

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Wir beleuchten unsere Werkstücke*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



**Wir beleuchten unsere Werkstücke** 4.57  
Vorüberlegungen

**Kompetenzen und Unterrichtsinhalte:**

- Die Schüler planen die Herstellung des Hologramms und die Gestaltung des Leuchtbilds selbst.
- Sie werten grundlegende Fertigungsprozesse aus dem Bereich Holz und Kunststoff.
- Sie wenden Kenntnisse aus dem Bereich technischer Kommunikation praktisch an (z. B. Verbindungen am Quader, Stufe, Bohrung).
- Sie begreifen Elemente des einfachen Stromkreises praktisch in Verbindung zu Natur und Technik B7 und B8.
- Sie verwenden Schaltpläne, Schaltkärtze und Verbindungssymbole als Hilfsmittel zur Fertigung und technischen Kommunikation.
- Sie begreifen dem Wickeln als stromübertragende Verbindungstechnik.
- Sie erschließen Elemente zur Fertigungstechnik ihrer Werkstücke.
- Sie schätzen sich selbst ein und reflektieren ihre Handlungsstrategien.



Leuchtmäuse mit Rainbow-LED

**Anmerkungen zum Thema (Sachanalyse):**

Die **Löttechnik** als thermisches Verfahren zum stoffschlüssigen Fügen von metallischen Werkstoffen ist insbesondere mit ca. 5.000 v. Chr. bekannt. Mit dem Strecken, Kneten, Pressen, Hämmen und Schweißen gehört sie zu den ältesten Verbindungstechniken und zu den bedingt lötlähmenden elektrischen Verbindungen. Neben der Verwendung in der Elektrotechnik findet die Löttechnik hauptsächlich beim Löten von Rohren (z. B. Heizungsbau), als Lichtoptiken beim Verbinden von oberflächenvermittelten Fasern und als NCC-Löten im Kleinfertigungsbereich.

Besonders im Bereich der Elektronik sind sog. kalte Lötstellen typische Ursachen für Zuverlässigkeitsprobleme thermisch elektrischer Bauelemente. Sie entstehen i. a. bei zu geringen oder zu hoher Löttemperatur, Erschütterungen während des Abkühlens oder Oberflächenoxidation. Das Resultat ist in allen Fällen eine fehlerhafte elektrische Verbindung zwischen Lot und Fügeteile. **Wichtigkeiten zur Vermeidung kalter Lötstellen** sind u. a. ein vorheriger Verlöten der Lötzinnflüsse des gleichzeitig Erhitzten der Fügeteile von der einen und die Zugabe des Lots von der anderen Seite der Fügeteile. Das Lot verflüssigt sich so ein, wenn beide Fügeteile ausreichend erhitzt sind.

Beuth-Übersetzung & Übersetzungstechnik - Werkstatt - Technik - Ausgabe 41, 06/2017

## Vorüberlegungen

**Kompetenzen und Unterrichtsinhalte:**

- Die Schüler planen die Herstellung des Holzgehäuses und die Gestaltung des Leuchtobjekts selbst.
- Sie wiederholen grundlegende Fertigungstechniken aus den Bereichen Holz und Kunststoff.
- Sie wenden Kenntnisse aus dem Bereich technischer Kommunikation praktisch an (z. B. Veränderungen am Quader, Stufe, Bohrung).
- Sie begegnen Elementen des einfachen Stromkreises praktisch (in Verbindung zu Natur und Technik R7 und R8).
- Sie verwenden Schaltsymbole, Schaltskizze und Verdrahtungsplan als Hilfsmittel zur Fertigung und technischen Kommunikation.
- Sie begegnen dem Weichlöten als stromleitender Verbindungstechnik.
- Sie erarbeiten Kriterien zur Erfolgskontrolle ihrer Werkarbeit.
- Sie schätzen sich selbst ein und reflektieren ihre Handlungsstrategien.



Leuchtobjekt mit Rainbow-LED

**Anmerkungen zum Thema (Sachanalyse):**

Die **Löttechnik** als thermisches Verfahren zum stoffschlüssigen Fügen von metallischen Werkstoffen ist nachweislich seit ca. 5.000 v. Chr. bekannt. Mit dem Stecken, Klemmen, Pressen, Nieten und Schweißen gehört sie zu den stromleitenden Verbindungstechniken und zu den bedingt lösba- ren elektrischen Verbindungen. Neben der Verwendung in der Elektrotechnik findet die Löttechnik hauptsächlich beim Löten von Rohren (z. B. Heizungsbau), als Lichtbogenlöten beim Verbinden von oberflächenveredelten Feinblechen und als MIG-Löten im Kfz-Bereich Verwendung.

Besonders im Bereich der Elektrotechnik sind sog. kalte Lötstellen typische Ursachen für Zuverlässig- keitsprobleme innerhalb elektrischer Baugruppen. Sie entstehen u. a. bei zu geringer oder zu hoher Löttemperatur, Erschütterungen während des Abkühlens oder Oberflächenoxidation. Das Resultat ist in allen Fällen eine fehlende stoffschlüssige Verbindung zwischen Lot und Fügepartner. **Möglich- keiten zur Vermeidung kalter Lötstellen** sind u.a. das vorherige Verzinnen der Litze sowie das gleichzeitige Erhitzen der Fügepartner von der einen und die Zugabe des Lots von der anderen Seite der Fügepartner. Das Lot verflüssigt sich so erst, wenn beide Fügepartner ausreichend erhitzt sind.

## Vorüberlegungen

Durch die im Lot enthaltenen Flussmittel entstehen Lötrauche, die eine nicht zu unterschätzende Gesundheitsgefährdung darstellen. Neben der Reizung von Atmungsorganen und Augen können die Dämpfe beim Einatmen zu Kopfschmerzen und Ermüdungserscheinungen führen. Da mir keine Lötrauchabsaugung zur Verfügung steht, behelfe ich mir mit ausreichender **Belüftung des Raums**. Weiterhin werden Handlötungen gewöhnlich in Augennähe der zu verbindenden Werkstücke durchgeführt, daher ist wegen der Spritzgefahr von Lot und Flussmittel eine **Schutzbrille** zu tragen. Ebenfalls zu berücksichtigen sind Gefährdungen durch die entstehende **Hitze** am Werkzeug (Heizkörper, Lötspitze) und Material.

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Im Bereich **Technische Kommunikation** werden **Schaltsymbole und Schaltskizze** als funktionsbezogene Darstellung elektrischer Schaltungen verwendet. Die vorliegende Ausarbeitung beschränkt sich dabei auf die in der Werkarbeit verwendeten Bauteile und wiederholt zusätzlich bereits bekannte Inhalte aus dem Fach Natur und Technik.

Ebenfalls aus dem Bereich **Technische Kommunikation** wird der **Verdrahtungsplan** als fertigungsbezogene Darstellung elektrischer Schaltungen und Bindeglied zwischen Technischer Kommunikation und Produktion eingeführt.

Aus dem Bereich **Konstruktion und Produktion: Elektrotechnik** wird **Weichlöten** als stromleitende Verbindungstechnik eingeführt. Im Vordergrund stehen hierbei sicherer Umgang mit dem elektrischen LötKolben und den elektrischen Bauteilen.

**Methodische Hinweise:**

Gearbeitet wird hauptsächlich in Klassengesprächen, in Frontal- und in Einzelarbeit. Die Lehrkraft moderiert Klassengespräche und leitet die Lernenden in planerischen Arbeitsphasen an. Frontal schult sie neue Inhalte, erklärt Zusammenhänge und zeigt demonstrativ den sicheren Umgang mit Werkzeugen. In Phasen der Einzelarbeit beobachtet und korrigiert sie ggf. den Umgang der Lernenden mit Werkzeug und Material und achtet auf die Einhaltung von Maßnahmen zur Unfallverhütung.

**Schulung:**

Unter Bezugnahme auf bereits bekannte, grundlegende Schaltsymbole (Stromquelle, Schalter, Widerstand) wird im Bereich **Technische Kommunikation** die Licht emittierende **Diode (LED)** aus dem Feld der Halbleitertechnik als neues Bauteil eingeführt. Hierzu werden die grundlegende Funktion einer Diode geklärt und die zugehörigen Schaltsymbole (Diode/LED) vorgestellt. Unter Verwendung eines elektrischen Schalt-Baukastens oder entsprechender Symbolkärtchen legen die Lernenden einen exemplarischen Schaltplan, den sie als **Schaltskizze** in ihre Unterlagen übernehmen.

Die Schaltskizze dient den Lernenden als Hilfe zum Erstellen eines **Verdrahtungsplans**, den sie in eine vorbereitete Innenansicht ihres Gehäuses zeichnen. Hierbei sind exemplarische Positionen für Schalter, Stromquelle und Verbraucher vorgegeben. Eingezeichnet werden sollen Verbindungen und der Vorwiderstand, wobei auf polungsgerechte Verbindung der Bauteile und Positionierung des Widerstands geachtet werden muss.

Für das **Weichlöten** erhalten die Lernenden nach Klärung des Aufbaus eines elektrischen LötKolbens eine Schulung im sicheren Umgang mit diesem Werkzeug. Vorbereitend üben sie an einfachen Lötverbindungen, bevor sie ihre Werkarbeit herstellen.

## Vorüberlegungen

**Übung/Anwendung:**

Aus dem Bereich **Technische Kommunikation** wenden die Lernenden unter Anleitung der Lehrkraft ihre Kenntnisse zur Erstellung von Arbeitsablaufplänen zum Gehäusebau aus Holz und zur Kunststoff-Gestaltung (Kantenbearbeitung, Bohren) an.

Aus den Bereichen **Konstruktion und Produktion: Holztechnik** sowie **Konstruktion und Produktion: Kunststofftechnik** stellen die Lernenden Eckverbindungen mit Falz, genagelte Eckverbindungen sowie Bohrungen in Holz her und fügen die Einzelteile unter Verwendung einer Leimhilfe. Sie bearbeiten Kanten von Acrylglas, bringen Bohrungen für die LED und die Gewinde an, schneiden Gewinde und bearbeiten die Oberfläche von Acrylglas fachgerecht.

**Maßnahmen zur Unfallverhütung:**

Auf folgende Punkte muss im Verlauf des Arbeitsprozesses gesondert geachtet werden:

- Sicherheitsvorschriften beim Bohren von Holz und Kunststoff
- Sicherer Umgang bei Arbeiten mit dem elektrischen LötKolben

**Materialbedarf:**

<b>Holztechnik</b>			
<b>Menge</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Material</b>	<b>Maße</b>
1	Seitenteile	Pappelsperholz	500 x 50 x 10
1	Deckplatte	Pappelsperholz	121 x 121 x 4
12	Drahtstifte, Flachkopf	Draht	Ø 1 x 15
<b>Kunststofftechnik</b>			
<b>Menge</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Material</b>	<b>Maße</b>
1	Leuchtobjekt	Acrylglas	150 x 120 x 8
2	Schrauben	Befestigung des Acrylgases	M 3 x 20
<b>Elektrotechnik</b>			
<b>Menge</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Bemerkung</b>	<b>Maße</b>
1	Rainbow-LED	Betriebsspannung 3,8–5 V	Ø 5
1	Vorwiderstand	47 Ω	
1	Schalter	Kippschalter	Ø 16
1	Batteriekasten	3 x Mignonzelle (AA) 1,5 V	
3	Stromquelle	Mignonzelle (AA)	
9	Litze	für Vorübung und Werkarbeit	Ø 1 x 80
8	Lötösen	für Vorübung	
8	Schrauben	für Vorübung	Ø 3 x 9
1	Grundplatte	für Vorübung, Pappelsperholz	250 x 100 x 10
1	Elektroniklot		ca. 50 cm
2	Schrauben	Befestigung des Batteriekastens	Ø 3 x 9

## Vorüberlegungen

**Werkzeuge/Hilfsmittel:**

Im Verlauf der arbeitspraktischen Phase wird eine Vielzahl an Werkzeugen benötigt. Die zur Herstellung der jeweiligen Bauteilgruppen nötigen Werkzeuge und Hilfsmittel sind hier entsprechend ihrer Materialbereiche aufgeführt.

**Holztechnik**

- *Stahllineal*
- *Bleistift*
- *Schutzbacken*
- *Feinsäge oder Japan-Zugsäge*
- *Holzbohrer Ø 3 und Ø 5*
- *Schleifleinen Körnung 80 und 180*
- *Hammer (100 g)*
- *Beißzange*
- *Anschlagwinkel*
- *Vorstecher*
- *Gestellsäge*
- *Forstnerbohrer Ø 16*
- *Schleifklotz*
- *Leimhilfe*
- *Streichmaß*

**Kunststofftechnik**

- *Flachfeile (Hieb 3, 150 mm)*
- *Ziehklinge*
- *Schleifleinen Körnung 180*
- *Schleifpapier Körnung 320*
- *Schleifklotz*
- *Schneidöl*
- *Radiernadel*
- *Universalbohrer Ø 2,5 und Ø 5*
- *Gewindebohrerset M 3*
- *Windeisen*
- *Schutzbacken (Kunststoff)*

**Elektrotechnik**

- *Abisolierzange*
- *Seitenschneider*
- *LötKolben mit Halterung*
- *3. Hand*

**Tipps für die Lehrkraft:**

Es empfiehlt sich, zusätzliches Material zum Herstellen der Seitenteile bereitzuhalten. Gegebenenfalls müssen elektrische Bauteile getauscht werden; daher sollten beim Kauf der Bauteile ca. 10 bis 15 % auf die Einkaufsmenge aufgeschlagen werden. Radiernadeln lassen sich leicht selbst herstellen, indem man in ein Rundholz einen angespitzten Stahlnagel einsetzt.

**Didaktisch-methodische Reflexionen:**

Bei Herstellung der gefälzten Eckverbindungen kommt es sehr stark auf exaktes Messen, Anzeichnen und Sägen an. Je nach Fähigkeiten und Fertigkeiten ergeben sich hier große Unterschiede in Qualität und Ausführung.

Elektrische Bauteile können aufgrund zu hoher Hitzeeinwirkung beschädigt werden. Ebenfalls zu beachten ist die korrekte Polung von Stromquelle und LED beim Verlöten der Schaltung. Diese Fehlerquellen können durch Planung der Lötarbeit und sorgfältiges Üben minimiert werden.

### Vorüberlegungen

#### Die einzelnen Unterrichtsschritte im Überblick:

1. Schritt: Technische Kommunikation – Holztechnik
2. Schritt: Konstruktion und Produktion – Holztechnik
3. Schritt: Technische Kommunikation – Elektrotechnik
4. Schritt: Konstruktion und Produktion – Elektrotechnik
5. Schritt: Technische Kommunikation – Kunststofftechnik
6. Schritt: Konstruktion und Produktion – Kunststofftechnik
7. Schritt: Prüfung von Funktion und handwerklicher Qualität

**Autor:** Philipp Gmelch ist Fachlehrer für Technik, Wirtschaft und Kunst an der Mittelschule Insel Schütt in Nürnberg.



## Unterrichtsplanung

**1. Schritt: Technische Kommunikation – Holztechnik****Kompetenzen und Unterrichtsinhalte:**

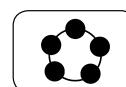
- Die Schüler fertigen Einzelteilskizzen anhand des Modells.
- Sie planen ihre Arbeit mithilfe von (selbst erstellten) Arbeitsablaufplänen.

**Vorbereitung:**

- **Modell** des Leuchtobjekts
- **Skizzenpapier** (siehe **M 1**, **Lösung** siehe **M 2**)
- Wortkarten
- **Arbeitsablaufplan** (siehe **M 3**, **Lösung** siehe **M 4**)

**Einstieg:**

Die **Lehrkraft** verdunkelt das Zimmer und schaltet das Modell ein.



Die **Lernenden** äußern sich.

**Lehrkraft:** *Hebt die Verdunkelung auf. Drei große Fertigungsbereiche sind notwendig, damit du dein eigenes Leuchtobjekt herstellen kannst. Welche findest du?*

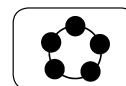
Die **Lernenden** unterteilen die Fertigung in **Holz-**, **Kunststoff-** und **Elektrotechnik**.

**Bearbeitung:**

**Lehrkraft:** *Wir beginnen mit Planung und Herstellung des Holzgehäuses. Untersuche das Modell und fertige Einzelteilskizzen des Seitenteils (siehe **M 1** und **M 2**) mit Schalter und der Deckplatte an.*



Gemeinsam werden die Skizzen besprochen, bemaßt und ggf. korrigiert.



**Lehrkraft:** *Welche Arbeitsschritte sind zur Herstellung notwendig?*

Die **Schüler** äußern sich.

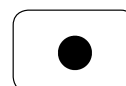
**Lehrkraft:** *Notiert Arbeitsschritte auf Wortkarten.*

Die **Lehrkraft** unterstützt die Lernenden dabei, die Wortkarten in die richtige Reihenfolge zu bringen.

**Lehrkraft:** *Welche Werkzeuge und Hilfsmittel benötigst du für die jeweiligen Arbeitsschritte?*

Die **Schüler** äußern sich. Sie notieren die richtigen Werkzeuge und Hilfsmittel auf *Wortkarten* und legen sie zu den jeweiligen Arbeitsschritten.

**Lehrkraft:** *Übernimm diese Arbeitsschritte in deinen Arbeitsablaufplan (siehe **M 3** und **M 4**). Schreibe zusätzlich die benötigten Werkzeuge und Hilfsmittel zu den Arbeitsschritten auf.*



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Wir beleuchten unsere Werkstücke*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



**Wir beleuchten unsere Werkstücke** 4.57  
Vorüberlegungen

**Kompetenzen und Inhalte:**

- Die Schüler planen die Herstellung des Hologramms und die Gestaltung des Leuchtbilds selbst.
- Sie werten grundlegende Fertigungsprozesse aus dem Bereich Holz und Kunststoff.
- Sie wenden Kenntnisse aus dem Bereich technischer Kommunikation praktisch an (z.B. Verbindungen am Quader, Stufe, Bohrung).
- Sie begreifen Elemente des einfachen Stromkreises praktisch (in Verbindung zu Natur und Technik B7 und B8).
- Sie verwenden Schaltpläne, Schaltkärtze und Verbindungssymbole als Hilfsmittel zur Fertigung und technischen Kommunikation.
- Sie begreifen dem Wickeln als stromübertragende Verbindungstechnik.
- Sie erschließen Elemente zur Fertigungstechnik ihrer Werkstücke.
- Sie schätzen sich selbst ein und reflektieren ihre Handlungsstrategien.



Leuchtmäuse mit Rainbow-LED

**Anmerkungen zum Thema (Sachanalyse):**

Die **Löttechnik** als thermisches Verfahren zum stoffschlüssigen Fügen von metallischen Werkstoffen ist insbesondere mit ca. 5.000 v. Chr. bekannt. Mit dem Strecken, Zerkleinern, Pressen, Häuten und Schweißen gehört sie zu den ältesten Verbindungstechniken und zu den bedingt lötlähmenden elektrischen Verbindungen. Neben der Verwendung in der Elektrotechnik findet die Löttechnik hauptsächlich beim Löten von Rohren (z. B. Heizungsbau), als Lichtoptiken beim Verbinden von oberflächenvermittelten Fasern und als Kitzlöten im Kleinfertigungsbereich.

Besonders im Bereich der Elektronik sind sog. kalte Lötstellen typische Ursachen für Zuverlässigkeitsprobleme thermisch elektrischer Bauelemente. Sie entstehen i. a. bei zu geringer oder zu hoher Löttemperatur, Erschütterungen während des Abkühlens oder Oberflächenoxidation. Das Resultat ist in allen Fällen eine fehlerhafte elektrische Verbindung zwischen Leit- und Fügeteilematerial. **Mögliche Ursachen zur Vermeidung kalter Lötstellen** sind u. a. ein vorheriger Verlöten der Lötzinnbrücke des gleichzeitig Erhitzten der Fügeteile von der einen und die Zugabe des Löt von der anderen Seite der Fügeteile. Das Lot verflüssigt sich so ein, wenn beide Fügeteile ausreichend erhitzt sind.

Beuth-Übersetzung & Übersetzungstechnik - Werkstatt - Soldaten, Ausgabe 41, 06/2017