

Inhalt:

- 1 Feuermelder
- 2 Ampelschaltung
- 3 Wechselschaltung
- 4 Morseanlage
- 5 Signal
- 6 Elektrokran
- 7 Schachteltheater
- 8 Beleuchtung eines Autos

Die folgenden Vorschläge zeigen Zusatzangebote für Differenzierungen oder für die freie Arbeit. Die beschriebenen Lösungen sind als Beispiele und Anregungen gedacht. Die Kinder sollen möglichst eigene Konstruktionen entwerfen und ausführen. Deshalb werden auch keine Bauanleitungen auf Arbeitsblättern angegeben. Es ist ausreichend, wenn die Lehrkraft den Kindern die Aufgabenstellung erläutert.

1 Feuermelder

Der Vorschlag verwendet einen Bimetallstreifen und damit für die Kinder ein neues Bauelement. Der Bimetallstreifen besteht aus zwei miteinander verbundenen dünnen Metallstreifen aus verschiedenem Material. Die beiden Streifen dehnen sich bei Erwärmung verschieden stark aus. Deshalb krümmt sich der Bimetallstreifen wenn er durch die Flamme eines Teelichtes erwärmt wird. Durch das Krümmen kann er einen Kontakt schließen und damit ein Lämpchen leuchten oder eine Klingel läuten lassen.

Schülerkonstruktion eines Feuermelders mit Klingel.
Bei Erwärmung biegt sich der Bimetallstreifen nach unten bis er den Drahtbügel berührt und damit den Stromkreis schließt.

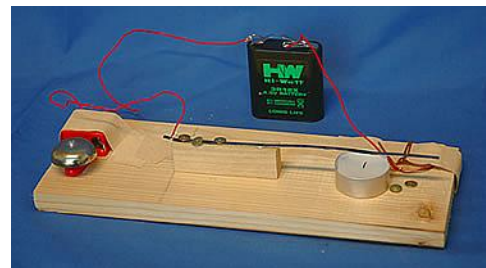


Abb. 1a: Feuermelder

Andere Lösungsmöglichkeiten:

(a) Ein Wachskügelchen wird zwischen einem elastischen Blechstreifen und einer festen Halterung eingeklemmt. Schmilzt das Wachs, kann der Blechstreifen einen Kontakt schließen (Abb. 1b).

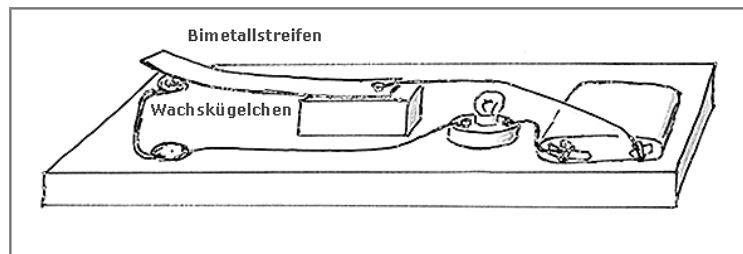


Abb. 1b: Skizze Feuermelder

(b) Mit einem dünnen Bindfaden wird ein elastischer Blechstreifen zur Seite gezogen. Brennt der Faden durch, schließt der Streifen einen Kontakt.

2 Ampelschaltung

Hier geht es darum, einen Schalter zu konstruieren, mit dem nacheinander drei Glühlampen (mit Glasmalfarbe oder Foliestift rot, gelb und grün angemalt) zyklisch so angeschaltet werden können, dass die Reihenfolge Rot, Rot + Gelb, Grün, Gelb, Rot usw. entsteht. Ohne die Kombination Rot + Gelb wäre dies recht einfach. Als Vorgabe sollte gemacht werden, dass nur ein (Dreh-)Schalter zu verwenden ist. Zwei Lösungsmöglichkeiten sind in den beiden folgenden Abbildungen zu sehen.

- 1) Bei der ersten Lösung kann ein drehbarer Blechstreifen die Kontakte für Rot und Gelb auch gleichzeitig berühren und damit die zugehörigen Stromkreise schließen.

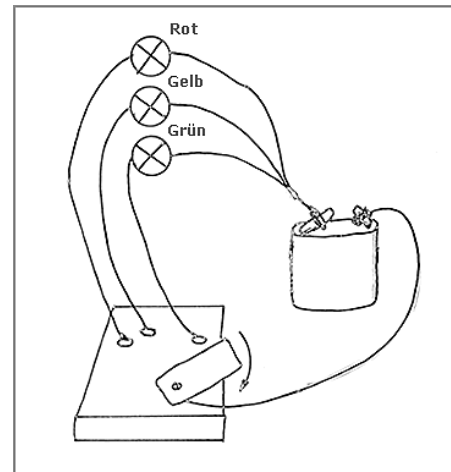


Abb. 2a: Skizze Ampelschaltung

- 2) Bei der zweiten Lösung wird auf eine Pappscheibe stabile Aluminiumfolie geklebt. Auf die Folie werden zur Isolierung Papiersegmente geklebt. Vier dünne Blechstreifen dienen als Schleifkontakte. Der äußere Ring liefert den gemeinsamen Anschluss für alle drei Lämpchen.

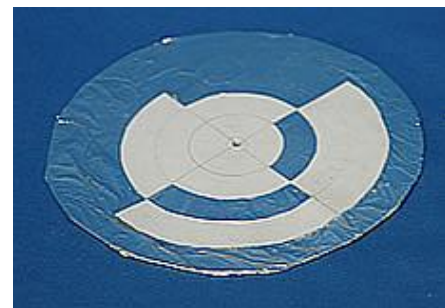
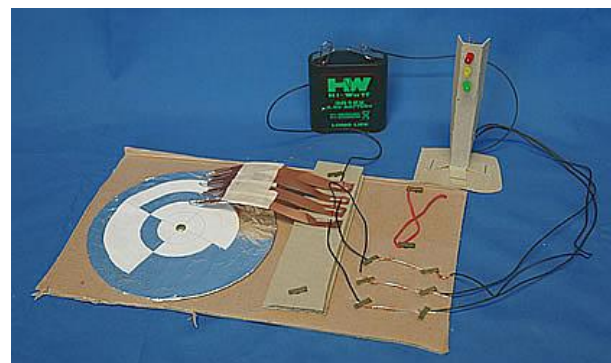


Abb. 2b: Detail - Ampelschaltung

Das folgende Bild zeigt eine Variante, bei der statt drei mit Filzstiften farbig gemalte Glühlämpchen Fotodioden (inzwischen sehr preisgünstig) in den Farben Rot, Gelb und Grün verwendet werden (zum Schutz der Dioden ist noch jeweils ein Widerstand eingefügt).



3 Wechselschaltung

Die Problemstellung: Eine Lampe in einem langen Flur soll von beiden Enden des Flures sowohl an- als auch ausgeschaltet werden können. Mit zwei einfachen Schaltern ist dies nicht möglich. Diese Aufgabe ist sehr anspruchsvoll, in der Konstruktion aber sehr einfach.

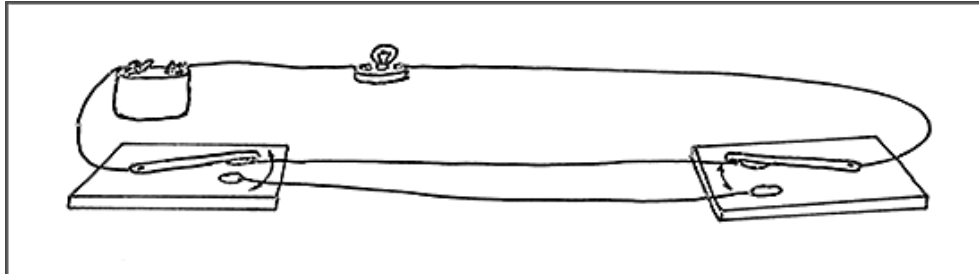


Abb. 3: Skizze Wechselschaltung

4 Morseanlage

Hierbei geht es um die Übermittlung von Nachrichten zwischen zwei Personen, z.B. von einem Klassenzimmer in ein anderes ohne direkten Boten. Diese Aufgabenstellung kann vom Anspruch her auf mehreren Stufen bearbeitet werden. Zu lösen sind zwei Probleme: die technische Konstruktion und das Aufstellen eines Nachrichtencodes.

Die einfachste Variante der technischen Konstruktion benutzt unabhängig voneinander zwei einfache Stromkreise mit Batterie, Lämpchen und Drucktaster. Jede Morsetation enthält eine Batterie, zwei Lämpchen als Sende- und Empfangsanzeige und eine Morsetaste.

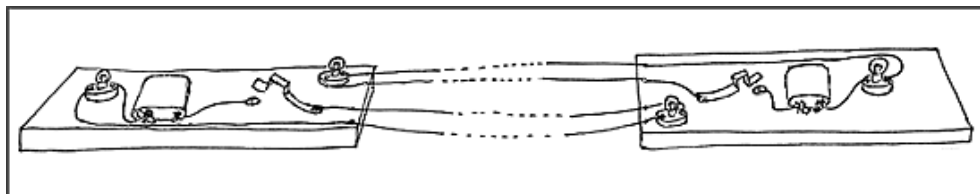
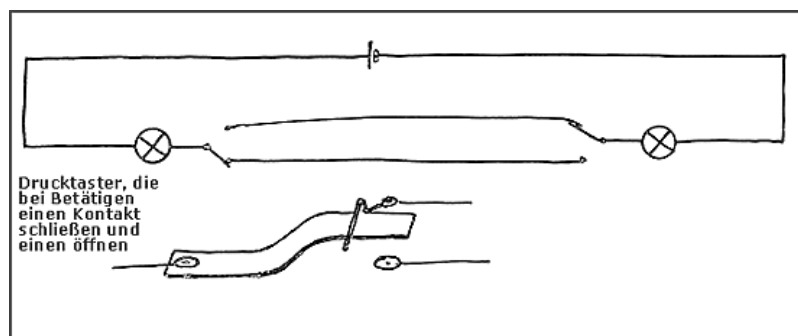


Abb. 4a: Skizze Morseanlage

Dann kann die Forderungen gestellt werden, eine Konstruktion zu finden, die insgesamt mit nur einer Batterie, zwei Lämpchen und nur drei Leitungen zwischen den Stationen auskommt. Eine Lösung benutzt das Prinzip der Wechselschaltung. Beim Drücken der Morsetaste wird ein Kontakt geöffnet und einer geschlossen.

Abb. 4b:
Skizze Morseanlage

Bei der Entwicklung eines eigenen „Morsealphabets“ sollten die Kinder darauf kommen, dass eine Übereinkunft notwendig ist und dass häufiger vorkommende Buchstaben einfacher aber auch sicherer zu senden sein sollten. Das internationale Morsealphabet sollte unter diesen Gesichtspunkten betrachtet werden.



5 Signal

Ein elektrisch gesteuertes Signal kann mit Hilfe eines Elektromagneten gebaut werden. Auf ein dünnes Papprohr wird dazu mit dünnem lackisolierten Draht eine Spule gewickelt (je mehr Windungen die Spule hat, desto stärker ist die magnetische Wirkung). Die beiden Spulenanschlüsse sollten etwa 20 bis 30 cm lang sein. Eine Eisenschraube oder ein dicker Eisennagel wird so an dem Signalbalken aufgehängt, dass er etwa einen halben Zentimeter in den Elektromagneten hineinragt und der Balken horizontal hängt. Mit Batterie und Schalter wird ein Stromkreis aufgebaut (die Enden des dünnen Drahtes mit feinem Sandpapier vorsichtig abisolieren). Wird der Schalter geschlossen, wird die Schraube in den Elektromagneten hineingezogen und der Signalbalken dreht sich.

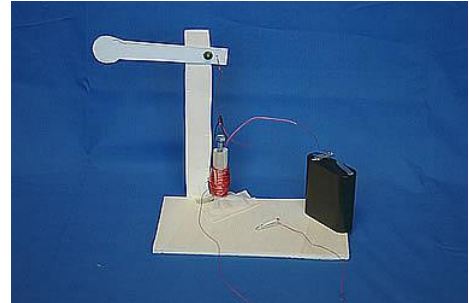


Abb. 5: Signal

6 Elektrokran

Am einfachsten kann man einen Elektrokran bauen, indem man einen Elektromagneten an den Haken eines vorhandenen Spielzeugkrans hängt. Ein einfacher selbstgebauter Kran aus Schuhkarton und Küchenpapierrolle ist in der Abbildung (Abb. 6) zu sehen.

Gut geeignet für den Elektromagneten ist eine dicke Eisenschraube. Aus stabilem Draht wird zunächst am Kopf der Schraube eine Öse gebogen, um den Magneten am Haken aufhängen zu können. Etwa 3 m eines dünnen lackisolierten Drahtes werden als Spule auf die Schraube gewickelt. Etwa 40 bis 50 cm sollten die beiden Enden des Drahtes frei bleiben. Das Gewinde der Schraube wird vor dem Aufwickeln des Drahtes mit Tesafilm o.ä. umklebt, damit die Isolierung des Drahtes nicht von den scharfen Kanten des Gewindes beschädigt wird und es in der Spule zu Kurzschlüssen kommt. An den Drahtenden wird die Isolierung mit feinem Sandpapier entfernt und die abisolierten Drähte jeweils ca. 1 cm um eine Büroklammer gewickelt. Der fertige Elektromagnet wird an den Haken gehängt und durch Aufstecken der beiden Büroklammern auf die Batterielaschen kann der Elektromagnet Eisenteile anziehen und heben. Durch Einbau eines Schalters kann der Magnet bequem an- und ausgeschaltet werden.

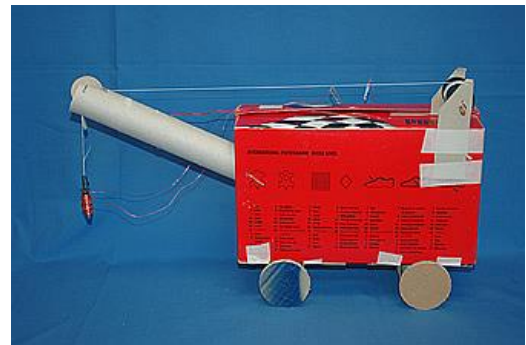


Abb. 6: Elektrokran

7 Schachteltheater

Statt eine Puppenstube zu beleuchten kann der Auftrag gegeben werden, ein Schachteltheater mit einer Beleuchtung zu versehen. Hier müssen sich die Kinder sorgfältiger überlegen, wo die „Scheinwerfer“ anzubringen sind (mit Alufolie können Scheinwerferspiegel um die Lämpchen geformt werden) und wie sie kombiniert oder einzeln mit Schaltern an- und ausgeschaltet werden sollen. Mit kleinen Stücken Scheinwerferfolie können Farbeffekte durch farbiges Licht erzeugt werden.

8 Beleuchtung eines Autos

Nicht sehr anspruchsvoll ist das Anbringen zweier „Scheinwerfer“ an einem Auto. Die Kinder können hier begründen, ob sie eine Reihen- oder Parallelschaltung für sinnvoll halten.