitfähigkeit zuerst Kupferklebeband aufkleben, dann LED-Bein aufsetzen und dann mit einem weiteren Streifen auf dem bereits geklebten Streifen ankleben, sodass das LED-Bein von beiden Seiten Kupferklebeband berührt.



6

- ▶ Parallel zu diesem vertikalen Streifen Kupferklebeband einen weiteren Streifen anbringen und mit der LED verbinden.



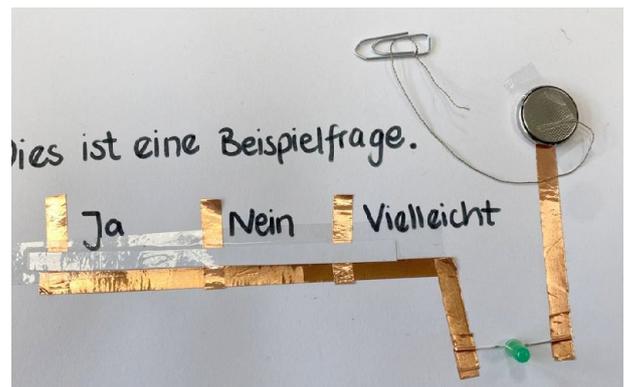
7

- ▶ Den leitenden Bindfaden an einer Büroklammer festknoten.



8

- ▶ Eine Batterie (Minuspole nach oben) auf dem rechten vertikalen Streifen aufkleben und auf der oberen Seite den leitenden Faden befestigen.



Anleitung

Schritt:

So wird es gemacht

So kann es aussehen

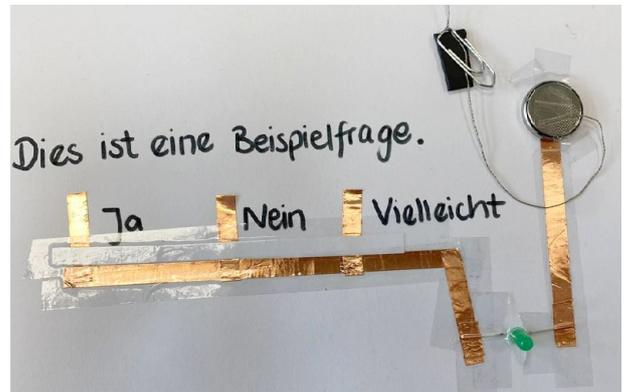
9

- ▶ (Optional) Zum Schluss noch einen kleinen Magneten (z.B. Magnetklebeband) oder eine kleine Tasche als Halterung für die Büroklammer anbringen.

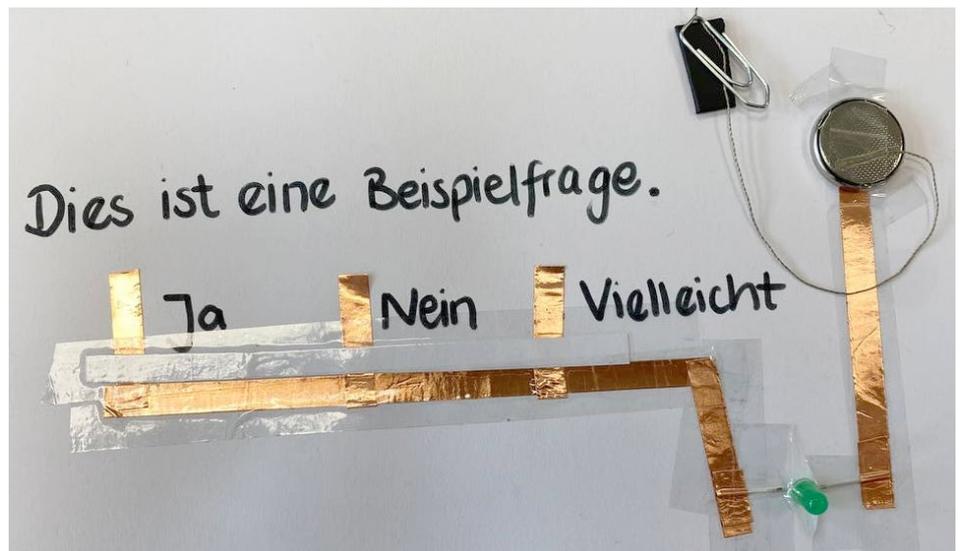


10

- ▶ Alles leitende bis auf das Stück Kupferklebeband unmittelbar neben den Antworten abkleben, um nicht versehentlich einen Kontakt herzustellen. Optional kann das Kupferklebeband versteckt werden.



- ▶ Beispiel



Elektrisierende Lapbooks

Der Klappmechanismus mit Motor

Autorin und Autor: Katharina Zorko | Eric Brinkmann

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.



Der Magnetschalter



Die heiße Tasche



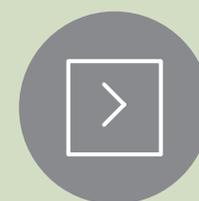
Die berührungsempfindliche Fläche



Das Büroklammer-Quiz



Der Klappmechanismus mit Motor



Der Kachelschalter



Anleitung zur Erstellung eines QR-Codes

Der Klappmechanismus mit Motor | Hinweise für Lehrkräfte

Kurzbeschreibung des Lapbook-Elements

Mit diesem Element kann Bewegung in das Lapbook gebracht werden, um z.B. einen Hundeschwanz wackeln zu lassen, eine Windmühle zu bewegen, eine Zugbrücke zu öffnen, ...

Bezug zu Medienbildung / Medienkompetenz

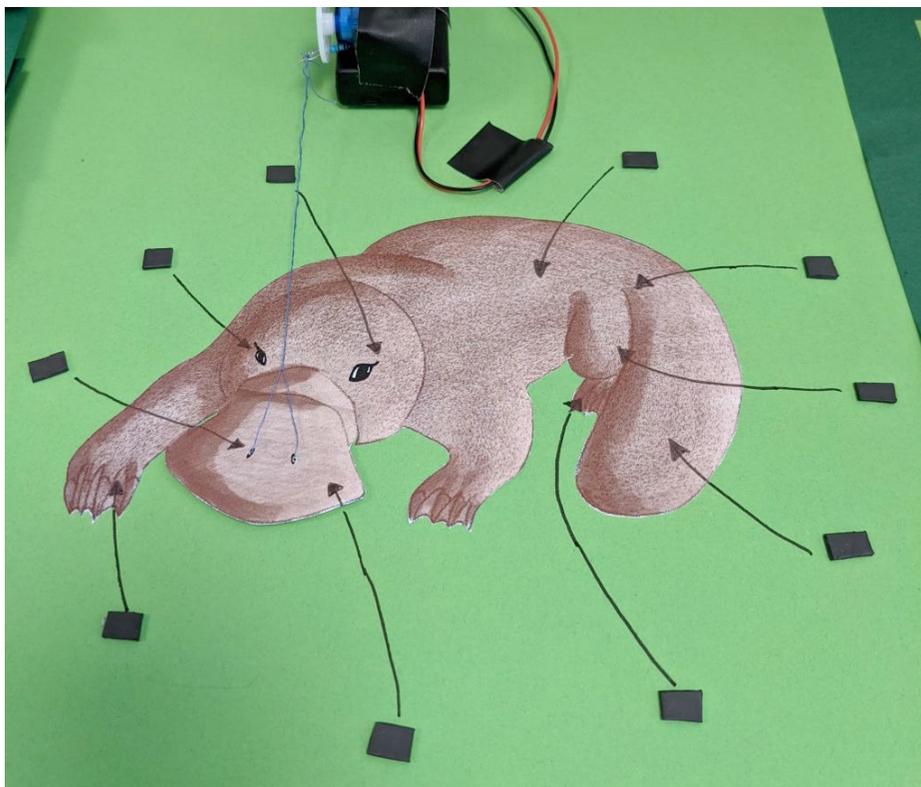
Der Bildungsplan 2016 sieht in Bezug auf die Medienbildung unter anderem die Leitperspektive Produktion und Präsentation vor. Durch den Klappmechanismus können z.B. physikalische und biologische Phänomene anschaulich von den SuS dargestellt oder einfach die Präsentation gestalterisch aufgewertet werden.

Planungshilfe

Herausforderungen für SuS	Werkzeug	Material
▶ mittel	▶ Schere, ggf. Zange, um den Draht zu verbiegen.	▶ Gleichstrom-Motor ▶ ggf. Streichholzschachtel ▶ Stromversorgung (Batteriebox) ▶ Pappe ▶ Eisstiel / harte Pappe / hartes Plastik / dünnes Holz ▶ Bindfaden ▶ Draht / Widerstand ▶ ggf. Kleber

Der Klappmechanismus mit Motor | Hinweise für Lehrkräfte

Praxisbeispiel



Hinweise zur SuS-Anleitung

Je größer der Abstand zwischen Mittelpunkt des Motors und der Befestigung des Fadens am Motor, desto stärker wird sich die Klappe bewegen, aber desto mehr Platz wird auch benötigt. Der Motor läuft generell schneller, je höher die Spannung ist. ABER ACHTUNG: Zu hohe Spannungen können den Motor auch zerstören, deshalb sollte immer auf die Spezifikationen geachtet werden.

Einkaufsliste

Stück pro Lapbook	Bezeichnung	Kosten ca.
▶ 1	▶ Gleichstrom-Motor mit 2 Anschlüssen (+/-)	▶ 3 €
▶ 1	▶ Spannungsquelle, z. B. Batteriefach mit Schalter 3*AAA	▶ 1 €
▶ 1	▶ flaches Stück Holz (z. B. Eisstiel)	▶ 0,05 €
	▶ Bindfaden	
	▶ Draht	
	▶ Pappe	
		Gesamtkosten pro Lapbook ca. 4 €

Kurzbeschreibung des Lapbook-Elements

Mit diesem Element kannst Du Bewegung in Dein Lapbook bringen, um z. B. einen Hunde-

schwanz wackeln zu lassen, eine Windmühle zu bewegen, eine Zugbrücke zu öffnen, ...

Anleitung

Schritt

So wird es gemacht

So kann es aussehen

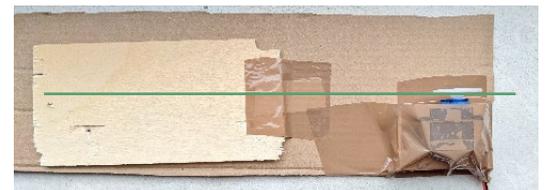
1

- ▶ Eine Seite der Klappe von einer Seite mit Klebeband (am besten stabiles Gewebeklebeband) festkleben. Das ist das Scharnier.



2

- ▶ Den Motor mit etwas Abstand so auf dem Lapbook befestigen, dass das Rad mittig zur Klappe steht (grüne Linie). Da das Rad zu groß ist, wird hier noch ein Abstandshalter (z.B. Streichholzschachtel) benötigt, auf dem der Motor steht. Je größer der Abstand von der Mitte des Rades zum äußersten Loch ist, desto mehr wird sich die Klappe bewegen.



3

- ▶ Ein Stück Draht durch eines der Köcher des Rades/Hebels stecken und von beiden Seiten so verbiegen, dass es sich noch um sich selbst drehen, aber nicht mehr rausrutschen kann.



4

- ▶ Den Faden am äußeren Ende des Drahtes befestigen.



Anleitung

Schritt

So wird es gemacht

So kann es aussehen

5

- ▶ Den Faden so am Ende der Klappe befestigen, dass die Befestigung am Motor möglichst nah zur Klappe steht und der Faden möglichst gespannt ist. Die Klappe sollte dabei in der niedrigsten gewünschten Position sein.
- ▶ Jetzt kannst Du den Motor an Deine Stromversorgung anschließen.



6

- ▶ Verschönern ;-)

- ▶ Beispiel



Elektrisierende Lapbooks

Der Kachelschalter

Autorin und Autor: Lara Penz | Simion Martin

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.



Der Magnetschalter



Die heiße Tasche



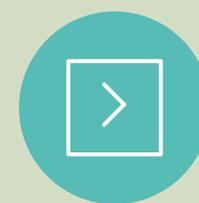
Die berührungsempfindliche Fläche



Das Büroklammer-Quiz



Der Klappmechanismus mit Motor



Der Kachelschalter



Anleitung zur Erstellung eines QR-Codes

Der Kachelschalter | Hinweise für Lehrkräfte

Kurzbeschreibung des Lapbook-Elements

Mit diesem Lapbook-Element kann man Wissensabfragen durch elektrische Schaltungen und die Zuordnung von Wörtern, Zeichen und Symbolen gestalten. Nur wenn die richtigen Kacheln an den richtigen Stellen angelegt werden, leuchtet die LED.

Bezug zu Medienbildung / Medienkompetenz

Im Unterricht in Baden-Württemberg sollen nach der Leitperspektive Medienbildung (2016) unterschiedliche Medienprodukte mit zunehmender Komplexität hergestellt und präsentiert werden. Die SuS erstellen ihre Lapbooks, recherchieren dabei Inhalte und präsentieren diese.

Planungshilfe

Herausforderungen für SuS	Werkzeug	Material
▶ mittel	▶ Schere ▶ Bleistift ▶ Permanentmarker ▶ Lineal	▶ Karton, ▶ A3 Bogen Kartonpapier ▶ Kupferklebeband

Der Kachelschalter | Hinweise für Lehrkräfte

Praxisbeispiele

Verwendbar ist das Konzept für jede Art von Wissensabfrage zum Beispiel ein Zeitstrahl, auf dem man Zahlen anordnet, ein Lückentext oder Mathematikaufgaben, bei denen man die richtigen Zahlen an den richtigen Stellen einfügen muss, etc.

Hinweise zur SuS-Anleitung

Am besten verklebt man die Kachel erst ganz zum Schluss, so dass man beim Bauen leichter überprüfen kann, ob die Schaltung funktioniert. Auch das Andrücken der Klebestellen des Kupferklebebands ist eine Fehlerquelle, die man am besten möglichst früh im Arbeitsprozess prüfen sollte.

Einkaufsliste

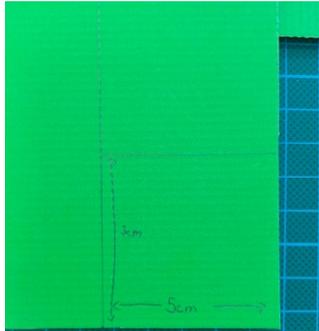
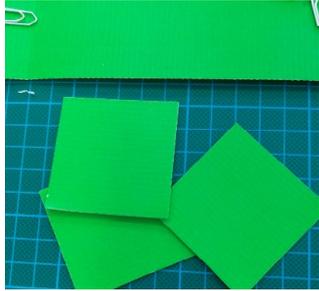
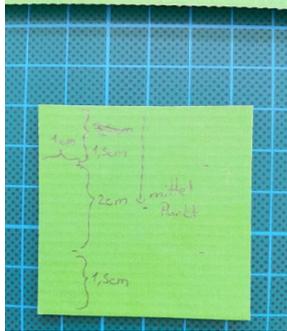
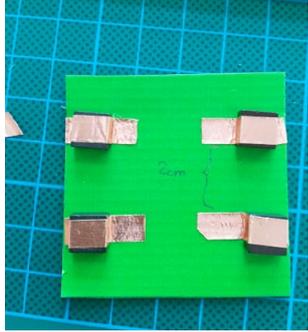
Stück pro Lapbook	Bezeichnung	Kosten ca.
▶ 70 cm	▶ Kupferklebeband mit leitendem Kleber	▶ 1 €
▶ 1	▶ LED	▶ 0,20 €
▶ 8 pro Kachelschalter	▶ klebende Magneten	▶ 0,32 €
▶ 1	▶ Knopfatterie	▶ 1 €
▶ 1	▶ buntes Papier	▶ 0,02 €
▶ 1	▶ Ton / Kartonpapier	▶ 0,50 €
		Gesamtkosten pro Lapbook 3–4 €

Kurzbeschreibung des Lapbook-Elements

Mit diesem Lapbook-Element kannst Du einen Rate-Text oder eine Tabelle für Dein Lapbook erstellen, welche Du für verschiedene Anwendungen nutzen kannst. Zum Beispiel um einen

Zahlenstrahl mit Lücken zu erstellen, die dann gefüllt werden sollen, oder um Vokabeln mit der richtigen Bedeutung zu verbinden.

Anleitung

Schritt	So wird es gemacht	So kann es aussehen
1	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zeichne auf einen dicken Karton oder einer dicken Pappe so viele Kacheln ein, wie Du für Dein Lapbook benötigst. ▶ Eine Kachel sollte 5x5 cm groß sein (Für diese Anleitung wird nur eine Kachel benötigt, Du kannst das Element aber mit bis zu insgesamt sechs Kacheln erstellen). 	
2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Schneide die Kacheln aus und nummeriere sie auf einer Seite fortlaufend durch. 	
3	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zeichne auf jede Kachel an beide Seiten links und rechts einen Rand von 1 cm und oben und unten einen Rand von 1,5 cm. 	
4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Klebe an die Ecken der eingezeichneten Ränder vier Magnete auf die Kachel und über die Magnete ein Stück Kupferklebeband. ▶ Achte darauf, dass die Magnete mit demselben Pol nach oben geklebt werden, also zum Beispiel alle Magnete mit dem Nordpol oben. 	

Anleitung

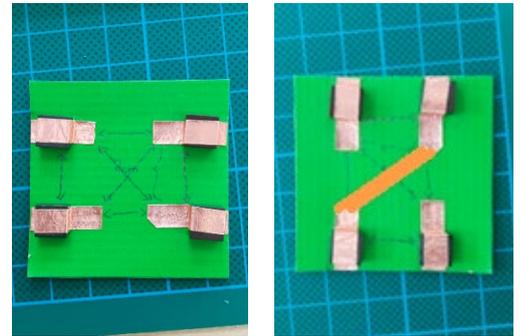
Schritt

So wird es gemacht

So kann es aussehen

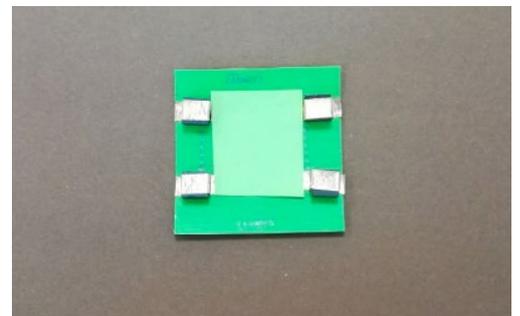
5

- ▶ Jetzt kommt die Nummerierung aus Schritt 2 ins Spiel. Schreibe Dir auf, wie Du die Magnete auf den einzelnen Kacheln verbindest. Dazu hilft es, auf der Kachel zu markieren, wo unten und oben ist und Dir aufzuschreiben, welche Magnete Du miteinander verbinden möchtest z. B. links oben und rechts unten.



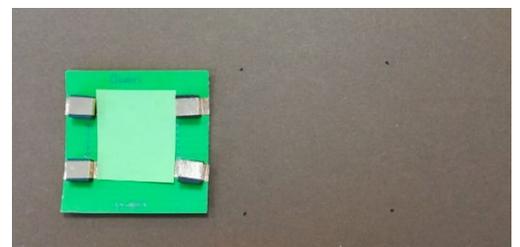
6

- ▶ Lege Dir das Lapbook zurecht und verteile die Kacheln so, wie sie später richtig angeordnet liegen sollen. Zwischen den Kacheln sollte genügend Platz sein, damit Du dort noch die Schaltung kleben kannst. Am besten fängst Du mit einem Element an und fügst nach und nach die anderen hinzu.



7

- ▶ Zeichne die Ränder der Kachel auf Dein Lapbook.

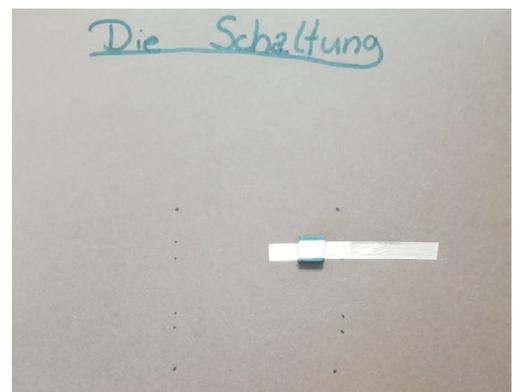


8

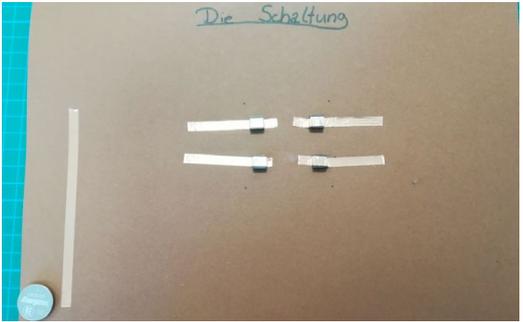
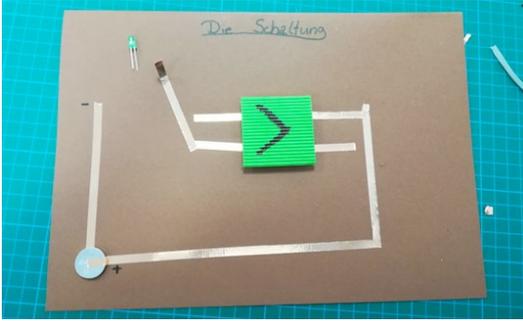
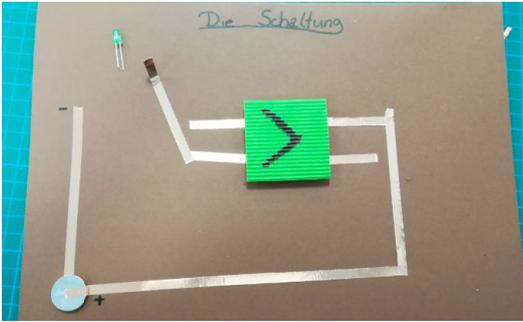
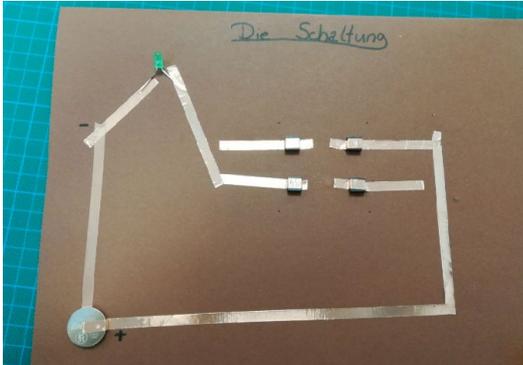
- ▶ Zeichne dann auf das Lapbook die Ränder (analog zur Kachel): oben und unten 1,5 cm und links und rechts 1 cm.

9

- ▶ Klebe auch hier wieder einen Magneten auf die Punkte, an denen die Ränder sich kreuzen und klebe über diesen ein Stück Kupferklebeband.
- ▶ Dieses Stück Kupferklebeband sollte so lang sein, dass es nach außen ein großes Stück (ca. 2 cm) übersteht. Achte auch hier darauf, dass die Magnete alle den gleichen Pol oben haben. Also in unserem Beispiel alle den Südpol.



Anleitung

Schritt	So wird es gemacht	So kann es aussehen
10	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Klebe einen langen Streifen Kupferklebeband auf Dein Lapbook, und lege die Knopfbatterie mit dem Minuspol (raue Seite) nach unten auf den Kupferstreifen. 	
11	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Klebe einen weiteren Streifen Kupferklebeband von dem Pluspol (glatte Seite) der Knopfbatterie über Dein Lapbook und verbinde ihn mit dem einen der beiden Kupferklebebandstücke, die sich über die Kachel verbinden lassen. Wenn zum Beispiel die Kachel den linken oberen Magneten und den rechten unteren verbindet, dann klebst Du das Kupferklebeband an den Streifen des Magneten rechts oben. 	
12	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Klebe einen weiteren Streifen Kupferklebeband von dem zweiten verbundenen Magneten zu der LED, und zwar zu dem längeren der beiden Beinchen der LED. In unserem Beispiel ist es der Magnet links unten. 	
13	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verbinde nun das andere (kurze) Beinchen der LED mit dem Teil des Kupferklebebandes das mit der unteren Seite der Knopfbatterie verbunden ist. ▶ Alle Stellen, an denen Du das Kupferklebeband übereinander geklebt hast, solltest Du es jetzt noch einmal besonders fest andrücken. 	

Anleitung

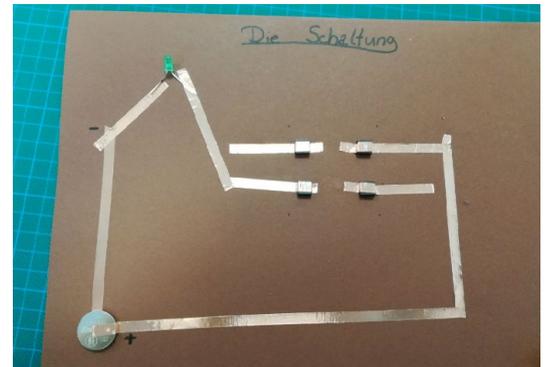
Schritt

So wird es gemacht

So kann es aussehen

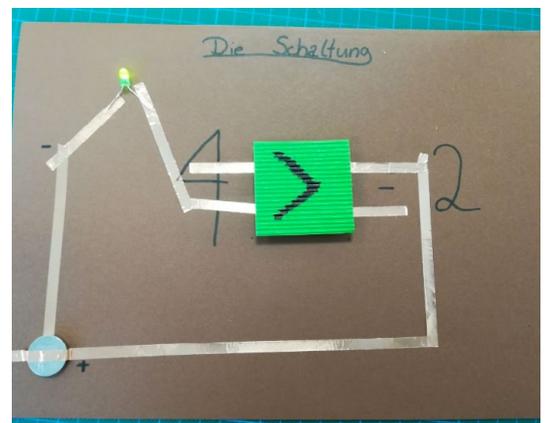
14

- ▶ Wenn Du jetzt die Kachel mit den Magneten aufeinanderlegst, sollte der Stromkreislauf geschlossen werden und die LED leuchten.
- ▶ Beschrifte nun die Kachel mit der Lösung und das Lapbook mit der Aufgabe.
- ▶ In unserem Beispiel ist die Aufgabe: 4 ist ... als -2
4 ist ... als -2
Und die Lösung ist das größer-Zeichen $>$. Also ergibt sich $4 > -2$. Diese Aussage ist wahr und die LED leuchtet.



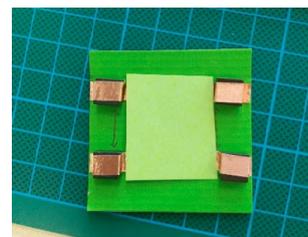
15

- ▶ Wiederhole das Kleben des Stromkreislaufes für jede weitere Kachel, die Du verwenden möchtest. Du kannst auch mehrere Karten in einer Aufgabe verwenden und mehrere LEDs mit einer Batterie ansteuern. Verwende dabei aber am besten nicht mehr als drei LEDs zusammen mit einer Batterie. Wichtig: Wenn Du Symbole als Text auf den Kacheln verwenden willst, markiere auf der sichtbaren Seite oben oder unten z.B. mit einem Punkt, der immer oben rechts sein muss.

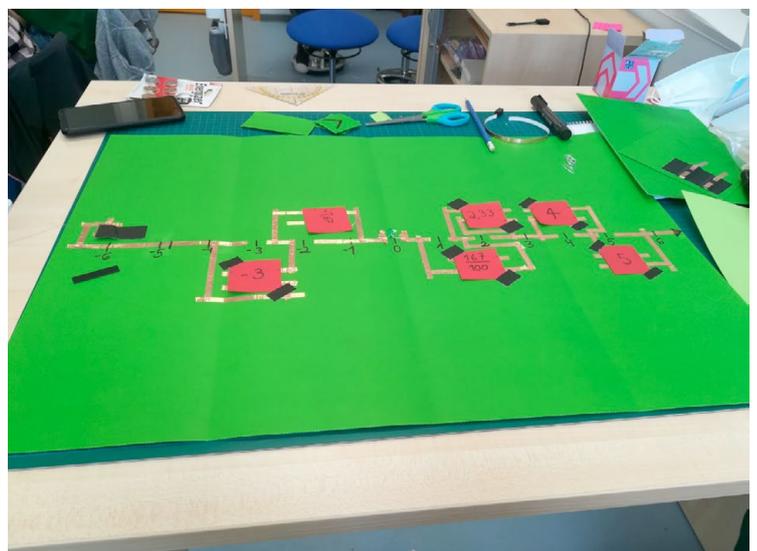


16

- ▶ Überprüfe Deine Liste aus Schritt 5 nochmals mit dem, was Du aufgeklebt hast. Klebe dann ein Stück Papier so über die Fläche zwischen den vier Magneten, dass man nicht mehr erkennen kann, welche Magneten über das Kupferklebeband verbunden sind.



- ▶ Beispiel



Elektrisierende Lapbooks

Anleitung zur Erstellung eines QR-Codes

Autorin und Autor: Lara Penz | Simion Martin

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.



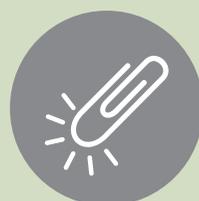
Der Magnetschalter



Die heiße Tasche



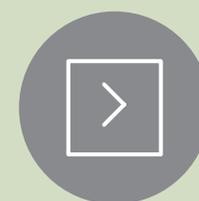
Die berührungsempfindliche Fläche



Das Büroklammer-Quiz



Der Klappmechanismus mit Motor



Der Kachelschalter



Anleitung zur Erstellung eines QR-Codes

Anmerkung

Die drei Anleitungen sind nur exemplarisch gedacht. Häufig weicht die Darstellung (gerade bei Android-Geräten) von den Beispielbildern ab.

Mit einem Android-Tablet (bei anderen Android-Geräten ist es ähnlich)

Schritt

So wird es gemacht

So kann es aussehen

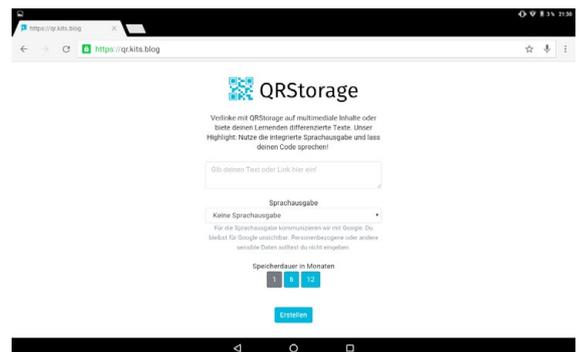
1

- ▶ Öffne einen Internetbrowser (das Programm, um die Internetseiten aufzurufen) und gib in die **Adresszeile** die Adresse **qr.kits.blog** ein.



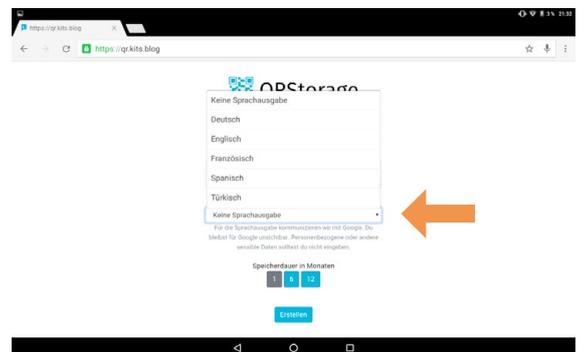
2

- ▶ Gib nun in das Textfenster Deinen Link oder Text ein, den Du für den QR-Code verwenden möchtest.
- ▶ **TIPP:** Häufig kannst Du die Kopierfunktion verwenden: drücke lange auf den Link oder Text, den Du kopieren möchtest, bis ein Kopier-Fenster erscheint. Drücke auf „Kopieren“. Wenn Du jetzt lange auf das Textfeld drückst, erscheint üblicherweise das Fenster mit „Einfügen“. So kannst Du Deinen Text kopieren und einfügen.



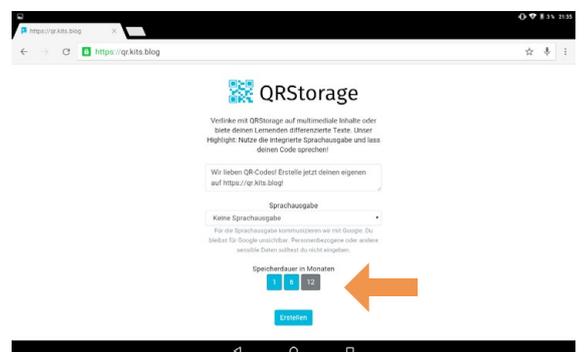
3

- ▶ Jetzt kannst Du noch einstellen, ob und in welcher Sprache Dein Text als Audio abgespielt werden kann, wenn man den QR-Code benutzt. Hierzu drückst Du auf das Fenster unter "Sprachausgabe". Die Standard-Einstellung ist "Keine Sprachausgabe".



4

- ▶ Als letztes kannst Du noch die Speicherdauer Deines QR-Codes festlegen. Das bedeutet, wie lange er nutzbar ist, bis er automatisch gelöscht wird. Du kannst zwischen einem, drei und sechs Monaten wählen. Die ausgewählte Dauer ist dunkel eingefärbt.



Mit einem Android-Tablet (bei anderen Android-Geräten ist es ähnlich)

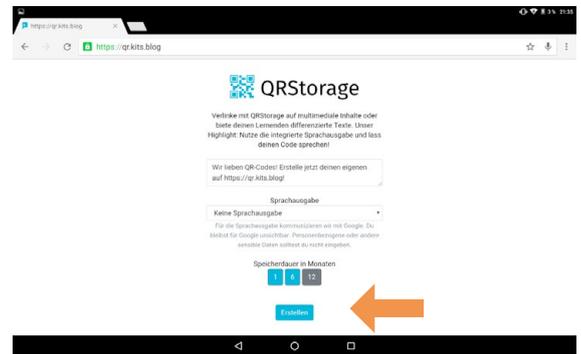
Schritt

So wird es gemacht

So kann es aussehen

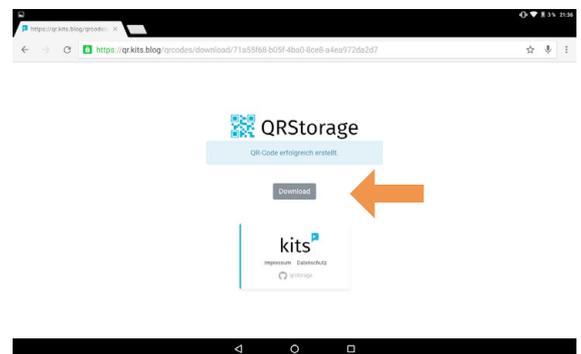
5

- Um den QR-Code zu erstellen, musst Du nun nur noch auf „Erstellen“ drücken.



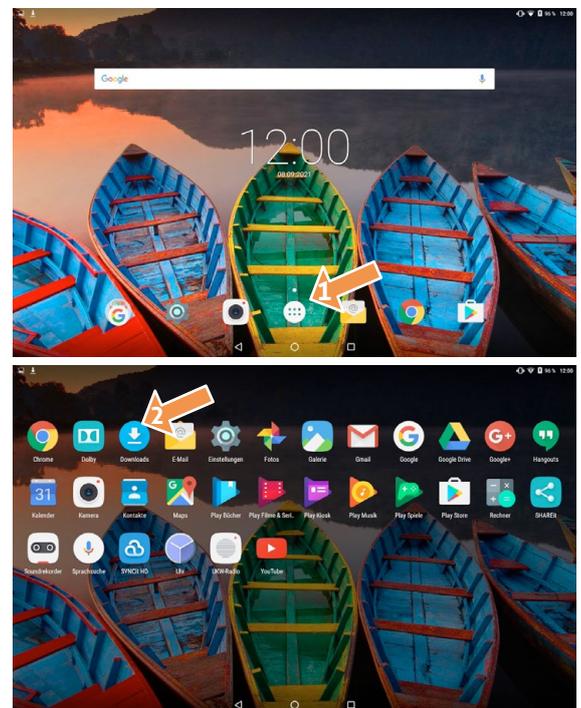
6

- Durch Drücken des Buttons „Download“ kannst Du Deinen QR-Code nun auf Dein Gerät herunterladen. Der QR-Code wird jetzt als Bilddatei heruntergeladen.



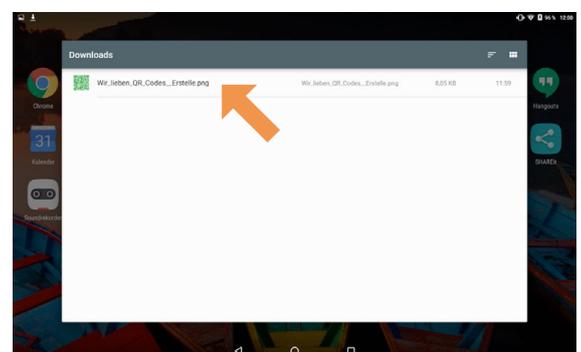
7

- Die Datei findest Du im Menü (1) unter Downloads (2).



8

- Durch Antippen der Datei kannst Du den QR-Code öffnen.



Mit einem Android-Tablet (bei anderen Android-Geräten ist es ähnlich)

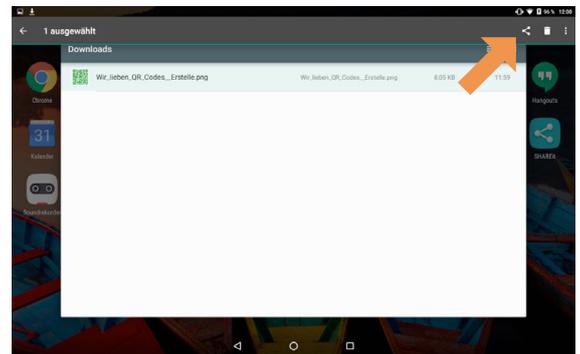
Schritt

So wird es gemacht

So kann es aussehen

9

- ▶ Durch langes Drücken auf die Datei öffnen sich die Optionen. Du kannst die Datei dann zum Beispiel teilen, drucken oder auch (nach dem Gebrauch) löschen.
- ▶ Du kannst Dein Tablet auch an den PC anschließen und darüber auf die Datei zugreifen.



Mit einem iPadOS-Tablet (bei anderen Apple-Geräten ist es ähnlich)

Schritt

So wird es gemacht

So kann es aussehen

1

- ▶ Öffne einen Internetbrowser wie Safari (das Programm, um die Internetseiten aufzurufen).



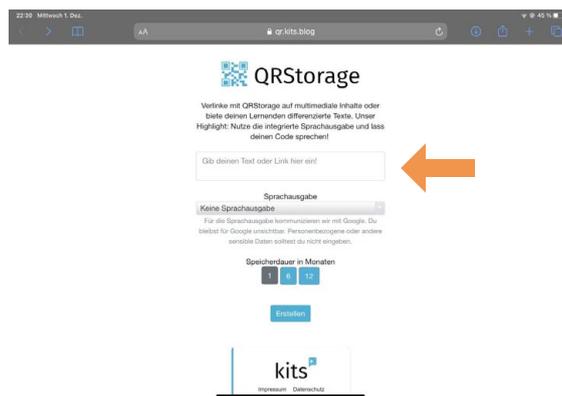
2

- ▶ Gib in die **Adresszeile** die Adresse **qr.kits.blog** ein.



3

- ▶ Gib nun in das Textfenster Deinen Link oder Text ein, den Du für den QR-Code verwenden möchtest.
- ▶ **TIPP:** Häufig kannst Du die Kopierfunktion verwenden: drücke lange auf den Link oder Text, den Du kopieren möchtest, bis ein Kopier-Fenster erscheint. Drücke auf „Kopieren“. Wenn Du jetzt lange auf das Textfeld drückst, erscheint üblicherweise das Fenster „Einfügen“. So kannst Du Deinen Text kopieren und einfügen.



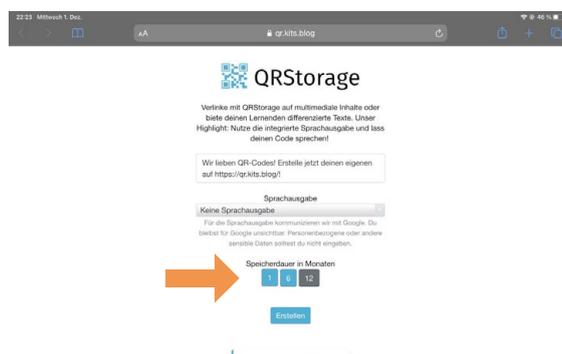
4

- ▶ Jetzt kannst Du noch einstellen, ob und in welcher Sprache dein Text als Audio abgespielt werden kann, wenn man den QR-Code benutzt. Hierzu drückst Du auf das Fenster unter "Sprachausgabe". Die Standard-einstellung ist "Keine Sprachausgabe".



5

- ▶ Als letztes kannst Du noch die Speicherdauer Deines QR-Codes festlegen. Das bedeutet, wie lange er nutzbar ist, bis er automatisch gelöscht wird. Du kannst zwischen einem, drei und sechs Monaten wählen. Die ausgewählte Dauer ist dunkel eingefärbt.



Mit einem iPadOS-Tablet (bei anderen Apple-Geräten ist es ähnlich)

Schritt

So wird es gemacht

So kann es aussehen

6

- Um den QR-Code zu erstellen, musst Du nun nur noch auf „Erstellen“ drücken.



7

- Um den QR-Code herunterzuladen, kannst Du nun auf den Button „Download“ drücken. Danach musst Du noch bestätigen, dass die Datei heruntergeladen werden soll, indem Du auf Laden drückst. Der QR-Code wird jetzt als Bilddatei heruntergeladen.



8

- Die Bilddatei mit Deinem QR-Code findest Du, indem Du **entweder** oben rechts auf das Downloadsymbol drückst. Danach kannst Du die Datei öffnen, indem Du auf den Eintrag drückst.



Mit einem iPadOS-Tablet (bei anderen Apple-Geräten ist es ähnlich)

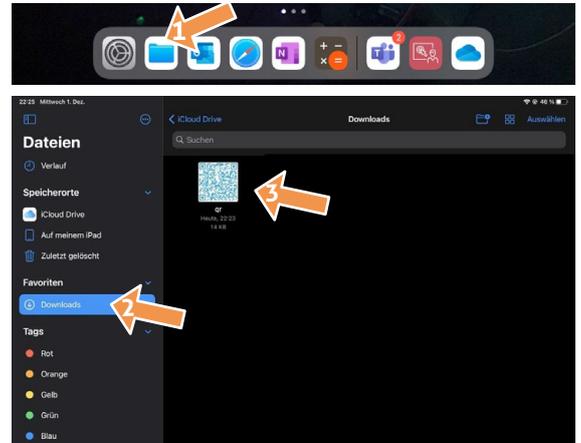
Schritt

So wird es gemacht

So kann es aussehen

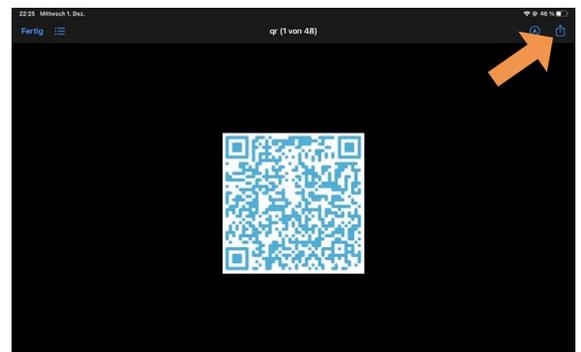
9

- ▶ **Oder** Du drückst auf *Dateien*  und dann auf den Ordner *Downloads*. Danach kannst Du die Datei öffnen, indem Du auf diese drückst.



10

- ▶ Wenn Du die Datei geöffnet hast, kannst Du Deinen QR-Code zum Beispiel teilen oder drucken.



Mit einem Windows-PC (bei anderen Betriebssystemen ist es ähnlich)

Schritt

So wird es gemacht

So kann es aussehen

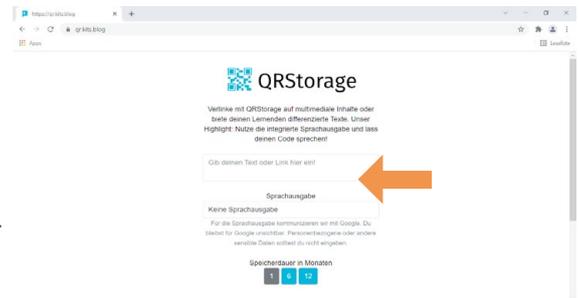
1

- ▶ Öffne einen Internetbrowser (das Programm um die Internetseiten aufzurufen) und gib in die **Adresszeile** die Adresse **qr.kits.blog** ein.



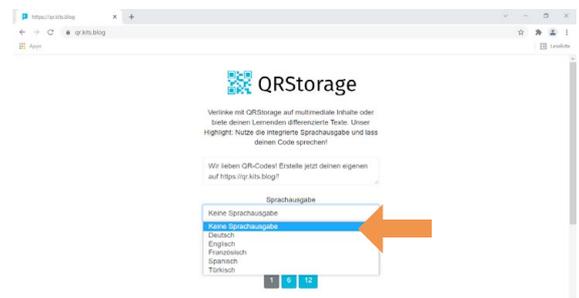
2

- ▶ Gib nun in das Textfenster Deinen Link oder Text ein, den Du für den QR-Code verwenden möchtest.
- ▶ **TIPP:** Häufig kannst Du die Kopierfunktion verwenden: Markiere Deinen Link oder Text und klicke mit der rechten Maustaste (Rechtsklick) darauf, dann auf „Kopieren“. Danach kannst Du den Text mit Rechtsklick auf das Textfeld einfügen.



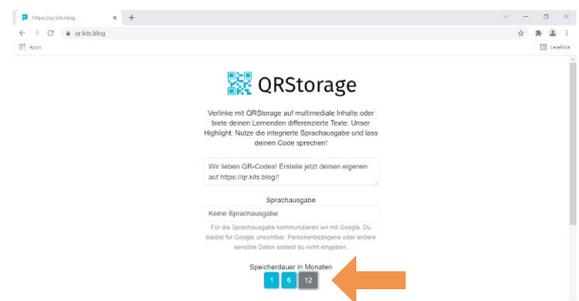
3

- ▶ Jetzt kannst Du noch einstellen, ob und in welcher Sprache Dein Text als Audio abgespielt werden kann, wenn man den QR-Code benutzt. Hierzu klickst Du auf das Fenster unter "Sprachausgabe". Die Standard-einstellung ist "Keine Sprachausgabe".



4

- ▶ Als letztes kannst Du noch die Speicherdauer Deines QR-Codes festlegen. Das bedeutet, wie lange er nutzbar ist, bis er automatisch gelöscht wird. Du kannst zwischen einem, drei und sechs Monaten wählen. Die ausgewählte Dauer ist dunkel eingefärbt.



Mit einem Windows-PC (bei anderen Betriebssystemen ist es ähnlich)

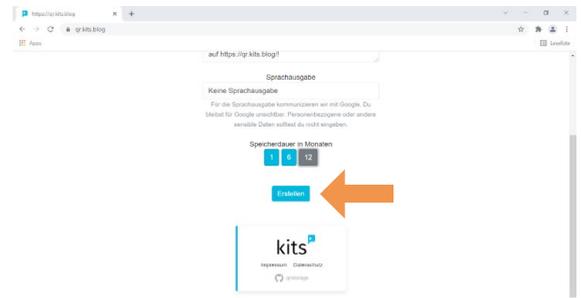
Schritt

So wird es gemacht

So kann es aussehen

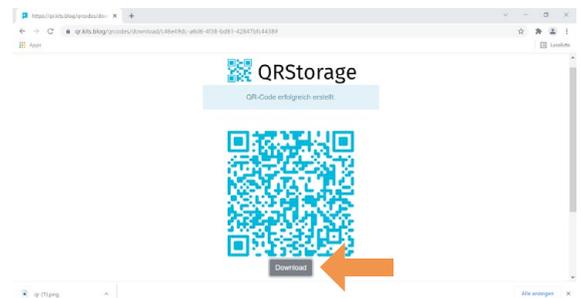
5

- Um Dein QR-Code jetzt zu erstellen, musst Du nur noch auf den Button „Erstellen“ drücken. Diesen findest Du, indem Du die Seite herunterscrollst.



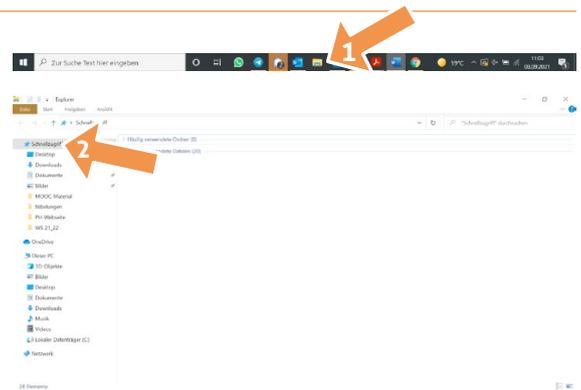
6

- Um den QR-Code herunterzuladen, kannst Du nun auf den Button „Download“ klicken. Der QR-Code wird jetzt als Bilddatei heruntergeladen.



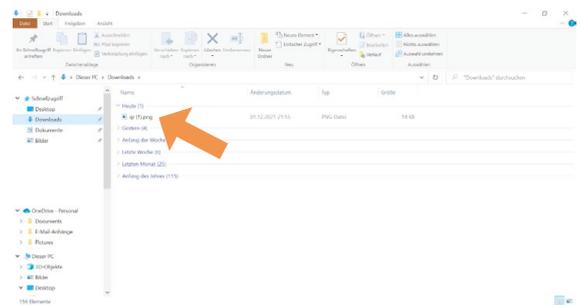
7

- Die Datei liegt im Download-Ordner Deines Computers. Diesen findest Du, wenn Du auf den Explorer (1) klickst und dann auf *Downloads* (2).



8

- Mit Doppelklick auf die Datei kannst Du diese nun öffnen.



9

- Die Datei kannst Du zum Beispiel in Dokumente einfügen oder ausdrucken.



Elektrifizierende Lapbooks



Impressum

Herausgeber

Hopp Foundation for Computer Literacy & Informatics gGmbH
Institutstraße 15
69469 Weinheim

info@hopp-foundation.de
www.hopp-foundation.de

1. Auflage 2022

Lizenz

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.



Autorinnen und Autoren

Eric Brinkmann
Julia Feißt
Mirek Hančl
Stefan Hickl
Simion Martin
Lara Penz
Aleem Sheikh
Isabel Steidlinger
Johannes Walther
Katharina Zorko

Haftungsausschluss

Die in den Unterrichtskonzepten beschriebenen Experimente/Versuche wurden von den Stipendiat*innen der Hopp Foundation sorgfältig erprobt, geprüft und niedergeschrieben. Der Nutzer ist dennoch verpflichtet, vor der Durchführung der Experimente/Versuche diese auf eventuelle Fehler oder Ungenauigkeiten hin zu überprüfen. Es wird vorausgesetzt, dass der Durchführende über die jeweils notwendigen Kenntnisse und Fertigkeiten zur Durchführung des Experimentes/Versuches verfügt. Die Nutzung der Anleitungen zu den Experimenten/Versuchen erfolgt auf eigene Verantwortung. Eine Haftung für Schäden oder Verluste, die beim Umgang mit den hier beschriebenen Stoffen, Materialien oder Geräten entstehen, ist ausgeschlossen; ebenso wie Schadensersatzforderungen oder Gewährleistungsansprüche aufgrund falscher oder fehlender Angaben. Der Autor schließt somit jegliche unmittelbare oder mittelbare Haftung für Schäden, die in Zusammenhang mit der Durchführung der Experimente / Versuche stehen, ausdrücklich aus.