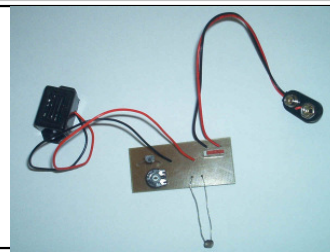


Zugriff verboten -

Entwicklung und Bau einer einfachen elektronischen Alarmanlage



Ziele	<p>Die Schüler/innen sollen:</p> <ul style="list-style-type: none">• für eine Schatulle eine einfache elektronische Alarmanlage entwickeln und bauen,• die Wirkungsweise der elektronische Schaltung erkennen und verstehen,• die Führung der Leiterzüge und die Bestückung der Platine entwickeln,• die erforderlichen Arbeitsunterlagen weitgehend selbständig erstellen• die Schaltung aufbauen• die Funktionsprobe durchführen. <p>Die Unterrichtseinheit kann durch den Bau der Schatulle mit einem Innenkasten erweitert werden.</p>
Unterrichtskonzept	<p>Der Schwerpunkt dieser Unterrichtseinheit ist die Entwicklung und der Aufbau einer einfachen elektronischen Schaltung auf einer Platine, die als Alarmanlage für eine Schatulle benutzt werden kann. Die Fertigungsunterlagen und die Herstellung der Schatulle werden ebenfalls angeboten. Wenn auch das Technische Zeichnen geübt werden soll, dann können die Arbeitsblätter aus dem Unterrichtsbeispiel "Grundlagen des technischen Zeichens" benutzt werden. Die Unterrichtseinheit kann durch die Konstruktion eines Innenkastens für die Schatulle abgerundet werden.</p>
Richtlinienbezug	<ul style="list-style-type: none">• Gesamtschule NRW, Problemfelder: Information und Kommunikation, Produktion und Automation, Klasse 9/10 (s. Rahmenplan S. 57)• Hauptschule NRW,• Realschule NRW,• Rahmenpläne für Arbeitslehre in den neuen Bundesländern
Weiter mit	<p>Unterrichtsablauf Fachtipps für Lehrer Medien und Material</p>
Briefkasten	<p>Anregungen, Tipps und Hinweise bitte an: nuykenb@uni-muenster.de</p>
Autoren	<p>Elisabeth Hein, Maximilian-Kolbe-Schule Saerbeck elisabeth.klaus@t-online.de</p>

Unterrichtsablauf im Überblick	
Zum Konzept	<ul style="list-style-type: none"> • Diese einfache elektronische Alarmanlage ist so aufgebaut, dass bei Lichteinfall eine Hupe (Summer) aktiviert wird. • Der Grad der selbständigen Schülertätigkeit bei der Entwicklung der Alarmanlage vom Schaltplan bis zur Platine ist vom Ausgangsniveau der Lerngruppe abhängig. • Die Fertigung der Platine erfolgt in Einzelarbeit, dabei werden solche Arbeitstechniken wie Löten, Prüfen und Messen gefestigt. • Beim Bau der Schatulle mit Innenkasten müssen die Fertigungsunterlagen weitgehend selbständig entwickelt werden. • Beim Bau der Schatulle wenden die Schüler/innen die bekannten Arbeitstechniken der Holzbearbeitung an.
Organisation des Unterrichts	<ul style="list-style-type: none"> • Nach der Erarbeitung der Funktionsweise entsteht in Einzelfertigung die kompletten Schaltung. • Bei der Einführung in das Problem muss deutlich werden, dass der Lichteinfall bei unerlaubtem Öffnen der Schatulle ein Alarmsignal auslösen soll. • Andere Konzepte für Alarmanlagen können im Unterricht diskutiert werden. • 2 - 4 Doppelstunden sind für diese Unterrichtseinheit zu planen, der Umfang des Unterrichts ist im wesentlichen von den Vorkenntnissen der Schüler/innen abhängig.
Merkmale der Fertigungsaufgabe	<ul style="list-style-type: none"> • Die Funktionsweise der Schaltung muss in Teilschritten erarbeitet werden. • Die Umsetzung des Schaltplanes in den Leiter- und Bestückungsplan erfordert technische Fertigkeiten, die zum Teil von Schülern/innen nicht geleistet werden können. • Die Herstellung der Schaltung muss auf der Grundlage der Arbeitsunterlagen selbständig erfolgen. • Die Schüler/innen müssen die Funktionsweise selbständig kontrollieren und eventuell auftretende Fehler beheben können.
Anforderungen an die Arbeitsweise der Schüler	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellen der gefundenen Lösungen für das Problem. • Beim selbständiges Arbeiten zum Anfertigen der Schaltung wird der Umgang mit Messgeräten und das Löten geübt. • Die Schüler/innen werden zur systematischen Kontrolle der Arbeitsergebnisse befähigt.
Kontrollmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Es werden die Arbeitsweise und die fertige Schaltung getrennt bewertet, s. Bewertungskatalog.

Teilaufgaben	Tätigkeiten	Ausstattung
1. Von der Aufgabenstellung zur Schaltung	<p>Ermittlung der erforderlichen Bauteile, ev. Diskussion der gefundenen Schaltungsvarianten</p> <p>Entwicklung des Blockschaltbildes</p> <p>Entwicklung der Schaltung</p>	<p>fertige Schatulle mit Alarmanlage,</p> <p>Aufbau der Versuchsschaltung zur Überprüfung der Aufgabenstellung,</p> <p>Informationsblatt: Abbildung der kompletten</p>

		Schatulle Arbeitsblatt: Eine Alarmanlage für die Schatulle I
2. Von der Schaltung zur Platine	Feststellung der Größen der verwendeten Bauelemente Entwicklung der Leiter- und Bestückungsseite der Platine	Bereitstellung der Materialien, Leiterplatten in Serienfertigung Informationsblatt: Eine Alarmanlage für die Schatulle II
3. Anfertigung der Schaltung mit ständiger Bewertung	Eintragung der Materialien in die Aufstellung der Materialliste, Festlegung des Arbeitsablaufs, Anfertigung der Schaltung, bei ständiger Überprüfung der Teilfunktionen, ev. Notizen zur Funktionsweise der Schaltung	Bauelemente, Platine, Löt Arbeitsplatz, Messgeräte Arbeitsblatt: Eine Alarmanlage für die Schatulle III Arbeitsblatt: Arbeitsablauf in Bildern

Diese Unterrichtseinheit kann zu einem umfassenden Unterrichtsprojekt erweitert werden.

Zur Information: Abbildung der kompletten Schatulle



Eine Alarmanlage für die Schatulle I

Technische Aufgabenstellung:

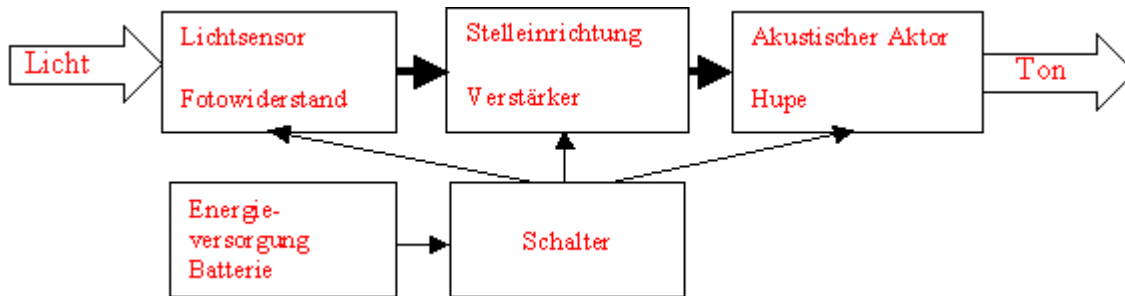
Es soll unbefugter Zugriff zum Schmuck, der sich in einer Schatulle befindet, mit einem Warnton signalisiert werden. Der Warnton ertönt bei Lichteinfall in die Schatulle. Die Alarmanlage soll ein- und ausschaltbar sein.

Was wird gebraucht?

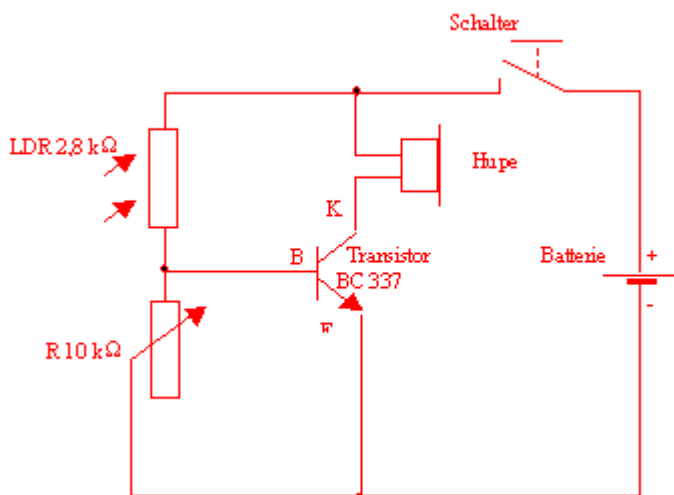
Eine Schmuckschatulle, in deren Inneren sich folgende Teile befinden:

- Schmuck
- Ein Sensor, der beim Öffnen des Deckels den Lichteinfall (optisches Signal) in die Schatulle bemerkt.
- Ein Aktor, der nach Lichteinfall in die Schatulle einen Warnton (akustisches Signal) aussendet.
- Eine Einrichtung, die das Lichtsignal vom Sensor an den Aktor in geeigneter Weise (elektrisches Signal) weiterreicht, so dass sich dieser meldet.
- Ein Schalter zum „Scharfmachen“ der Alarmanlage und eine Batterie.

Trage die Bauteile in das Blockschaltbild ein:

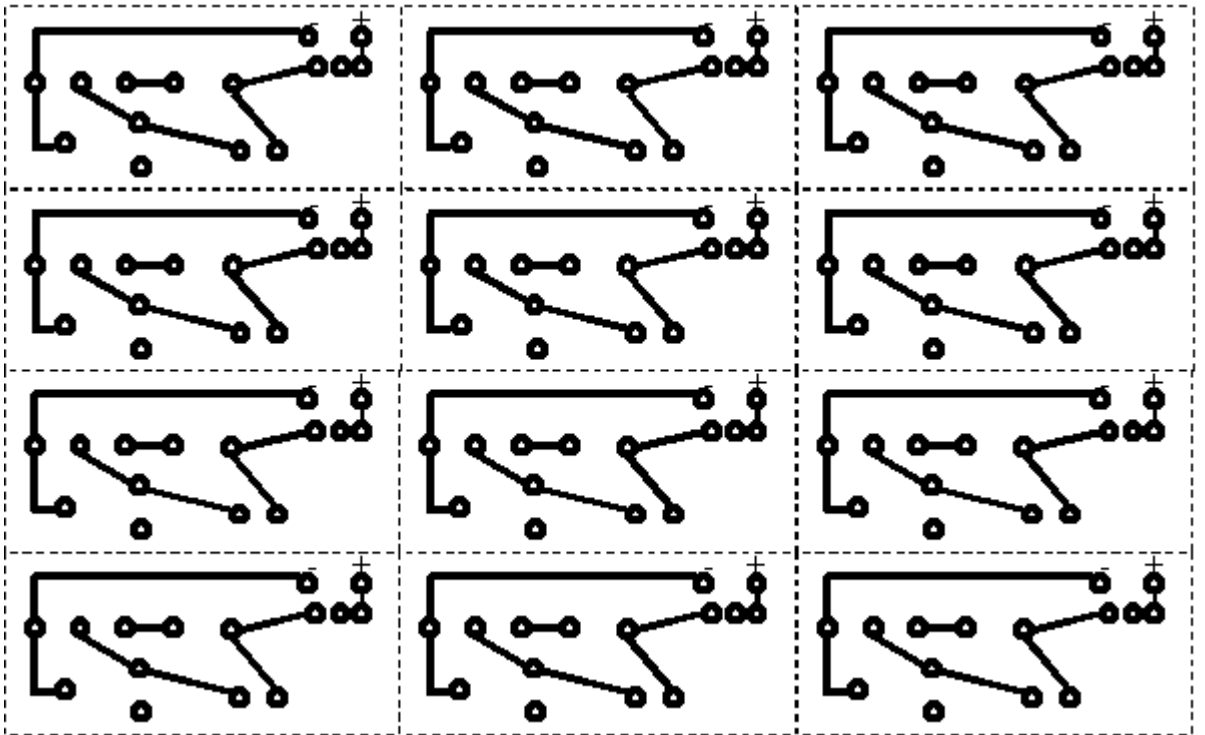


Entwickle aus dem Blockschaltbild die Schaltung

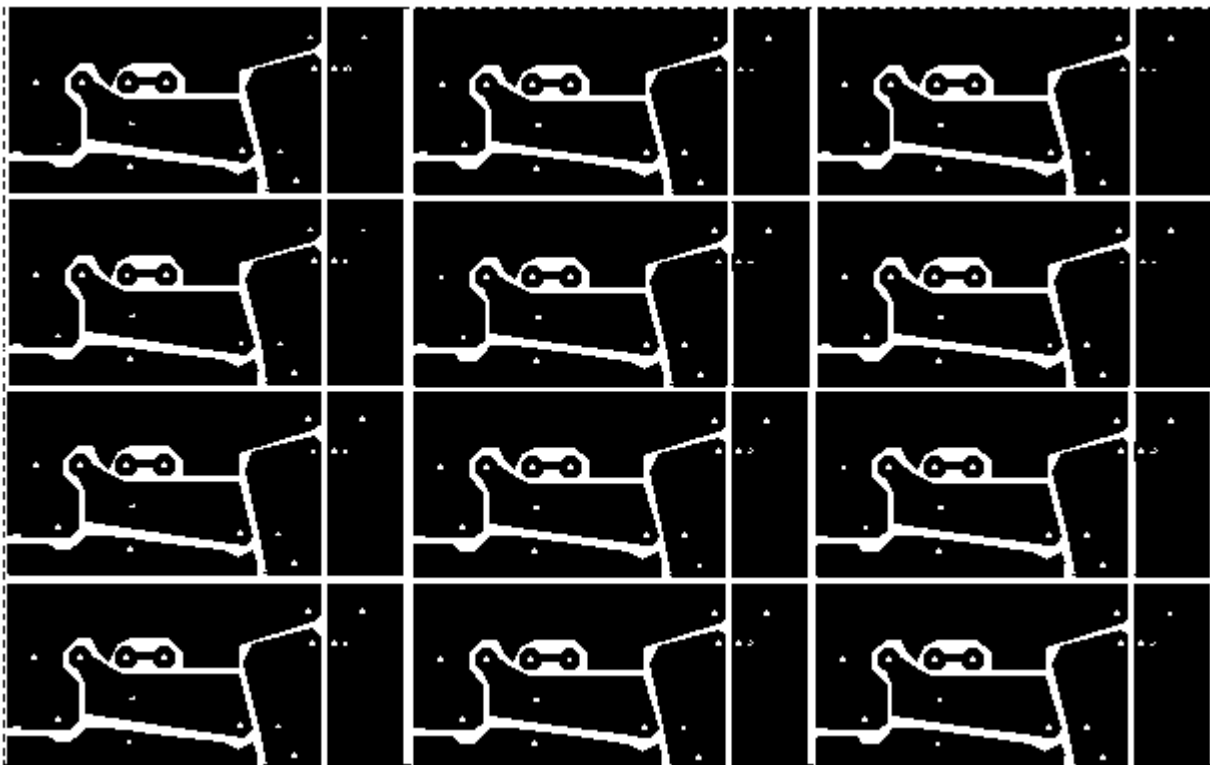


Alarmanlage für die Schatulle

Platinenlayout mit schmalen Leiterzügen für kleinen Printsummer:



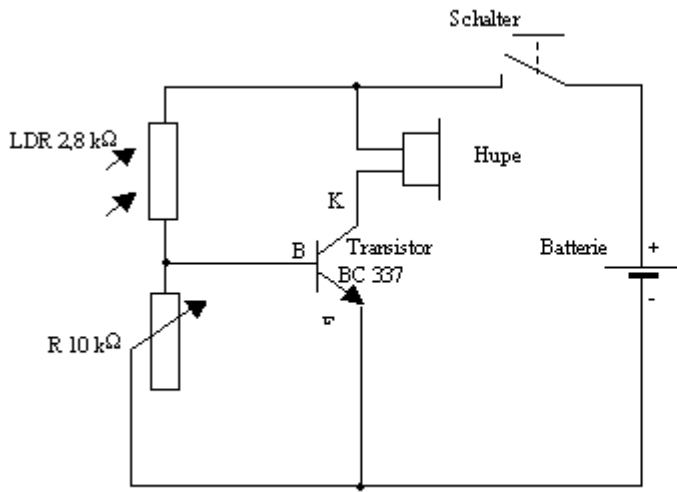
Platinenlayout für großen Printsummer mit vergrößerten Leiterzügen zur Einsparung von Ätzmittel:



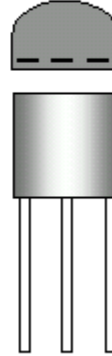
Eine Alarmanlage für die Schatulle II

Der Schaltplan muss in einen Bestückungs- und einen Leiterplan umgewandelt werden.

Schaltplan

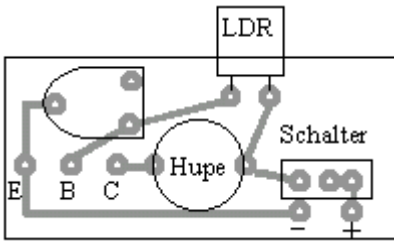


Anschlussschema von Transistoren von unten lesen!



E B K

Bestückungsseite der Platine mit Anordnung der Bauelemente (Oberseite) und den Leiterzügen (Unterseite grau dargestellt)



Leiterzüge der Platine (Unterseite)


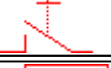


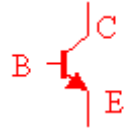



Vergrößerte Leiterzüge zur Einsparung von Ätzmittel



Eine Alarmanlage für die Schatulle III



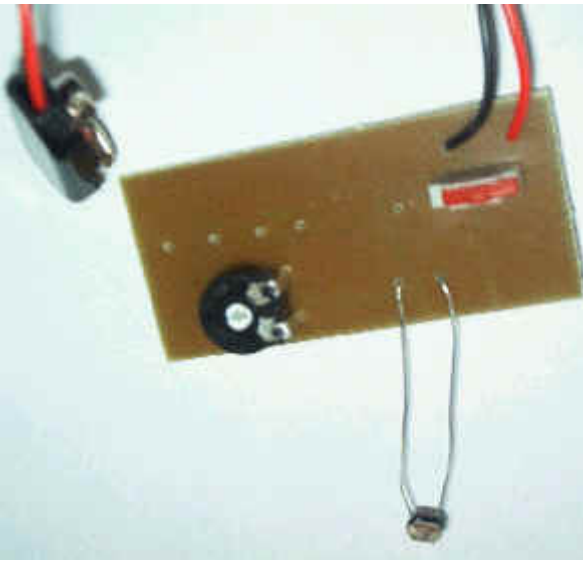
Materialliste

Nr.	Bezeichnung	Schaltzeichen	Bemerkungen
1	Leiterplatte		25 mm x 52 mm
2	Batterie		2 Stück R6 je 1,5 V
3	Batterieclip		
4	Schalter		
5	LDR		Hellwiderstand ca. 2,8 kΩ
6	Einstellregler		0 bis 10 kΩ
7	Transistor		BC 337 npn – Transistor P = 600 mW
8	Hupe		U = 3 V

Arbeitsablauf

1. Leiterplatte leicht ankörnen und Bohren (d = 1 mm)
2. Schalter und Batterieclip einlöten
3. Batterie anschließen und Schalter auf Funktion überprüfen (Spannungsmessung auf der Leiterplatte durchführen)
4. LDR und Einstellregler einlöten
5. Spannungsteiler auf Funktion überprüfen:
 - Spannungsabfall über dem Einstellregler messen und überprüfen, ob sich dieser bei Verstellen des Einstellreglers ändert
 - Spannungsabfall über dem LDR messen und überprüfen, ob sich dieser in Abhängigkeit des auftreffenden Lichts ändert
6. Hupe einlöten, unbedingt auf die Polarität der Hupe achten, der Pluspol der Hupe muss mit dem Schalter verbunden sein!
7. Transistor einlöten, unbedingt auf das Anschlussschema achten, es wird von unten gelesen, der Emitter gehört auf die Minusleitung der Platine
8. Gesamtfunktion überprüfen und einstellen der Betriebsbereitschaft:
 - Spannung einschalten
 - Fotowiderstand beleuchten und Einstellregler so weit drehen, bis der Warnton verstummt
 - Danach Einstellregler so weit zurückdrehen, bis der Signalton zu hören ist
 - Bei Verdunkelung des Fotowiderstands verstummt der Warnton. Die Alarmanlage kann in die Schatulle eingebaut werden

Arbeitsablauf in Bildern I

Arbeitsschritt	Abbildung	Funktionsprobe	Bewertung
<p>Platine leicht ankörnen und bohren</p>	 <p>(gedrucktes Platinenlayout)</p>	<p>Anschlüsse der Bauelemente müssen passen</p>	<p>Schüler Lehrer</p>
<p>Schalter und Batterieclip einlöten</p>		<p>Batterie anschließen und Schalter auf Funktion überprüfen.</p>	<p>Schüler Lehrer</p>
<p>LDR und Einstellregler einlöten</p>		<p>Spannungsabfall über dem Einstellregler messen und überprüfen, ob sich dieser beim Verstellen des Einstellreglers ändert.</p> <p>Spannungsabfall über dem LDR messen und überprüfen, ob sich dieser bei Lichteinfall ändert.</p>	<p>Schüler Lehrer</p>

[weiter](#)

Projektübersicht:

Überlegungen zur Gestaltung der gesamten Unterrichtseinheit:

In der nachfolgenden Übersicht werden die drei möglichen Phasen des Projekts vorgestellt. In allen drei Projektphasen erfolgt eine immanente Bewertung der Schülerleistungen und eine vollständige Dokumentation der Schülertätigkeiten.

Die Bewertung des Lernens und Arbeitens im Technikunterricht sollte eine Widerspiegelung des Faches sein und muss sich demzufolge zwei Bereiche gliedern:

- Bewertung der Produkte
- Bewertung des Prozesses.

Entsprechend wurden die Bewertungskriterien in den Arbeitsblättern zusammengestellt.

a) Bau der Schatulle:

Der Bau der Schatulle ist eine Fertigungsaufgabe, die weitgehend selbständig erfolgen kann, weil die SchülerInnen über Erfahrungen im Bereich der Holzbearbeitung verfügen. Tipps zur Vorgehensweise können der Unterrichtseinheit "Ein Kasten für alle Fälle" entnommen werden, sie ist ebenfalls unter der bekannten Internetadresse einsehbar.

Auf der Gestaltung der Schatulle wurde nicht eingegangen. Eine Veredlung der Oberfläche durch Holzschutzmittel ist ratsam.

b) Entwicklung und Bau der Alarmanlage:

Beim Bau der Alarmanlage soll ausgehend von der genau definierten Aufgabenstellung eine geeignete elektronische Schaltung entwickelt und gebaut werden. Exemplarisch wird das Vorgehen beim Bau von Schaltungen aufgezeigt:

1. Von der Aufgabenstellung zur Schaltung
2. Von der Schaltung zur Platine
3. Anfertigung der Schaltung mit ständiger Bewertung

Die Platine kann erst dann entwickelt werden, wenn klar ist, wie groß die Abmessungen der Bauelemente sind.

Bei der Auswahl der Bauteile aus dem Katalog sind unbedingt die Betriebskennwerte und Abmessungen der Bauteile zu beachten.

Es empfiehlt sich unbedingt vor der Arbeit mit den Schülern, die Anfertigung einer Musterplatine durch den Lehrer.

Die folgenden Tipps zur Platinenherstellung beziehen sich auf die Arbeit mit fotopositiv beschichteten Platinen:

- Das Platinenlayout kann in Word gezeichnet werden, wenn die Abmessungen der Bauelemente bekannt sind.
- Größe der einzelnen Platinen so wählen, daß möglichst wenig Verschnitt bei den Europlatinen entsteht.
- Platinenumriss mit gestrichelten Linien kennzeichnen, das erleichtert den Zuschnitt, außerdem ist bei gestrichelten Linien die Gefahr von Leiterbrücken geringer.
- Platinenlayout mit guter Druckqualität auf Folie ausdrucken.
- Von der Platine Schutzfolie abziehen.
- Folie mit Platinenlayout seitenverkehrt auf lichtempfindliche Schicht der Platine auflegen.
- Platine belichten (Spezielles Belichtungsgerät). Wenn die Belichtung mit dem Overheadprojektor

erfolgt, dann sollte die erforderliche Belichtungszeit mit einer Probeplatine ausgemessen werden, meist genügen ca. vier Minuten.

- Entfernen der fotopositiven Schicht im Spezialbad.
- Gründlich Abspülen.
- Ätzen der Kupferschicht im Spezialbad.
- Gründlich Abspülen.
- Vereinzeln der Platinen.
- Sichtkontrolle.
- Getrocknete Platinen mit Lötlack einsprühen, das verbessert den Fluss des Lotes beim Löten.

Ätzbäder werden von den Lehrmittelherstellern angeboten. Die entsprechenden Bedienungsanleitungen sind zu beachten.

Die Arbeitsschritte von der Schaltung zur Platine sollten im Unterrichtsgespräch gemeinsam erarbeitet werden. Die Entwicklung des Layout kann, wenn die schulischen Bedingungen es erlauben, am Computer erfolgen. In der vorliegenden Sequenz werden verschiedene Layout angeboten. Ein Layout das großflächige Leiterbahnen besitzt, erleichtert den Schülern das Löten. Außerdem kann der Ätzbvorgang verkürzt und Ätzmittel eingespart werden.

Bei den Bohrungen müssen die Größen der Anschlüsse der Bauelemente beachtet werden.

Der Arbeitsablauf zur Anfertigung der Schaltung wurde mit Bildern versehen. Nach jedem Teilschritt erfolgt die Kontrolle der Schaltung durch entsprechende Messungen. Dadurch wird das Verständnis für die Funktionsweise der Schaltung gefestigt. Fehler werden sofort erkannt und beseitigt, entsprechend gut sind die Ergebnisse der Schülerarbeit.

c) Entwicklung und Bau des Innenkastens:

Die Idee zum Bau eines Innenkastens hat sich aus dem Bedürfnis ergeben, die Alarmanlage zu "verstecken" und den Innenraum entsprechend den eigenen Bedürfnissen aufzuteilen. So sind viele Varianten von Kästen entstanden. Es bereitet den Schülern erfahrungsgemäss Mühe, die Idee vom Aussehen des Innenkastens zeichnerisch korrekt darzustellen. Sie können bei dieser Konstruktionsaufgabe und bei der selbständigen Planung des Fertigungsablaufs die Arbeitsblätter der Schatulle nutzen.

Am Ende der Unterrichteinheit dokumentieren die Arbeitsblätter den gesamten Prozess, außerdem steht das fertige Produkt zur Verfügung.

Teilaufgaben	Tätigkeiten	Ausstattung
Bau der Schatulle		
1. Einführung in die Aufgabenstellung	Erarbeiten des möglichen Arbeitsablaufs	fertige Schatulle, Abbildungen
2. Herstellung der Zeichnung	Darstellung der Schatulle in Frontaldimetrie (Kabinett - Projektion) im einem geeigneten Maßstab ,Entwicklung der wichtigen Ansichten: Vorderansicht, Seitenansicht von links, Draufsicht, Untersicht z. B. im Maßstab 1:5	fertige Schatulle, Abbildungen Arbeitsblatt: Schatulle

3. Planung des Fertigungsablaufs	Vorbereitung des Verleimens durch Anordnen und Kennzeichnen der Teile Aufstellen der Materialliste und Kontrolle der Abmessungen Planung des Fertigungsablaufs	vorgefertigte Einzelteile des Kastens Arbeitsblatt: Fertigung
4. Herstellung des Kastens	Schleifen und Verleimen der vorgefertigten Einzelteile	Schleifpapier, Schleifklotz, Kastenteile, Leim, Klemmzwingen
5. Auftrennen der Kastenteile	Qualitätskontrolle - Zwischenbewertung der Arbeit; Arbeit an der Bandsäge - Lehrertätigkeit	Bandsäge oder Kreissäge
6. Verbinden der Kastenteile zur Schatulle und Einleimen der Innenteile	messen, zuschneiden und einleimen der Innenteile zur Führung des Deckels , Achtung! Wenn Bänder zum Halten des Deckels verwendet werden, dann muss das Band mitgeleimt werden.	Bleistift, Lineal, Feinsäge, Schraubstock, Leim , Band oder fertige Scharniere zum Verbinden der Kastenteile
8. Befestigung des Spiegels bzw. der Spiegelfolie	einkleben des Spiegels bzw. der Spiegelfolie	doppelseitiges Klebeband
9. Gestaltung der Schatulle, beschichten der Oberfläche	individuelle Bearbeitung bzw. Beschichtung	Bleistift, Geometriedreieck, Lineal, LötKolben, Pinsel, Mattlack, Verdünnung o.ä.
10. Funktionsprobe und Bewertung	Kontrolle und eventuelle Nacharbeit	Arbeitsblatt: Bewertungsbogen Schatulle

Entwicklung und Bau der Alarmanlage

1. Von der Aufgabenstellung zur Schaltung	Ermittlung der erforderlichen Bauteile, ev. Diskussion der gefundenen Schaltungsvarianten Entwicklung des Blockschaltbildes Entwicklung der Schaltung	fertige Schatulle mit Alarmanlage, Aufbau der Versuchsschaltung zur Überprüfung der Aufgabenstellung, Informationsblatt: Abbildung der kompletten Schatulle Arbeitsblatt: Eine Alarmanlage für
---	---	---

		die Schatulle I
2. Von der Schaltung zur Platine	<p>Feststellung der Größen der verwendeten Bauelemente</p> <p>Entwicklung der Leiter- und Bestückungsseite der Platine</p>	<p>Bereitstellung der Materialien,</p> <p>Leiterplatten in Serienfertigung</p> <p>Arbeitsblatt: Eine Alarmanlage für die Schatulle II</p>
3. Anfertigung der Schaltung mit ständiger Bewertung	<p>Eintragung der Materialien in die Aufstellung der Materialliste,</p> <p>Festlegung des Arbeitsablaufs,</p> <p>Anfertigung der Schaltung, bei ständiger Überprüfung der Teilfunktionen, ev. Notizen zur Funktionsweise der Schaltung</p>	<p>Bauelemente, Platine, Löt Arbeitsplatz, Messgeräte</p> <p>Arbeitsblatt: Eine Alarmanlage für die Schatulle III</p> <p>Arbeitsblatt: Arbeitsablauf in Bildern</p>

Entwicklung und Bau des Innenkastens

1. Festlegen der Maße für den Innenkasten und darstellen des Innenkastens in den erforderlichen Ansichten	<p>Festlegen der Maße und Aufteilung für den Innenkasten (Alarmanlage muss verdeckt, aber funktionstüchtig sein.)</p> <p>Anfertigen der technischen Skizzen und des Fertigungsablaufs</p>	<p>Bleistift, Lineal, Geometriedreieck, (Hinweis: Abbildung eines Innenkastens ist auf dem Informationsblatt Abbildung der kompletten Schatulle zu sehen.)</p> <p>Zur Konstruktion des Innenkastens werden keine Arbeits- und Lösungsblätter angeboten, weil bei den SchülerInnen individuelle Lösungen entstehen.</p>
2. Bau des Innenkastens	<p>Zuschnitt der Kastenteile (Grundzuschnitt an der Säge Lehrertätigkeit),</p> <p>Bau des Kastens</p>	<p>Kastenteile, Schleifpapier, Leim,</p> <p>Schraubzwingen</p>
3.	individuelle Bearbeitung bzw. Beschichtung	Arbeitsblatt:

Oberflächenbearbeitung des Innenkastens		Bewertungsbogen Innenkasten
4. Einbau der Alarmanlage und des Innenkastens in die Schatulle mit abschließender Bewertung	Zusammenbau und ev. Nacharbeit	vollständige Projektunterlagen, fertiges Produkt,

Schatulle

Zeichne die Schatulle mit den folgenden Maßen in Frontaldimetrie. Wähle einen geeigneten Maßstab.

Länge (Tiefe): 170 mm

Breite: 120 mm

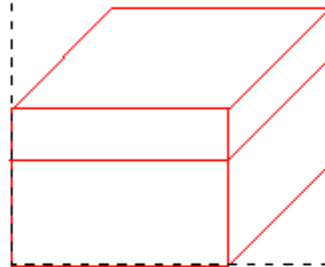
Höhe: 70 mm

Deckelhöhe: 20 mm

Sperrholzdicke : 5 mm

(Boden: 8 mm)

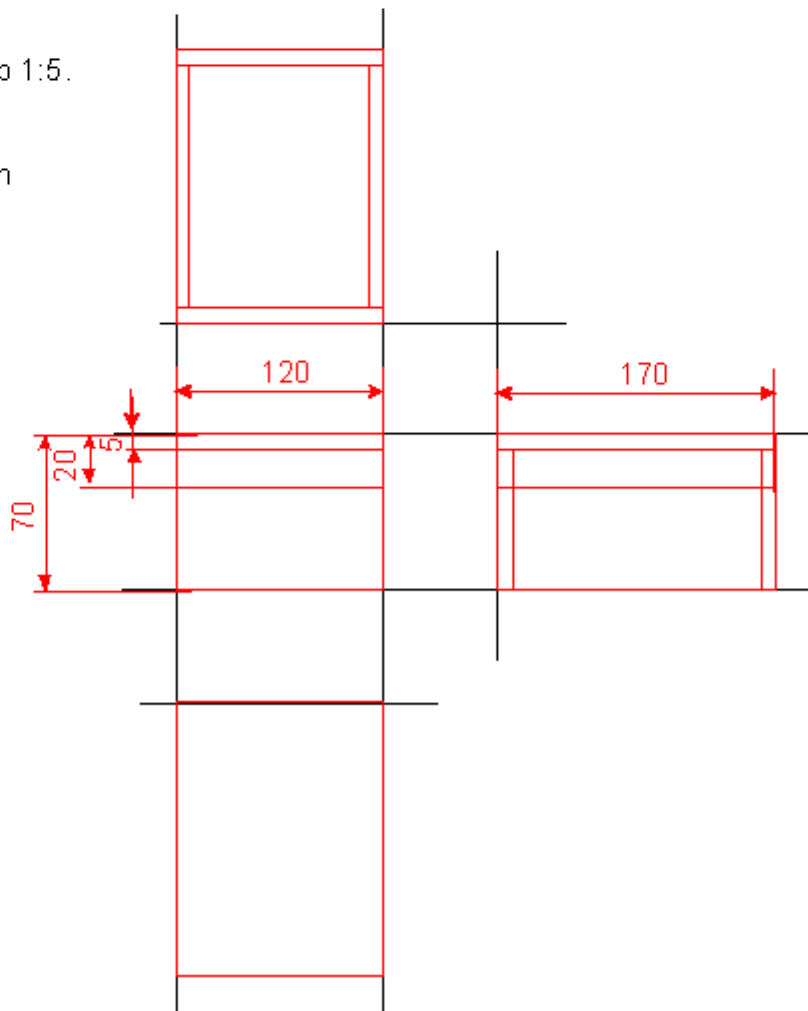
Standardisierter Maßstab 1:5
(Darstellungen sind nicht maßstabsgerecht)



Zeichne den Kasten in der Vorderansicht, Seitenansicht links, Draufsicht und Untersicht.

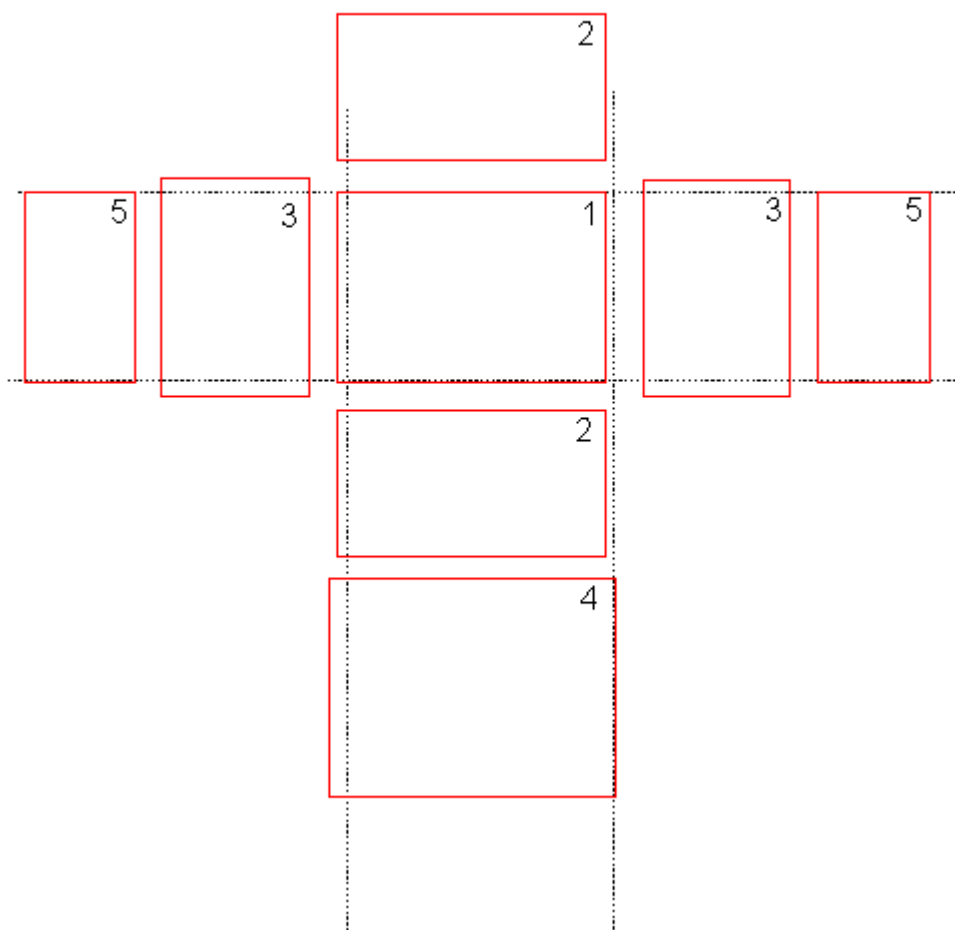
Verwende den Maßstab 1:5.

Trage die erforderlichen Maße ein.



Fertigungsablauf

Ordne die Einzelteile so an, wie sie verleimt werden müssen.



Stelle die Materialliste zusammen:

In die Spalte Abmessungen werden die Maße der vorgefertigten Teile eingetragen.

Teilenr.	Bezeichnung	Abmessungen	Anzahl
1	Boden		1
2	langes Seitenteil		2
3	kurzes Seitenteil		2
4	Deckel		1
5	Innenteil		2

Plane den Fertigungsablauf:

1. Kanten der vorgefertigten Teile schleifen.
2. Teile so anordnen, wie sie zusammengeleimt werden. Teile bezeichnen.
(s. Oben)
3. Seitenteile an den Boden leimen.
4. Deckel aufleimen.
5. Deckel und Unterkasten trennen. (Lehrertätigkeit an der Bandsäge)
6. Band zur Halterung des Deckels gemeinsam mit den Innenteilen zur Führung der Kastenteile einleimen.
7. In den Deckel Band und Spiegel einkleben.
8. Funktionsprobe durchführen, eventuell nacharbeiten.
9. Oberflächenbeschichtung der Schatulle.

Bewertungsbogen für die Schatulle

Bewertungskriterium	eigene Bewertung	Bewertung Lehrer
Darstellung der Schatulle: räumliche Darstellung, Darstellung in Ansichten, Bemaßung		
Fertigungsablauf: Zuordnung der Teile Materialliste Planung des Arbeitsablaufs		
Verarbeitung der Teile: Verarbeitung der vorgefertigten Außenteile, Verarbeitung und Maßhaltigkeit der Innenteile		
Funktionskontrolle: Deckel und Kastenunterteil passgerecht, Deckel funktionsgerecht klappbar, Einpassung des Spiegels		
Bearbeitung der Oberflächen		
Äußere Gestaltung		
Gesamteindruck		
Bewertung der Arbeitsweise: Selbständigkeit Hilfsbereitschaft Arbeitstempo sachgerechter Umgang mit Werkzeugen		
Gesamtbeurteilung:		

Es wurde folgende Zensur erreicht: _____

Zur Information: Abbildung der kompletten Schatulle



Eine Alarmanlage für die Schatulle I

Technische Aufgabenstellung:

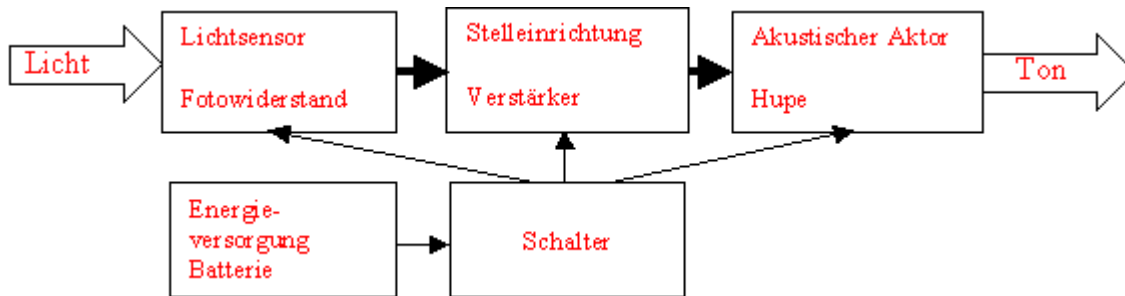
Es soll unbefugter Zugriff zum Schmuck, der sich in einer Schatulle befindet, mit einem Warnton signalisiert werden. Der Warnton ertönt bei Lichteinfall in die Schatulle. Die Alarmanlage soll ein- und ausschaltbar sein.

Was wird gebraucht?

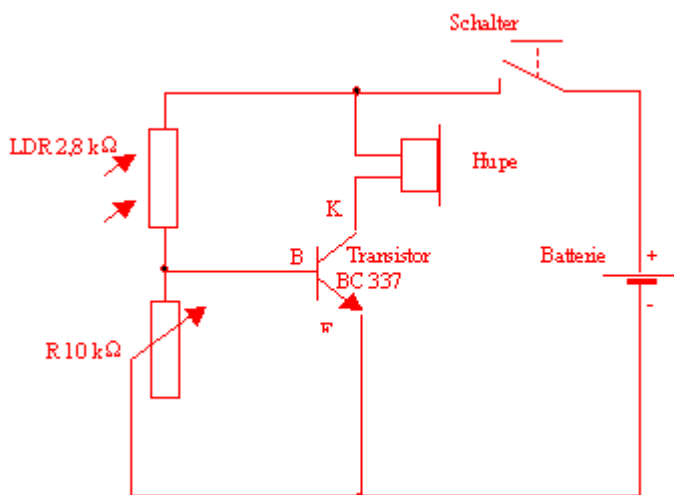
Eine Schmuckschatulle, in deren Inneren sich folgende Teile befinden:

- Schmuck
- Ein Sensor, der beim Öffnen des Deckels den Lichteinfall (optisches Signal) in die Schatulle bemerkt.
- Ein Aktor, der nach Lichteinfall in die Schatulle einen Warnton (akustisches Signal) aussendet.
- Eine Einrichtung, die das Lichtsignal vom Sensor an den Aktor in geeigneter Weise (elektrisches Signal) weiterreicht, so dass sich dieser meldet.
- Ein Schalter zum „Scharfmachen“ der Alarmanlage und eine Batterie.

Trage die Bauteile in das Blockschaltbild ein:

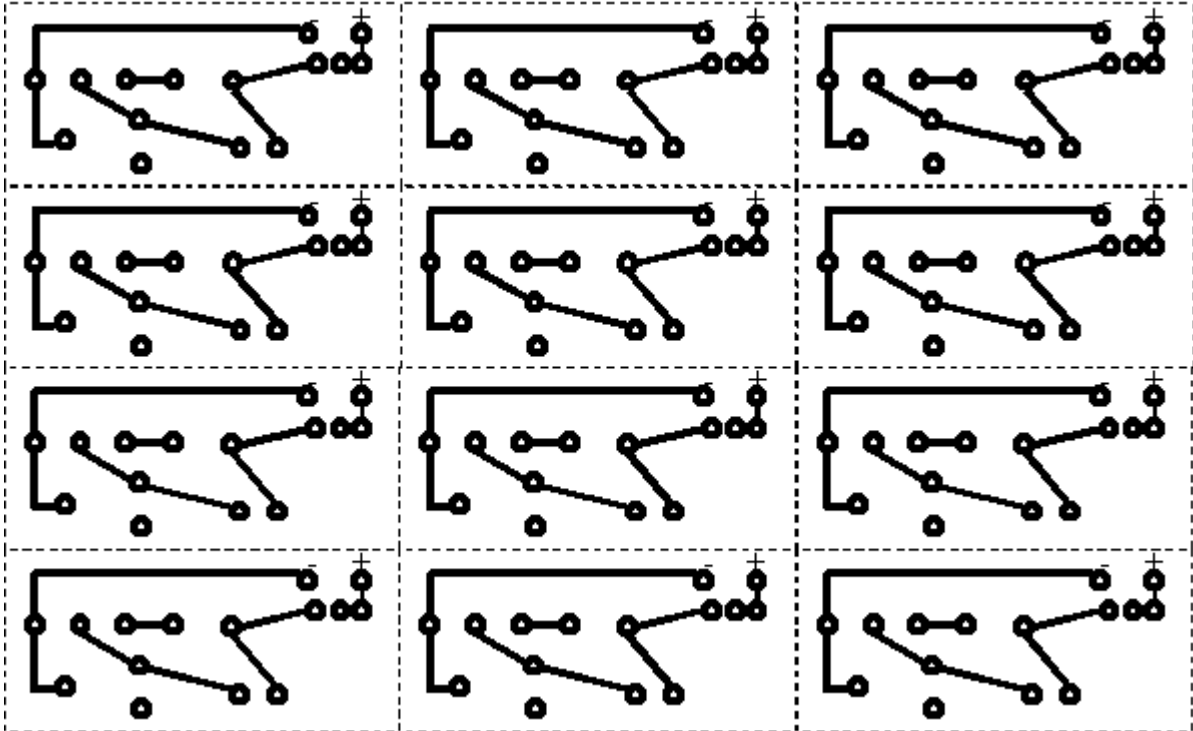


Entwickle aus dem Blockschaltbild die Schaltung

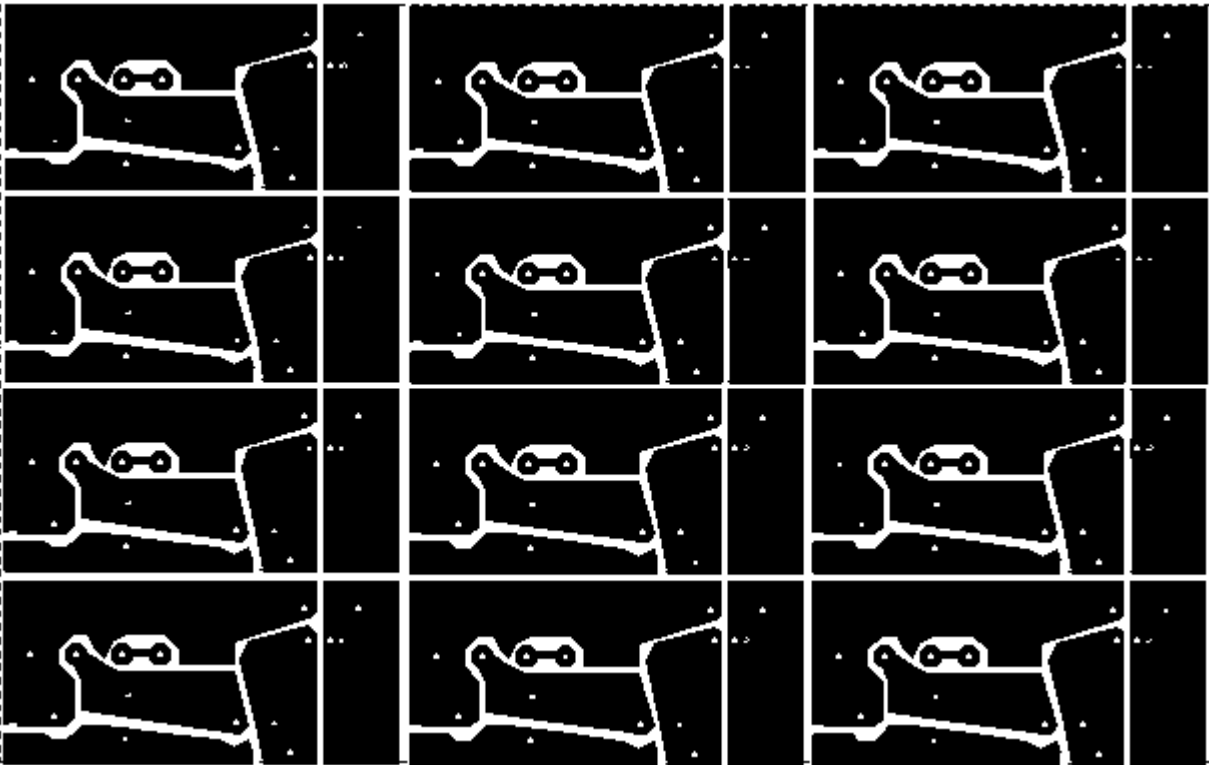


Alarmanlage für die Schatulle

Platinenlayout mit schmalen Leiterzügen für kleinen Printsummer:



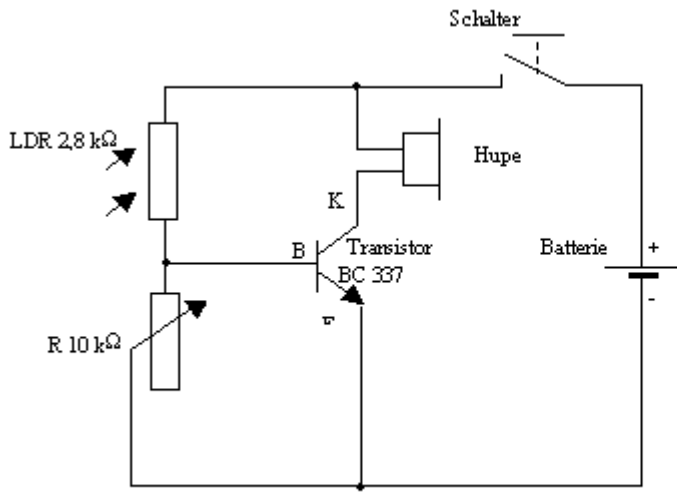
Platinenlayout für großen Printsummer mit vergrößerten Leiterzügen zur Einsparung von Ätzmittel:



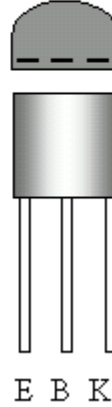
Eine Alarmanlage für die Schatulle II

Der Schaltplan muss in einen Bestückungs- und einen Leiterplan umgewandelt werden.

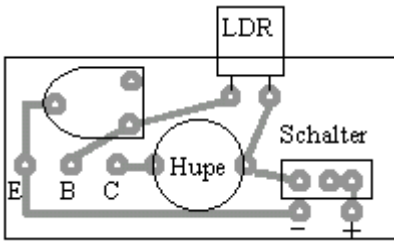
Schaltplan



Anschlussschema von Transistoren von unten lesen!



Bestückungsseite der Platine mit Anordnung der Bauelemente (Oberseite) und den Leiterzügen (Unterseite grau dargestellt)





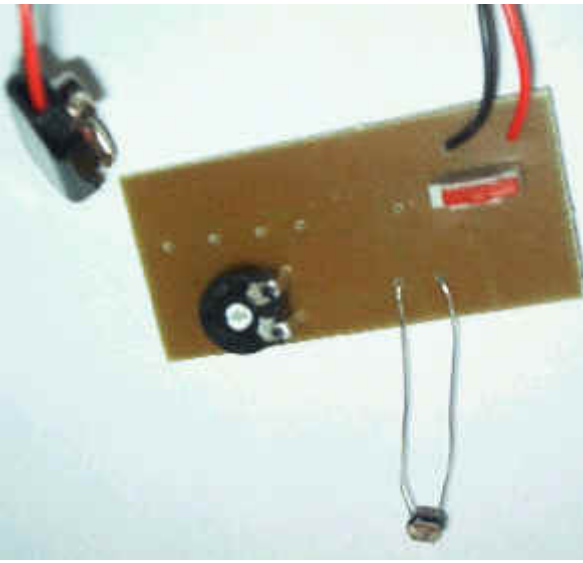
Leiterzüge der Platine (Unterseite)



Vergrößerte Leiterzüge zur Einsparung von Ätzmittel



Arbeitsablauf in Bildern I

Arbeitsschritt	Abbildung	Funktionsprobe	Bewertung
<p>Platine leicht ankörnen und bohren</p>	 <p>(gedrucktes Platinenlayout)</p>	<p>Anschlüsse der Bauelemente müssen passen</p>	<p>Schüler</p> <p>Lehrer</p>
<p>Schalter und Batterieclip einlöten</p>		<p>Batterie anschließen und Schalter auf Funktion überprüfen.</p>	<p>Schüler</p> <p>Lehrer</p>
<p>LDR und Einstellregler einlöten</p>		<p>Spannungsabfall über dem Einstellregler messen und überprüfen, ob sich dieser beim Verstellen des Einstellreglers ändert.</p> <p>Spannungsabfall über dem LDR messen und überprüfen, ob sich dieser bei Lichteinfall ändert.</p>	<p>Schüler</p> <p>Lehrer</p>

Bewertungsbogen für den Innenkasten

Bewertungskriterium	eigene Bewertung	Bewertung des Lehrers
Darstellung des Innenkastens Bestimmung der Abmessungen und Raumaufteilung, Darstellung der notwendigen Ansichten, Bemaßung		
Fertigungsablauf: Festlegung der Reihenfolge der Arbeitsschritte und Fertigungsverfahren, erforderliche Werkzeuge und Materialien		
Maßkontrolle Länge Breite Höhe		
Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Raumes		
Raumaufteilung		
Gesamteindruck		
Bewertung der Arbeitsweise: Selbständigkeit Hilfsbereitschaft Arbeitstempo sachgerechter Umgang mit Werkzeugen		
Gesamtbeurteilung:		

Es wurde folgende Zensur erreicht: _____

Medien und Material zur Fertigung der Alarmanlage

Medien und Material	Bezugsquelle
Materialien für die Schaltung: a) elektronische Bauelemente: LDR (Hellwiderstand ca. 2,8 kOhm) , Einstellregler (0 bis 10 kOhm), Transistor (z. B. BC 337/25N); b) weitere Bauteile: Hupe (z. B. Printsummer U= 3V), Schalter (z. B. Miniatorschiebeschalter), Batterieclip, Batteriehalterung für 2 R6 Batterien, Platinen (fotobeschichtet)	Elektrikkataloge (z. B. Conrad Electronik) , Lehrmittelverlage
Schülerarbeitsplätze zum Löten: LötKolben , Lötzinn, Zangen, Vielfachmessgeräte	Ausstattung der Schule
Zeichengeräte	
Internet: Praxis Technikunterricht	s. Ein Kasten für alle Fälle
Duden Technik	Dudenverlag 1. Auflage 2001, Internet: www.schuelerlexikon.de ; ISBN 3-411-71521-9

Medien und Material für die Fertigung der Schatulle und des Innenkastens

Medien und Material	Bezugsquelle
fertige Schatulle als Anschauungsmittel; Körpermodelle aus dem Mathematik- unterricht oder aus Baukästen	Eigenbau, Sammlung Mathematik
Sperrholz (4 und 8 mm dick) , Spiegelreste oder Spiegelfolie	Baumarkt, Bastlerbedarf
Werkzeuge zur Holzbearbeitung	
Zeichengeräte	
Internet: Praxis Technikunterricht	
DIN - Blätter	Europa -Lehrmittel - Verlag, Tabellenbuch Metall, S. 60 ff. DIN ISO 5456-2, DIN ISO 5456-3, DIN ISO 406-10, DIN ISO 406-11