

Grundkurs Elektronik

Teil 1 - Löten



So könnte die erste, von Euch selbst zusammengelötete Schaukel aussehen. Dieser Kurs leitet euch Schritt für Schritt an, so dass ihr mit ein bisschen Geschick alle Fertigkeiten erlernt, die für das Erstellen notwendig sind. Wir wünschen Euch viel Spaß und Gelingen.

Lizenz:

Dieser Kurs wurde unter den Bedingungen der „Creative Commons - Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen“ - Lizenz (abgekürzt „cc-by-sa“) in der Version 3.0/-de veröffentlicht. Der Kurs darf entsprechend dieser weiterverwendet werden! Die Übersicht der Nutzungsbedingungen finden Sie unter <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/deed.de>.

Den Lizenzvertrag finden Sie unter <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode>

Für eine von den Bedingungen abweichende Nutzung wird die Zustimmung des Rechteinhabers benötigt!

Urheber und/oder Rechteinhaber: Andreas Karo, Delphin Projekte gGmbH im Karree49 (karree49.de) Titel: Grundkurs Elektronik, Teil 1 - Lötten

Kontakt Daten: KARREE49, Peterstraße 26, 09130 Chemnitz, Tel.: 0371-45040910,
info@karree49.de, www.karree49.de

Inhaltsverzeichnis:

- 1.0. Für welche Zielgruppe ist der Kurs?
- 1.1. Lerninhalte
- 1.2. Materialliste
- 1.3. Abmanteln von Kabeln und Abisolieren von Drähten
- 1.4. Gleichmäßige Ösen biegen
- 1.5. Vorbereitung + erste Lötversuche
- 1.6. Übung 1 → Verzinnung von Kupferdraht
- 1.7. Übung 2 → Verbinden von Drähten
- 1.8. Übung 3 → Eine kleine Schaukel löten

1.0. Zielgruppen:

Dieser kleine Lötkurs kann sowohl allein (autodidaktisch) oder auch als Gruppe (z.B. mithilfe einer Lehrkraft) durchgeführt werden und verfolgt einen didaktischen Aufbau mit Übungen und Wiederholungen. Er ist daher sowohl für Einzelne als auch für Schulen, ausbildende Betriebe oder Bildungsträger, Vereine, Einrichtungen für Menschen mit Behinderungen etc. zur Lehrinhaltsvermittlung geeignet.

Der Grundkurs bietet Lehrkräften an vielen Stellen Gelegenheit, neben den psychomotorischen Kenntnissen auch affektive und kognitive Lehrinhalte zu vermitteln. „Zusätzliches“ Wissen anderer Bereiche wie Chemie, Ökologie usw. kann dabei ganz praxisnah in die einzelne Lektionen eingebaut werden.

Findet der Kurs in einer Gruppe statt, werden während der einzelnen Übungen schnell die unterschiedlichen Voraussetzungen und sozialen Fähigkeiten erkennbar. So lassen sich auch Kompetenzen wie die gegenseitige Hilfestellung mit in den Kurs einbauen.

Auch als Methode in der Ergotherapie kann dieser Kurs methodisch eingesetzt werden. Zudem macht der Kurs Spaß und Freude!

1.1. Lerninhalte

Wir erlernen wichtige Grundlagen für den Umgang mit einem LötKolben und erfahren, auf was es bei der Herstellung stabiler Lötverbindungen ankommt und welche Werkzeuge man benutzen kann. Wir blicken dabei ein wenig in die Welt der Elektroniker und Hobbybastler. Dazu löten wir eine kleine Schaukel aus Kupferdraht. Spielerisch lernen wir etwas darüber, wie man Kabel abmantelt, Drähte abisoliert und gleichmäßige Ösen biegt.

1.2. Material:

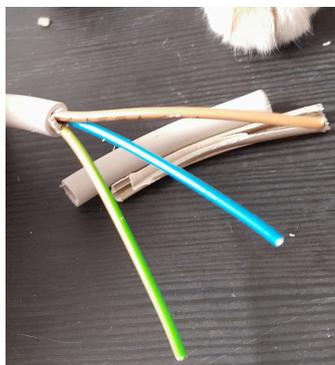
Die Materialien sind in der Regel im Baumarkt oder im Internet zu erwerben:

- eine schwer entzündbare Unterlage, die Schäden verträgt, zum Beispiel eine OSB Platte.
- 1 Stück Kabel (z.B. NYM 5x1,5mm² oder NYM 3x1,5mm² – gibt es im Baumarkt)
- LötKolben mit Halterung
- Abisolierwerkzeug
- Seitenschneider (Zange)
- kleine Handfeile
- Rundzange
- Schraubendreher (kleiner bis mittlerer Kreuzer)
- feine Drahtbürste oder Stahlwolle
- Lot (Lötzinn)
- Flussmittel (z.B. Kolophonium, Lötfett etc.)
- kleines Holzbrett 8cm x 10cm
- 4 kleine Holzschrauben (Durchmesser ca. 3-4mm, Länge ca. 5-10mm)

1.3. Abmanteln von Kabeln und Abisolieren von Drähten

Es gibt jede Menge verschiedene Werkzeuge zum Abmanteln und Abisolieren. In diesem Fall nehmen wir ein kleines praktisches Elektrikertool, das gut in die Hosentasche passt. Man findet diese Werkzeuge überall im Baumarkt oder im Internet.

Wir nehmen ein Stück Kabel in die eine und das Abisolierwerkzeug in die andere Hand. Der graue Kunststoff um das Kabel herum nennt sich „Mantel“. Wir „entmanteln“ das Kabel, indem wir die Klingen des Werkzeuges vorsichtig in das Kabel drücken und das Werkzeug kurz eine Halbe Umdrehung um das Kabel drehen und damit den Mantel anschneiden. Nun können wir den Mantel vom Kabel abziehen. Unter dem Mantel befindet sich noch eine Schutzschicht, die verhindern soll, dass man beim Entmanteln die Isolation der Drähte nicht beschädigt. Als letztes lassen sich die einzelnen Drähte mit den kleineren Klingen des Werkzeuges abisolieren.



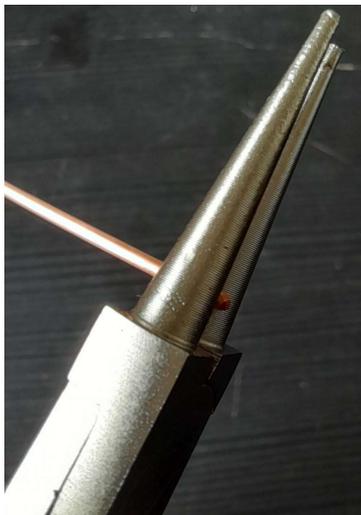
1.4. Gleichmäßige Ösen biegen

Zunächst etwas Hintergrundwissen:

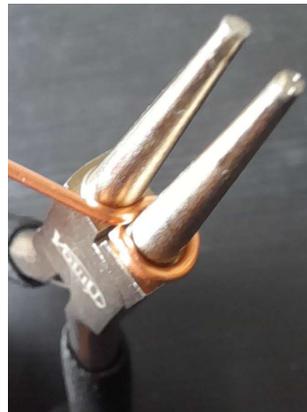
Das Biegen von Ösen wird in verschiedenen Elektroberufen benötigt. Warum? Es gibt noch immer viele elektrische Elemente wie Schalter, Steckdosen etc. in denen die einzelnen Leiter nicht geklemmt sondern geschraubt werden. Dabei wird die Anschlusschraube durch die Öse auf eine Kontaktfläche geschraubt. Das ordentliche Biegen von Ösen ist deshalb eine Fingerfertigkeit, die in m 1. Lehrjahr vermittelt und benotet wird.

Elektriker biegen die Ösen immer in eine bestimmte Richtung – nämlich genau so, dass beim Festziehen der Schraube die Öse nicht aufgeht. Das Ösenbiegen ist also auch ein sicherheitsrelevanter Skill.

Wir nehmen die Rundzange zur Hand und halten darin ein Stück Draht ganz an der Drahtspitze fest. Dann biegen wir den Draht mit nur eine gleichmäßigen Bewegung um einen der Zangenarme herum:



Jetzt lockern wir die Zange etwas und bewegen den Draht in die entgegengesetzte Richtung, ohne ihn zu verbiegen. Je mehr wir diese Übung wiederholen, desto gleichmäßiger werden die Ösen:



1.5. Vorbereitung + erste Lötversuche

Die LötKolben haben in der Regel verschiedene auswechselbare Lötspitzen. Wir entscheiden uns für die Spitze mit der größten Lötfläche, um möglichst viel Hitze übertragen zu können. Dann stellen wir sicher, dass die Lötspitze sauber und mit Lot bedeckt ist. Dazu schalten wir den LötKolben ein und stellen die Temperatur auf ca. 380° ein. Wir schmelzen etwas Lot und stellen sicher, dass das Lot an der Lötfläche mühelos und flächendeckend haften bleibt.

SCHLECHT:



Wenn die Lötfläche verunreinigt ist, nimmt diese kein Lot mehr an. Das Lot perlt von der Fläche ab.

IDEAL:



Ideal ist die Lötspitze, wenn:
- das Lot gut haften bleibt und die Lötfläche bedeckt.
- keine Verunreinigungen an der Lötspitze haften

Wir reinigen die Lötspitze, indem wir die Spitze (im heißen Zustand) zuerst mit der Drahtbürste und danach mit der Handfeile behandeln. Danach tragen wir sofort Lot und etwas Flussmittel auf die Lötfläche auf. Dieser Vorgang sollte zügig ablaufen, da sich die unbedeckte Lötspitze sofort wieder mit Schmutz- und Rußpartikel zusetzt.

Diesen Vorgang wiederholen wir nun einfach so oft, bis die Lötspitze sauber ist und wieder Lot „annimmt“.

1.6. Übung 1 → Verzinnung von Kupferdraht – jetzt geht das Löten los:

Wir haben bereits gelernt, wie man eine Lötspitze verzinnt. Jetzt machen wir das Gleiche mit einem Kupferdraht. Damit wir uns nicht verbrennen, spannen wir den Draht in eine Halterung (dritte Hand) ein. Anschließend geben wir etwas Flussmittel (Lötfett, Kolophonium etc...) auf den Draht auf. Ein kleiner Tropfen reicht.



Verbinden statt Klecksen:

Wir berühren den Draht mit der Lötspitze möglichst großflächig und geben etwas Lot dazu. Der Kupferdraht muss heiß genug sein, damit das Lot an ihm schmilzt und haften bleibt.

Falsch:



Richtig:



Wir probieren etwas herum:

Gern können wir das Verzinnen auch mal ohne Flussmittel probieren. Wir bemerken dabei schnell den Unterschied bzw. den Sinn des Flussmittels. Zum Anderen lässt sich das Lot besser auf den Werkstücken verteilen. Bei vielen Loten ist das Flussmittel bereits beigemischt. Erfahrungsgemäß gelingt das Löten jedoch besser, wenn man mit zusätzlichem Flussmittel arbeitet.

Jeder LötKolben hat unterschiedliche Eigenschaften. Wenn die Temperatur zu hoch oder zu niedrig ist, kommt es schnell zu Verklumpungen oder anderer Nebeneffekte. Trotz der Temperaturangaben und Einstellmöglichkeiten unterscheiden sich die LötKolben teilweise sehr stark von einander. Auch die Werkstücke können unterschiedliche Leitfähigkeiten besitzen. Deswegen spielen wir etwas mit den Einstellungen herum und erlernen dabei das notwendige Gefühl und Geschick.

Wieder Hintergrundwissen am Rande:

Warum funktioniert das Löten besser mit Flussmittel?

Holen wir etwas aus:

Ist ein Metall, in dem Fall unser Kupferdraht, Sauerstoff ausgesetzt, entsteht eine chemische Verbindung aus den Sauerstoff- und Metallatomen. Diese Verbindung nennt man „Metalloxid“. Die Schicht auf dem Metall aus dem Metalloxid nennt man „Oxidschicht“. Bei oxidiertem Eisen bildet sich „Eisenoxid“. Wir kennen das auch als „Rost“, der braun aussieht. Oder bei Aluminium heißt das dann „Aluminiumoxid“, welches als weißes Pulver auftritt. Im Fall unseres Kupferdrahtes ist es... wir ahnen es schon... „Kupferoxid“.

Die Oxidschicht aus dem Kupferoxid würde das Verbinden zwischen unserem Draht und dem Zinn erschweren oder sogar verhindern. Deswegen verwenden wir als Schutzschicht das Flussmittel, welches die „Oxidationsfähigkeit“ der Materialien herabsetzt, indem die

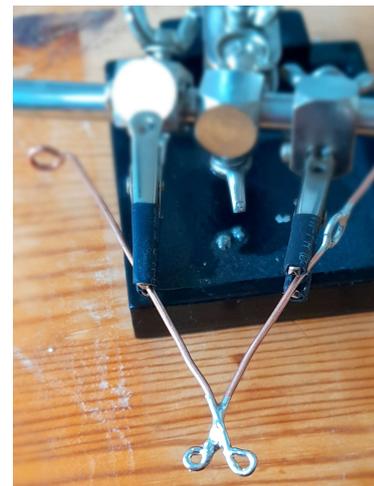
Oxidschicht auf der Oberfläche des Drahtes entfernt wird. Manchmal sind Materialien sehr stark oxidiert. Da nutzt Flussmittel allein nichts mehr. Dort trägt man die mittlerweile sehr feste Schicht vorher ab. Beispielsweise mit Schleifpapier oder einer Feile.

*Wer es mal gehört hat..., die sogenannte „3g- Regel des Löthandwerks“: die Lötstelle soll **g**leichmäßig, **g**latt und **g**länzend sein. Diese Regel galt für alle bleihaltigen Lote. Da wir möglichst umweltfreundlich arbeiten wollen, verwenden wir jedoch bleifreies Lot. Dadurch ist zwar der „Glanz“ nicht immer erreichbar, das schadet jedoch nicht.*

1.7. Übung 2 → Verbinden von Drähten:

Ist das Verzinnen gelungen, nehmen wir ein zweites Stück Kupferdraht, verzinnen es ebenfalls und spannen dieses mit in die Klemme der „dritten Hand“ ein. Die zwei Drähte berühren sich an der späteren Verbindungsstelle.

Jetzt tragen wir wieder Flussmittel auf die Verbindungsstelle auf und verlöten die zwei Kupferdrähte.



Herzlichen Glückwunsch!

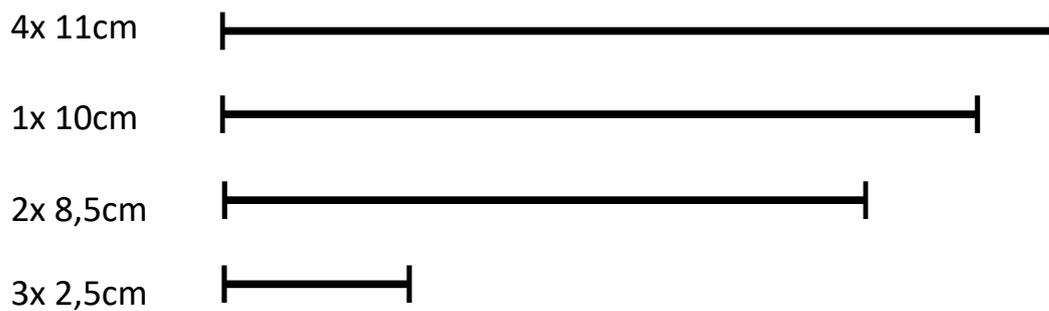
Nun haben wir unsere erste Lötverbindung erstellt.

Jetzt wiederholen wir diese Übung solange, bis wir einen sicheren Umgang bei der Herstellung stabiler Lötverbindungen haben. Wir können auch Kreise, Knoten oder Ösen, wie auf den Bildern löten. Der Fantasie sind keine Grenzen gesetzt. Wir nehmen uns also einfach die Zeit (etwa 15 min) und spielen ein Bisschen mit unseren Ideen.

1.8. Übung 3 → Eine kleine Schaukel löten:

Nun kombinieren wir das, was wir im oberen Kapitel gelernt haben, und bauen eine kleine Schaukel.

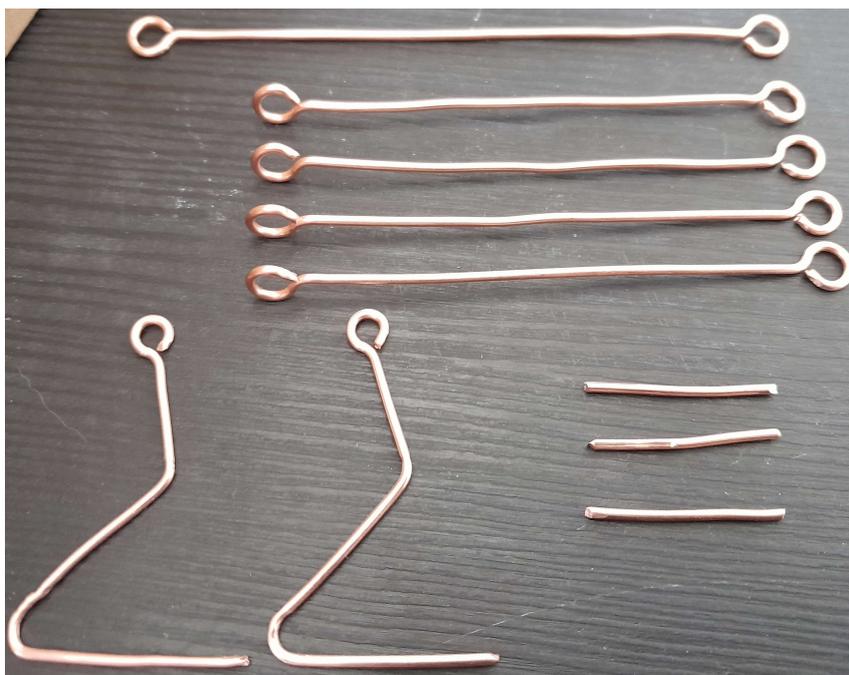
Manteln wir also wieder verschiedene Kabel ab und entfernen die Isolierung der einzelnen Drähte. Wir biegen die Drahtstücke so gerade wie möglich und kürzen diese anschließend auf die folgenden Längen:



- An das 13cm Stück biegen wir jeweils zwei Ösen (Anfang und Ende)

- An alle 11cm Stücke biegen wir jeweils zwei Ösen an den Anfang und das Ende und um 90 Grad versetzt.

- Die beiden 8,5cm langen Stücke (Schaukelarme) erhalten jeweils zwei Knicke und eine Öse. Diese Ösen biegen wir etwas kleiner, indem wir den vorderen Teil der Rundzange nutzen.





Die zwei Schaukelarme biegen wir wie auf dem Bild zu sehen. Die Maße halten wir grob ein. Wichtig ist, dass beide Schaukelarme gleich sind. Mit etwas Geschick können wir auch gleich beide Drähte zusammen in unsere Zange klemmen und so gleichmäßig biegen.

Nun ist etwas mehr Fingerspitzengefühl gefragt. Denn durch die kurzen Strecken der Drähte zu den bereits gelöteten Verbindungen kann es passieren, dass diese bei zu viel Hitze wieder schmelzen, wenn man an der benachbarten Stelle lötet. Wir können Abhilfe schaffen, indem wir die Hitze etwas ableiten, indem wir den Draht zwischen den Lötstellen mit der Zange festhalten. Den Lötkolben halten wir nur kurz, jedoch solange wie nötig auf die entstehende Verbindung.



Nun löten wir die Beine der Schaukel wie auf dem folgenden Bild zusammen und biegen noch die unteren Ösen des Schaukelgestells winklig, um die Schaukel später auf unser Holzbrett schrauben zu können:



Wir biegen die kleinen Ösen der Schaukel ein kleines Stück mit der Rundzange auf, um diese auf den Träger der Schaukel hängen zu können.

Aus Kupferdraht lassen sich noch viele andere schöne Dinge fertigen. Vielleicht lötet man sich einen ganzen Spielplatz mit Klettergerüst, Wippe usw... Es gibt auch Wand-Kugelbahnen aus Kupferdraht etc... Der Fantasie sind keine Grenzen gesetzt. Das Internet, insbesondere die Videoplattformen, ist voll mit Ideen. Viele haben für sich im Löten ein schönes, entspannendes Indoor-Hobby entdeckt. Für Andere ist das Löten ein schöner Einstieg in die Welt der Elektronik. Dafür haben wir Teil 2 dieses Grundkurses entwickelt, der sich mit Bauteilen und Schaltungen beschäftigt und Teil 3, der die Programmierung in den Blick nimmt.