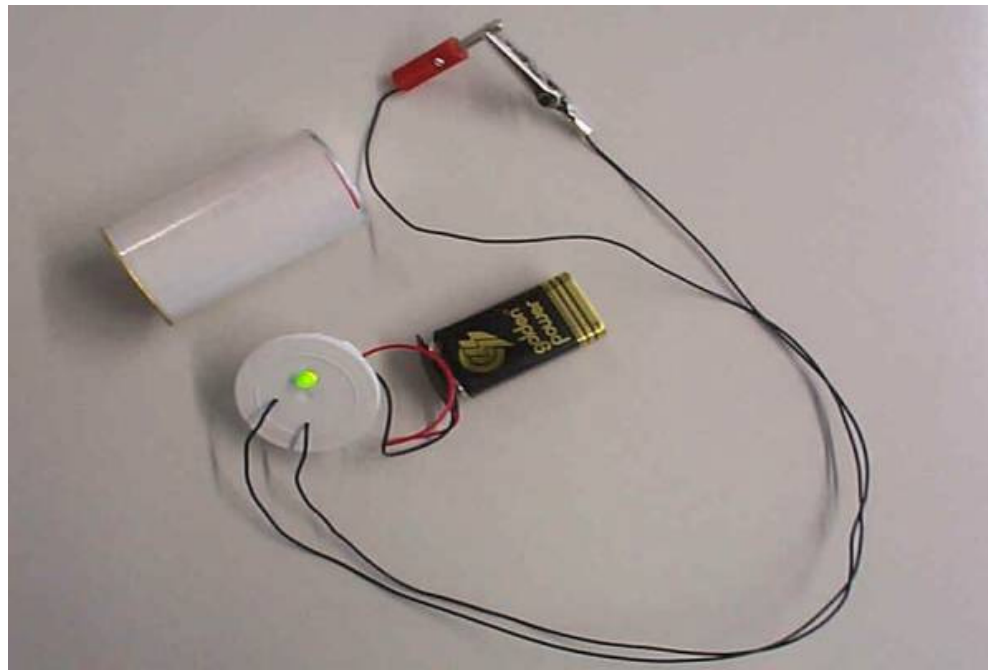


Fertigung eines einfachen Durchgangsprüfgerätes

"Prüf-Fix"



Die Schüler/innen sollen:

- die Bauteile LED und Widerstand kennenlernen und ihre Wirkungsweise verstehen,
- das Zusammenwirken der Bauteile im einfachen Stromkreis verstehen,
- die erforderlichen Arbeitsschritte zur Fertigung eines einfachen Gerätes dokumentieren und durchführen
- die Arbeitstechniken Prüfen, Messen und Löten vertiefen

Ziele

Unterrichtskonzept

In dieser Unterrichtseinheit wird ein einfaches Durchgangsprüfgerät gefertigt.

Richtlinienbezug

- Gesamtschule NRW , Klasse 7/8 , Exemplarische Fertigkeiten und Kenntnisse beim Umgang mit Geräten und Werkzeugen erwerben und Produkte planen und herstellen
- Hauptschule NRW , Produkte planen und herstellen
- Realschule NRW
- Rahmenpläne für Arbeitslehre in den neuen Bundesländern

Unterrichtsablauf

Weiter mit	Fachtipps für Lehrer Medien und Material Arbeitsblätter
Briefkasten	Anregungen, Tipps und Hinweise bitte an: nuykenb@nwz.uni-muenster.de
Autor	Elisabeth Hein , Maximilian-Kolbe-Schule , Saerbeck Fotos: Andreas Pelster , Maximilian-Kolbe-Schule , Saerbeck

Unterrichtsablauf im Überblick	
Zum Konzept	<ul style="list-style-type: none"> • Im Unterricht wird geklärt, dass die Fehlersuche in Schaltungen und die Prüfung der Funktion von Schaltungen eine wichtige Arbeitstechnik ist. • Die SchülerInnen lernen den Unterschied zwischen Prüfen und Messen kennen. • Es werden die erforderlichen Arbeitsschritte zur Fertigung des einfachen Gerätes geplant. • Mit Hilfe dieser Fertigungsunterlagen stellt jeder Schüler den Durchgangsprüfer her. • Das Durchgangsprüfgerät wird dann bei der Prüfung von Lötverbindungen in elektronischen Schaltungen genutzt.
Organisation des Unterrichts	<ul style="list-style-type: none"> • Die Planung und Fertigung des Durchgangsprüfers erfordert etwa 2 Doppelstunden. • Das Löten der Bauteile erfolgt in Partnerarbeit.
Merkmale der Fertigungsaufgabe	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Vorbereitung der Fertigung werden die Funktionsweise des Durchgangsprüfers, die erforderlichen Materialien, der Schaltplan und die Arbeitsablaufplanung erarbeitet. • Die Schüler stellen dann den Durchgangsprüfer her. • Bei der Fertigung nutzen die Schüler/Innen ihre Fertigungsunterlagen.
Anforderungen an die Arbeitsweise der SchülerInnen	<ul style="list-style-type: none"> • Jede/r SchülerIn fertigt sein Gerät. Das Löten der Bauteile erfolgt in Partnerarbeit.
Kontrollmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Das Gerät und die Arbeitsweise bei der Fertigung werden bewertet.

Unterrichtsablauf im Einzelnen		
Stationen, Teilaufgaben, usw.	Tätigkeiten	Ausstattung
1. Erarbeiten der Fertigungsunterlagen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Was soll das Gerät können? 2. Was wird für das Gerät gebraucht? 3. Wie ist das Gerät aufgebaut? 4. Wie geht's Du beim Bau des Gerätes vor, entwickle einen Arbeitsablaufplan! 	Fertiges Gerät, AB: Fertigung, Materialien für das Gerät,
2. Fertigung des Durchgangsprüfers	Praktische Arbeit zur Fertigung des Durchgangsprüfers	AB: Fertigung, Arbeitsablaufplanung in Bildern,

		Materialien für das Gerät, Lötarbeitsplatz
3. Bewertung der Arbeit		Durchgangsprüfgerät "Prüf-Fix"

Tipps und Informationen für Lehrerinnen und Lehrer:

Der Bau von elektronischen Schaltungen ist ein wesentlicher Bestandteil des Technikunterrichts. In diesem Zusammenhang müssen die Schüler/innen befähigt werden, den Stromdurchgang in Bauelementen zu prüfen, sowie ihre Schaltungen auf Funktionstüchtigkeit zu kontrollieren.

Mit dem einfachen Durchgangsprüfgerät ist das leicht möglich.

Der Unterschied zwischen Prüfen und Messen wird im Unterricht geklärt, als Zusammenfassung kann das folgende Tafelbild entstehen:

Unterscheidungsmerkmale	Prüfen	Messen
Begriff	Prüfen ist das vergleichen eines IST-Zustandes eines Gegenstandes mit einem SOLL-Zustand. Oder Beim Prüfen wird festgestellt, ob eine geforderte Funktion (Qualität) vorhanden ist.	Messen ist das vergleichen einer Größe mit der dazu gehörenden Einheit. Oder: Beim Messen wird festgestellt, welche Menge (Quantität) vorhanden ist. z.B. : 9m =9 Meter
Beispiele	Geschmackprüfung bei Obst, Funktionsprobe bei Geräten,	Längen-, Geschwindigkeits-, Temperaturmessungen, Stromstärke-, Spannungsmessung
Geräte	Prüf-Fix, Spannungsprüfer	Lineal, Tachometer, Thermometer, Vielfachmessgerät

Der Aufbau des einfachen Stromkreises muss wiederholt werden.

Anschließend lernen die Schüler/innen die LED und den Widerstand kennen.

Informationen zur LED:

Leuchtdioden (Light Emitting Diode) erzeugen Licht durch Lumineszenz. Lumineszenz tritt auf, wenn die pn - Übergänge von Halbleiterdioden in Durchlassrichtung betrieben werden. Die Ladungsträger senden bei der Rekombination Licht aus. Die Rekombination ist die Vereinigung von positiven und negativen Ladungsträgern. Über den Vorwiderstand R_V durchfließt der Durchlass - Strom I_F die Diode und erzeugt Licht. Lichtfarbe und Durchlass - Spannung U_F werden vom Halbleitermaterial bestimmt.

Für die Berechnung des Vorwiderstands gilt:

$$R_V = (U - U_F) / I_F$$

(s. auch Duden Technik S. 158 und S. 197/8)

Wenn die Berechnung des Vorwiderstandes im Unterricht erfolgen soll, dann sind die Zusammenhänge zwischen Spannung und Stromstärke in Schaltungen zu klären.

Es gilt:

- Reihenschaltung: Gesamtspannung ist gleich der Summe der Teilspannungen $U = U_1 + U_2$. Die Stromstärke ist an allen Stellen gleich groß.
- Parallelschaltung: Die Spannung aller Verbraucher ist gleich. Der Gesamtstrom ergibt sich aus der Summe der Teilströme $I = I_1 + I_2$.

Der Vorwiderstand errechnet sich dann wie folgt:

Betriebsspannung: $U_B = 9V$

Zulässige Stromstärke durch eine LED : $I_{LED} = 20 \text{ mA}$

Spannungsabfall über der LED: $U_{LED} = 1,5 \text{ V}$

Bei Reihenschaltung gilt für den Spannungsabfall am Vorwiderstand (R_V) :

$$U_B = U_R + U_{LED}, \Rightarrow U_R = U_B - U_{LED} = 9V - 1,5V = 7,5 \text{ V}$$

Die Stromstärke ist an allen Stellen gleich groß, $I_{LED} = 20 \text{ mA}$

.

$$R_V = \frac{U_R}{I_{LED}} = \frac{7,5V}{0,02A} = 375\Omega$$

Berechnung des Vorwiderstandes R_V :

Wir verwenden einen Vorwiderstand von 390Ω

Vor dem Löten müssen die Schüler/innen in die Arbeit mit dem LötKolben eingewiesen werden.

Medien und Material für die Fertigung des Durchgangsprüfgerätes „Prüf-Fix“

Medien und Material

Materialliste (s. Fertigung des Durchgangsprüfgerätes „Prüf-Fix“):
Zuleitungen, Krokodilklemme,
Bananenstecker, Batterie-Clip,
Leuchtdiode, Widerstand, Batterie, Dose

Bezugsquellen

Lehrmittelkataloge

Fertiges Durchgangsprüfgerätes „Prüf-Fix“

Eigenbau

Löt Arbeitsplatz

Duden Technik

Dudenverlag 1. Auflage 2001, Internet:
<http://www.schuelerlexikon.de> ;
ISBN 3-411-71521-9

Fertigung des Durchgangsprüfgerätes "Prüf-Fix"

1. Was soll das Gerät können?

Mit diesem Gerät kann man testen, ob ein Stromdurchgang durch eine Leitung oder ein Bauelement möglich ist.

Es kann die Leitfähigkeit von Lötverbindungen geprüft werden.

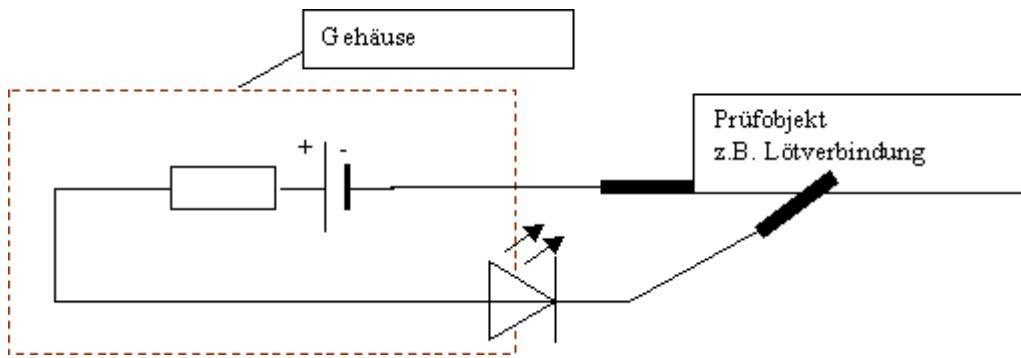
2. Was wird für das Gerät gebraucht?

Materialliste:

Bauelement/ Bauteile/ Schaltzeichen	Anzahl der Bauelemente	Wirkung bzw. Funktion des Bauelements
— Zuleitungen	2 (rot und schwarz je ca. 40cm)	Mit den Zuleitungen werden die Anschlüsse nach außen geführt
Krokodilklemme	1	Anschluss zum Testen des Stromdurchgangs durch das Prüfobjekt
Bananenstecker	1	Anschluss zum Testen des Stromdurchgangs durch das Prüfobjekt
Batterie-Clip	1	Anschluss der Zuleitungen an die Batterie
Leuchtdiode	1	Signalisiert den Stromdurchgang
Widerstand	1 (390 Ohm)	Begrenzt den Strom durch die Leuchtdiode
Batterie (9 Volt)	1	Spannungsquelle, stellt die Betriebsspannung bereit.
Dose	1	Die Dose ist unser Gehäuse, in sie müssen alle Bauteile passen

3. Wie ist das Gerät aufgebaut?

Schaltplan:



4. Wie geht's Du beim Bau des Gerätes vor, entwickle einen Arbeitsablaufplan!

Arbeitsablaufplan:

1. Krokodilklemme und Bananenstecker am abisolierten Ende der Zuleitungen befestigen.
2. Das andere Ende der Zuleitungen in die Dose führen, mit Knoten sichern.
3. Pluspol des Batterie-Clip (rot) an den Widerstand anlöten, den Widerstand an den Pluspol der LED (langer Anschluss) anlöten. Den zweiten Anschluss der LED an eine Zuleitung anlöten.
4. Minuspol des Batterie-Clip (schwarz) an die andere Zuleitung anlöten.
5. Loch für die LED in den Deckel der Dose bohren. Bauelemente so biegen, dass sie gut ein zu bauen sind.
6. Mit dem Batterie-Clip an die Batterie anschließen und in die Dose einbauen.
7. Funktionsprobe durchführen.

Arbeitsablauf in Bildern

Bereitstellung aller Bauteile



Elektrische Bauteile

LED und Widerstand
Batterieclip



Krokodilklemme und Bananenstecker 9V Batterie und



Zuleitungen



Dose als Gehäuse



Zusammenbau der Teile entsprechend dem Arbeitsablaufplan

Funktionsprobe nach dem Zusammenbau

