

Theodor Strom

Der Schimmerleiter

Geschrieben und illustriert
von Malin Lindner

Für Liselotte

Für alle, die noch nie einen Lötkolben in der
Hand gehalten haben.

Alter: 12 - 99
Dauer: 2-3 Stunden

Dokumentation für die Ausleihe



Prolog

Es ist ein wunderschöner Morgen, die Sonne kriecht durch den Schlitz in der Jalousie und kitzelt Lötizia im Gesicht, als sie gähmend die Augen öffnet. Ein Blick auf den Wecker und ... so ein Mist. Schon wieder verschlafen. Das ist schon das dritte Mal diese Woche. „Hätte ich doch nicht noch so lange gelesen“, murmelt Lötizia.

Gestern Abend hatte sie eigentlich schon schlafen wollen, dann hat sie aber die Neugierde gepackt und sie konnte sich nicht davon abhalten, ihr Buch noch einmal aufzuschlagen. „Nur ein Kapitel, maximal eine halbe Stunde“, hatte sie gesagt. Daraus wurde wohl nichts. Die Seiten hatten sie einfach nicht gehen lassen wollen. Seufzend rafft sich Lötizia auf und beeilt sich aufzustehen.

Ihr Frühstück findet stehend statt. Abwechselnd beißt sie in ihr Butterbrot in der einen Hand und trinkt vom Orangensaft in der anderen. Dabei versucht sie sich, ohne Marmelade darauf zu verteilen, die Schuhe anzuziehen. Ihre Recherche oder viel eher die vielen dicken Bücher, die sie dafür wälzen muss, warten in die Bibliothek auf sie.

Dort angekommen wandert sie langsam in Richtung der Geschichtsbücher, während ihre Gedanken schon wieder um den Gefühlswert der Charaktere ihres Romans tanzen. Inmitten des Dschungels der hohen Regale versucht sie die passenden Bücher zu finden. Ein schwacher Glanz trifft ihren Blick, der tief hinter den Büchern aus einem unscheinbaren Säckchen hervorlugt.

Lötizia schaut genauer hin. Sie wundert sich, was dort versteckt liegt. Sie das kleine Säckchen zu sich heran. Eine

dünne Platte mit kupfernen Bahnen schaut ihr entgegen. Vorsichtig öffnet sie die Kordel. Ihre Finger gleiten über die glatte Platte und offenbaren den restlichen Inhalt in der Tiefe des verstaubten Stoffes. Einige technisch aussehende Kleinteile, und ein Zettel. Lötizia zieht in zaghaft hervor. Eine krakelige Schnörkelschrift verkündet: „Wer immer das findet, soll es behalten und zusammenbauen, es wird dir nützlich sein!“

HINWEIS

Dieses Buch enthält nicht nur Lötizias Geschichte, sondern ist auch eine Anleitung zum Löten Lernen.

Alle Teile, die in Lötizias geheimnisvollen Säckchen stecken, stehen auch dir zur Verfügung. Folge Lötizias Geschichte und lerne, was die Teile bedeuten, wie sie miteinander in Verbindung stehen und wie du sie zusammenbauen kannst.

Diese Anleitung enthält keine expliziten Anweisungen, was du tun musst, stattdessen leiten dich Lötizias Geschichte sowie ihre Notizen und Skizzen durch den Prozess des Platine Bauens. Ab und zu wirst du einen Hinweis wie diesen hier finden, er enthält wichtige Informationen.

Dein am Ende der Geschichte zusammengebautes elektronisches Bauwerk, gehört dir. Du darfst alles, was nicht fest in diesem Buch verklebt ist, behalten.

Solltest du irgendwann mal nicht wissen, was zu tun ist, dir fehlen Teile oder andere unvorhersehbare Ereignisse machen dir das Löten schwer, wende dich an die Person, von der du diese Anleitung ausgeliehen hast.

Falls du dir noch keinen geeigneten Platz zum Löten und Tüfteln gesucht hast, ist jetzt der beste Zeitpunkt.

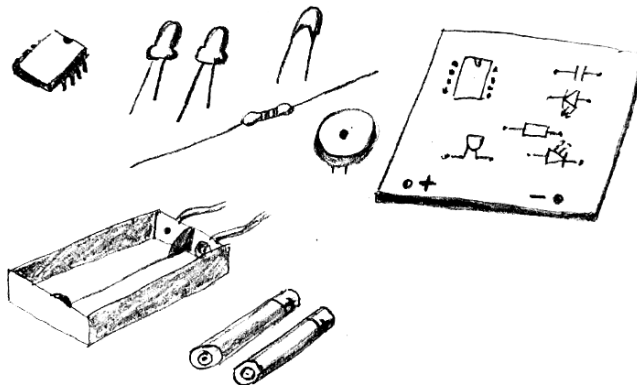
Viel Spaß mit Platine, Lötkolben und Lötizia!

Kapitel 1

Für einen Moment steht Lötizia etwas ratlos mit ihrem Fund in den Händen da. Die dünne Platte mit den Symbolen drauf kann sie als Platine identifizieren, soweit reicht ihr Physik-Schulwissen noch. Aber warum steckt das hier zwischen den Büchern? Und wofür ist es da?

Lötizia starrt die Teile einen Moment lang an, als wüssten sie die Antwort. Sie zögert. Eigentlich hat sie noch genug zu tun, insbesondere nachdem sie verschlafen hat, wartet noch ein Haufen Arbeit auf sie. Ein weiterer Blick auf das Säckchen in ihrer Hand, dann zuckt sie mit den Schultern. Sie beschließt, dankbar um die Ablenkung, dem Ganzen auf den Grund zu gehen, wandert in die Elektrotechnikabteilung der Bibliothek und schnappt sich einige hilfreich aussehende Bücher. Dann macht sich auf den Weg in die kleine, an die Bibliothekshalle angrenzende, Werkstatt.

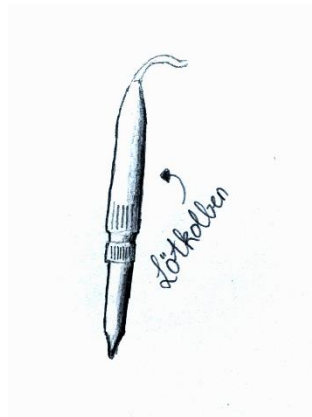
In der Werkstatt angekommen, sucht sie sich einen ruhigen Arbeitsplatz und entleert den Inhalt des Säckchens vor sich auf dem Tisch.



HINWEIS

Um deine eigene Platine zusammenzubauen, brauchst du alle auf der Skizze abgebildeten Teile. Kontrolliere, ob du die Bauteile hast, fehlt eins, wende dich an die zuständige Person.

Lötizia kratzt sich am Kopf, mit den Teilen kann sie nicht besonders viel anfangen. Sie schlägt eins der Elektrotechnik-Bücher auf. Nach ein paar Minuten des Stöberns, weiß Lötizia nicht nur irgendwelche Details über die Geschichte des Lötkolbens – das Cover des ‚Geräte der Elektrotechnik‘-Buchs hatte schon langweilig ausgesehen – sondern auch, dass sie einen solchen benötigt, sowie einen kleinen nassen Schwamm, Lötzinn, zwei Zangen – eine scharfe zum Abknipsen von Drähten und eine platte zum Umbiegen und Festhalten – und eine geeignete Unterlage.



Sie schaut sich um und sieht zufrieden aus mit ihrem Arbeitsplatz. Eine Steckdose für den Lötkolben ist in der Nähe, es gibt ein helles Licht, der Tisch ist mit einer Unterlage vor heißem Lötkolben und -zinn geschützt, der Raum ist gut durchlüftet und die Zangen, alle Teile aus dem Säckchen und der kleine durchnässte Schwamm liegen bereit.

HINWEIS

Falls du das noch nicht gemacht hast, besorge dir jetzt alle aufgezählten Werkzeuge. Und achte darauf, dass dein Arbeitsplatz hell und gut durchlüftet ist, oder besorge dir, falls vorhanden, einen Lötrauchabsauger.



Kapitel 2

Langsam legt Lötizia das „Löten für Dummies“-Buch nieder. Herauszufinden, was man zum Löten braucht, war wohl die einfachere Aufgabe. Gerade versucht sie die Elektrobauteile, die vor ihr liegen, mit den Symbolen auf der Platine in Verbindung zu bringen. „Man braucht ja fast einen Übersetzer. Wer hat sich diese Symbole denn auch ausgedacht? Zwei parallele Striche, da sieht man natürlich gleich, was das bedeuten soll...“, murmelt sie.

Lötizia stützt den Kopf in ihre Hände. Sie schaut aus dem Fenster und beobachtet einen Moment lang, wie die Regentropfen vom Himmel tanzen. „Dann muss ich mir den Übersetzer wohl selbst schreiben.“

Lötizia nimmt sich Blatt und Stift und zeichnet auf, welches Teil mit welchem Symbol zusammengehört. Ihr mehr oder weniger unfreiwillig angeeignetes Extrawissen wird sie auch direkt los. „Besser ich kann es von mir selbst nachlesen, als zu versuchen, das im Dschungel dieser Bücher wiederzufinden.“

Erleichtert hebt Lötizia den Stift vom Papier, das war das letzte Bauteil, dessen Rätsel um sein Symbol auf der Platine sie lösen musste. Das wäre geschafft.

Lötizia lächelt zufrieden. Sie steckt ihren Übersetzer-Zettel in ihr Buch. Sieht ganz so aus, als ginge es als nächstes ans Löten, aber vorher braucht sie eine kurze Pause, um wieder einen klaren Kopf zu bekommen.

Kapitel 3

Eine viertel Stunde später und die Realität tröpfelt langsam wieder zu Lötizia durch. Sie hatte sich etwas zu trinken besorgt und ihren Roman aufgeschlagen. Nach all dem neuen Wissen und dem Trubel um die geheimnisvolle Platine, kam ihr die Welt ihres Romans als kurze Ablenkung gerade recht. Aber zu lange konnten sie die Seiten des Buchs auch nicht bei sich halten. Lötizia kann es kaum abwarten zu löten und endlich herauszufinden, was der Zweck der Platine ist.

Die Lötbücher haben Lötizia so weit gebracht, dass sie nun verstanden hat, was das Grundprinzip des Lötens ist; Der Lötkolben wird heiß und das Lötzinn schmilzt von der Hitze. Mit dem flüssigen Lötzinn kann man dann das Beinchen des Bauteils mit der Fläche rund um das Loch, aus dem es auf der Unterseite der Platine herausragt, verbinden. So kann der Strom von der Kupferbahn auf der Platine in das Bauteil fließen.

WARNUNG

Lege die Batterien erst ein, wenn alle Teile sicher verlötet sind und der Lötkolben verstaut ist.

Lötizia schaltet den Lötkolben ein. Bei diesem kann man die Temperatur regulieren. Sie hat gelesen, dass sie je nach Lötzinn zwischen 300°C und 400°C liegen muss. „Ganz

schön heiß“, denkt Lötizia. Sie passt extra gut auf nicht an die Metallspitze zu fassen.

Keine Ahnung, was für Lötzinn sie da vor sich liegen hat. Also stellt sie den Lötkolben vorsichthalber mal auf 350°C. Anpassen kann sie die Temperatur ja immer noch, wenn das Lötzinn nicht richtig fließt, denkt sie sich.

Lötizia hat etwas Respekt vor der hohen Temperatur des Lötkolbens. Hoffentlich verbrennt sie sich nicht oder zündet noch eins der Bücher an. Sie schüttelt den Gedanken ab. „Wird schon gut gehen, ich passe ja auf.“

HINWEIS

Achtung, der Lötkolben wird vorne sehr heiß. Passe auf dich und deine Umwelt auf. Bringe in Erfahrung, wo es Erste Hilfe Materialien gibt.

Als erstes nimmt sich Lötizia den Widerstand vor. Sie hat gelesen, dass es praktisch ist mit den kleinsten Teilen anzufangen. Sie verbiegt die Beine des Widerstands mit der platten Zange, sodass sie gut durch die Löcher auf der Platine passen. Dann steckt sie ihn auf den richtigen Platz - sie schaut doppelt nach, ob es auch wirklich die Stelle mit dem richtigen Symbol ist. Lötizia hat zwar gelesen, dass man Lötzinn mit einer kleinen Pumpe auch wieder entfernen kann, aber das scheint nicht immer so einfach zu sein. Also will sie es lieber beim ersten Mal richtig machen. Beim

Widerstand gibt es auch kein richtig- oder falschrum wie bei manchen anderen Teilen.

HINWEIS

Überprüfe mit Hilfe der Zeichnung auf Seite 23, ob du die Teile richtig positioniert hast, und achte bei Leuchtdioden und dem ATTiny85 auf die korrekte Ausrichtung. Bei falscher Positionierung wird die Platine nicht ordnungsgemäß funktionieren.

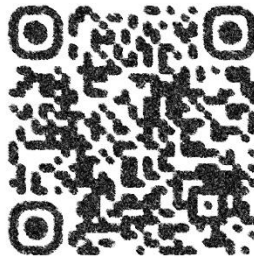
Nachdem sie sich sicher ist, die richtige Stelle gefunden zu haben, fixiert sie den Widerstand, indem sie die Beinchen auf der Unterseite leicht verbiegt, sodass er nicht aus der Platine rutscht. Dann dreht sie diese herum. Die Beine des Widerstands schauen ihr jetzt entgegen.

Dann mal los. In der einen Hand hält Lötizia das Lötzinn, in der andern den Lötkolben. Mit der heißen Spitze des Lötkolbens drückt sie gegen das Beinchen des Widerstands und die metallene Fläche auf der Platine, wo es herausragt. Nach einem kurzen Moment hält sie das Lötzinn an die gerade aufgeheizte Stelle auf der Platine an die Spitze des Lötkolbens. Es dauert kurz, dann wird das Lötzinn flüssig. Sie versucht damit die Metallfläche rund um das Bein aufzufüllen.

Gar nicht mal so einfach. Lötizia streift die Spitze des Lötkolbens am kleinen nassen Schwamm ab, um alle

Lötzinnreste loszuwerden. Ist der LötKolben dreckig, funktioniert er schlechter.

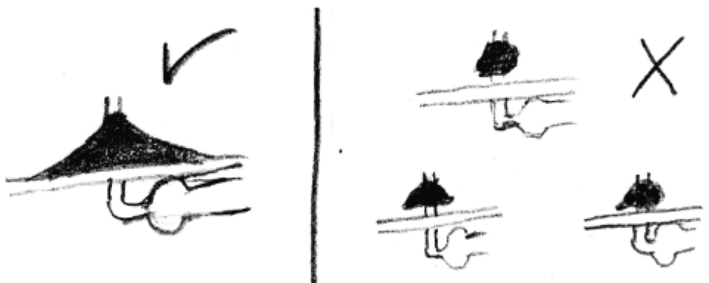
Sie zieht ihr Handy aus ihrer Tasche. Schüchtern schillern ihr eine Handvoll verpasste Benachrichtigungen entgegen. Doch Lötizias Finger schweben schnell über sie hinweg. Sie gleiten zum Icon der YouTube-App. Lötizia sucht nach einem Löt-Erklärvideo. Für manche Sachen sind Bewegtbilder doch hilfreicher als Buchstaben. Schnell wird sie bei einem kurzen, wenn auch englischen Video fündig, glücklicherweise ist das visuelle Verständnis nicht von der Sprachbarriere eingeschränkt.



*kurzes
Löt-Erklärvideo*

Nach dem Video versucht sie es beim zweiten Beinchen erneut. Erst mit dem LötKolben das Bein und die Platine aufheizen, dann das Lötzinn daran halten bis es schmilzt, dabei darauf achten mit dem Lötzinn eine gute Verbindung zwischen Bein und Platine herzustellen. Es ist es wichtig achtzugeben keine Verbindung zu einem der anderen Bauteile herzustellen und nicht über die kleine kupferne Stelle rund um das Bein des Bauteils hinaus Lötzinn zu verteilen.

Durch das Video ist Lötizia auch klarer, wie eine gute Lötverbindung aussehen sollte. Es dürfen keine Löcher im hartgewordenen Lötzinn zu sehen sein und das Beinchen des Bauteils muss rundum mit Lötzinn umschlossen sein.



HINWEIS

Stelle sicher, dass alle Verbindungen gut verlötet sind und keine Verbindung über ihren Lötpoint oder die Leiterbahn hinausgeht.

Das Video hat auch erklärt, wie man mit einer Entlötpumpe schlechte Verbindungen wieder wegmachen kann. Einfach mit dem Lötkolben das Lötzinn an der Stelle, die entfernt werden soll, heiß machen und das Lötzinn mit der Pumpe wegsaugen.



Wieder streift Lötizia den Lötkolben am Schwamm ab. „Schon besser“, lächelt sie etwas zufriedener mit ihrem Werk. Aber die Platine wollte immer wieder wegrutschen und das Lötzinn manchmal lieber am Lötkolben kleben als an der Kupferbahn. Es wird noch ein paar Anläufe brauchen, bis der Lötkolben macht, was Lötizia will.

Sie bessert ihre Lötverbindungen nach. Dieses Mal hat sie die Platine festgeklemmt. Leider findet sie in der Werkstatt keine Knete oder Dritte Hand – bei dem Namen muss Lötizia schmunzeln, eine dritte Hand bräuchte man

tatsächlich manchmal beim Löten – das ist eine Halterung, an der man die Platine befestigen kann. Aber mit etwas Erfindertum können auch Zange und nebenliegendes Buch als Halterung herhalten.

Zufrieden knipst Lötizia mit der Zange die Enden der Beinchen des Widerstands ab. So langsam hat sie den Dreh raus und das dankbare Gefühl des Stolzes über ihre handwerklichen Anstrengungen macht sich in ihrem Inneren breit. Sie nimmt sich das nächste Teil vor. Dieses Mal funktioniert es wieder ein Stück besser.

Lötizia zieht ihre grauen Kopfhörer aus der Tasche, drückt Play bei ihrer Lieblingsmusik und lötet leise lächelnd weiter. Glücklicherweise über ihre Erfolge, macht sie nach dem vierten Teil eine Pause. Sie stellt den Lötkolben aus und vertritt sich etwas die Beine.

Mit voller Konzentration kehrt sie zur Platine zurück, zückt den Lötkolben und besegnet die Schicksale der restlichen Bauteile.

Einmal fließt das Lötzinn über die für das Bauteil vorgesehene Fläche hinaus. Aber mit etwas Friemelei und der Entlötpumpe schafft sie es, das Zinn wieder auf seinen Platz zu verweisen. Ohne weitere Zwischenfälle kommt Lötizia, leise mit der Musik, summend, bestens voran. Sie blickt schon in freudiger Erwartung ihrem vollendeten Werk entgegen, auch, wenn sie noch ewig so weiterlöten könnte.

Kapitel 4

Langsam steckt Lötizia den LötKolben in seine Halterung. Das war das letzte Bauteil. Alles ist verlötet. Sie überprüft noch einmal, ob alle Teile an der richtigen Stelle, die Leuchtdioden und der Mikrocontroller richtig herum verlötet sind, schaut nach, dass das rote Kabel vom Batteriefach zum Plus geht und das schwarze zum Minus. Auch alle Verbindungen sehen gut aus. Lötizia ist stolz.

Heute Morgen wusste sie noch nichts über Löten, hatte keine Ahnung, wie ein Summer aussieht und was ein Widerstand macht. Jetzt hält sie glücklich ihre Platine in der Hand. Alles dank eines zufälligen Funds in der Bibliothek. Aber die große Frage bleibt noch offen, was kann diese Platine eigentlich?

Bereit dem ganzen auf den Grund zu gehen und etwas ängstlich, ob es denn auch funktionieren wird, legt Lötizia zwei Batterien in das dafür vorgesehen Fach ein. Und siehe da, eine Melodie erklingt. Eine LED leuchtet auf. Lötizia freut sich. Ihre Platine funktioniert! Und dann... Nichts.

Etwas verwirrt, aber gleichzeitig glücklich über ihre Löt-künste schaut Lötizia die Platine in ihrer Hand an. „Es wird dir nützlich sein“, hatte auf dem Zettel im Säckchen gestanden. Darunter hatte sie sich etwas mehr vorgestellt. Sie wartet einen Moment ab, noch immer passiert nichts weiter.

Lötizia grübelt: wofür könnte das kleine Ding gut sein? Sie blickt aus dem Fenster und stellt erschrocken fest, dass es draußen schon dunkel geworden ist. Ein Blick auf die Uhr

sagt ihr, dass sie sich dringend auf den Heimweg machen sollte.

Noch immer überlegend steckt sie die Platine ein, räumt ihren Arbeitsplatz auf und begibt sich auf den Nachhauseweg.

Abends im Bett geistert die Platine immer noch durch ihre Gedanken. Gerade hat sie ihre Nachttischlampe angekniptst, um noch was zu lesen. In einer halben Stunde sollte sie schlafen. Nachdem sie heute mit Lötén und Platine beschäftigt war, muss sie morgen wirklich dringend früh genug aufstehen.

Bevor sie ihr Buch aufschlägt, nimmt sie die Platine aus dem kleinen Säckchen. Voller Stolz über ihr neuerlangtes Können, hatte sie beides neben dem Bett platziert. Sie schaut die Platine an, hält sie ganz nah an die Nachttischlampe, um sie genauer betrachten zu können. Und siehe da, eins der Lichter blinkt auf. Also macht es wohl doch mehr als nur eine Melodie zu spielen. Erwartungsvoll schaut Lötizia die Platine an, aber außer dem Leuchten passiert wieder nichts.

Immer noch etwas verwundert legt Lötizia die Platine zur Seite und widmet sich endlich ihrem Buch. Gerade, als sie etwas ungerne von ihrem Buch aufschaut, um zu sehen, ob es schon Schlafenszeit ist, ertönt ein Alarm von der Seite des Betts.

Das kommt von der Platine, genau eine halbe Stunde nachdem Lötizia angefangen hatte zu lesen. Wie passend! Aber wie schaltet man das Ding wieder ab?

Lötizias Blick fällt auf ihre Notiz, zu den Bauteilen, die sie in der Werkstatt in ihr Buch gelegt hatte. „Leuchtdiode: Kann auch als Lichtsensor verwendet werden.“ Lötizia hält die Platine unter die Lampe nichts passiert. „Vielleicht ja...“, sie schaltet die Lampe aus und tatsächlich, nach einem Moment verstummt das Klingeln.

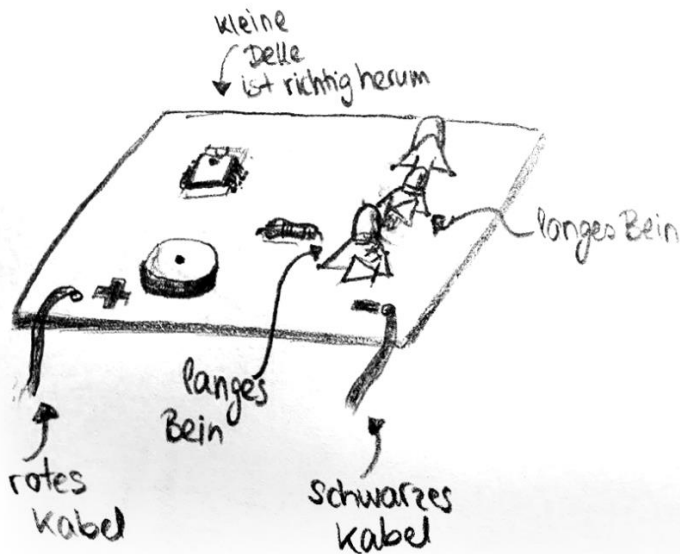
„Ein Lesetimer“ freut sich Lötizia, „das ist tatsächlich nützlich.“ Noch glücklicher mit ihrer Platine als zuvor steckt sie sie im Dunkeln vorsichtig zurück in ihr Säckchen. „Nicht, dass der Alarm noch versehentlich losgeht“ denkt sie. Dann, zufrieden über alles, was sie heute gelernt und geschafft hat, schläft sie ein. Sie träumt von Dioden und LötKolben, von einer geheimnisvollen Person, die Platinen für andere versteckt und wacht am nächsten Morgen pünktlich auf.

HINWEIS

Herzlichen Glückwunsch zu deiner eigenen Platine!

Um langfristige Funktionalität zu gewährleisten, trenne hin und wieder die Stromversorgung, indem du die Batterien entnimmst.

Nutze die Skizze, um sicher zu stellen, dass alle Bauteile an der korrekten Position platziert sind.



Auf den folgenden Seiten findest du Tipps, für den Fall, dass etwas nicht korrekt funktionieren sollte.

PROBLEME UND LÖSUNGEN MIT FERTIGER PLATINE

Eine Lötverbindung ist nicht richtig:

Äußert sich durch: Fehlerhaftes Verhalten/Keine Funktionalität.

Checke, ob deine Verbindungen, so aussehen wie auf der Skizze auf Seite 16 und, dass das Lötzinn nirgends über die jeweilige Stelle rund um das Beinchen des Bauteils hinaus geht.

Das Licht reicht nicht zum Aktivieren der LED:

Äußert sich durch: Kein Blinken der unteren LED (neben dem Widerstand) nachdem die obere LED ins Licht gehalten wurde.

Leuchte mit einer Taschenlampe direkt auf die obere LED (neben dem Kondensator).

Das Dunkle reicht nicht zum Stoppen des Alarms:

Äußert sich durch: Der Alarm hört nicht auf zu klingeln, nachdem das Licht ausgeschaltet wurde.

Reicht es nicht aus, es extra rund um die obere LED zu verdunkeln, schalte den Alarm durch Entfernen der Batterien aus und starte danach alles mit einer besonders hellen Taschenlampe neu.

