

# Crash-Kurs: Löt

## Crash-Kurs: Löt

Ä Ä Ä Ä Ä Ä Ä Ä Ä Ä Ä Ä Ä Ä Ä Ä



Ä Ä Ä Ä

**Was braucht man zum Löt**? Der **Crash-Kurs** zum Thema "Löt" von **Marcus Kilian** Als ich mit dem Modellbau wieder begann war klar, dass

Lötarbeiten dazu gehören. Allerdings ist meine Schulzeit mit Praxis-Löterfahrung gute 20 Jahre her. Es musste also ein Crash-Kurs her. Nun löte ich schon eine Weile und habe auch schon das ein oder andere Lehrgeld gezahlt. Damit euch der Start etwas leichter fällt, habe ich einen kleinen Crash-Kurs geschrieben. Bestimmt gibt es noch andere Methoden oder Wege an sein Ziel zu kommen und ich bin auch kein Elektronik-Fachmann. Aber bisher wurde kein Bauteil zerstört und die Verbindungen halten einwandfrei. Auch habe ich keine Profi-Ausstattung, aber wie heißt es doch so schön: "Man(n) lernt nie aus".

### **Kurze Einführung zum Weichlöten**

Für einigermaßen gute Ergebnisse benötigt man eine vernünftige Grundausstattung und Sicherheitsvorkehrungen.

Bitte dringend beachten: In Räumen, in denen gelötet wird, sollte weder geraucht, gegessen noch getrunken werden - auch nicht mit bleifreiem Vor dem Löten müssen die zu verbindenden Teile mechanisch und chemisch gut gereinigt werden. Flussmittel wäschen während des Löten die Oxidschicht auf den Metallen und schützen dabei vor erneuter Oxidation. Weil die Zugfestigkeit des Lotes geringer ist als die der zu verbindenden Materialien, sollte bei Lötvverbindungen die Lotschicht möglichst dünn sein. Eine eutektische Legierung hat oft die niedrigste Schmelztemperatur und schmilzt bzw. erstarrt bei einer festen Temperatur wie ein Reinstoff, z.B. Sn62Pb38 bei ca. 183°C. Dies ist bei Elektronikloten erwünscht.

Alle nicht eutektischen Legierungen weisen zwei charakteristische Temperaturpunkte zwischen dem Beginn und der vollständigen Verflüssigung (und umgekehrt) auf, die so genannte Solidus- und Liquidustemperatur. Sie haben also einen Schmelz-/Erstarrungsbereich, was z.B. bei Klempnerloten erwünscht ist: Unterhalb der Solidustemperatur ist die Legierung vollständig fest, bis zur der Liquidustemperatur breiig, darüber vollständig flüssig.

Lote werden definitionsgemäß; über die Liquidustemperatur des Lotes in Hartlote und Weichlote unterschieden. Lote mit

Erweichungstemperaturen unter 450°C sind Weichlote, solche mit Erweichungstemperaturen über 450°C sind Hartlote.

, CAPTION, 'Lötzinn',BELOW,RIGHT, WIDTH, 300, FGCOLOR, '#D4E4F0', BGCOLOR, '#4C748F', TEXTCOLOR, '#000000', CAPCOLOR, '#FFFFFF', OFFSETX, 10, OFFSETY, 10);" style="CURSOR: help; BORDER-BOTTOM: #000000 1px dotted" onmouseout="return nd();" href="javascript:void(0)">Lötzinn . An den Händen haftende Blei- oder andere Metallspuren könnten sonst über die Lebensmittel oder Zigaretten in den menschlichen Organismus gelangen. Und auch die Zähne als "dritte Hand" zum Halten des Lötzinns sind tabu.

Die Spitze des LötKolbens wird beim Durch Löten wird eine nicht lötlöse, stoffschlüssige Verbindung hergestellt. Als

Verbindungs material dient meist eine leicht schmelzbare Metalllegierung, das Lot. Mit dessen Hilfe wird eine metallische Verbindung von zwei metallischen Bauteilen erzeugt.

Keramik- und Glasbauteile können mit Glaslot oder - wenn sie vorher metallisiert wurden - mit Metalllot und Metallteilen verbunden werden.

Das Löten steht neben anderen Verbindungstechniken, z. B. dem Schweißen, dem Kleben oder formschlüssigen Verbindungen wie Nieten, Bolzen, Aufschrumpfen oder Einpressverbindungen. Löten gehört zu den wichtigen elektrischen Verbindungstechniken.

Ein Kennzeichen einer Lötv Verbindung ist die Intermetallische Verbindung. In dieser dünnen Schicht bilden der Grundwerkstoff und das Lot eine Legierung und gehen eine feste Verbindung ein.

Nachteilig wirkt sich das Vorhandensein unterschiedlicher Metalle und Legierungen an L&ouml;tverbindungen aus. Bei Anwesenheit eines Elektrolyten (z. B. Feuchtigkeit) entstehen galvanische Elemente wie ein Lokalelement, die zu verst&auml;rkter Korrosion f&uuml;hren k&ouml;nnen.&nbsp;,<br>', CAPTION, 'L&ouml;ten',BELOW,RIGHT, WIDTH, 300, FGCOLOR, '#D4E4F0', BGCOLOR, '#4C748F', TEXTCOLOR, '#000000', CAPCOLOR, '#FFFFFF', OFFSETX, 10, OFFSETY, 10);" style="CURSOR: help; BORDER-BOTTOM: #000000 1px dotted" onmouseout="return nd();" href="javascript:void(0)">L&ouml;ten auf&Auml; bis zu 450°C erw&uuml;rmt. Vorsicht wegen Verbrennungen. F&uuml;r die nachfolgenden L&ouml;tarbeiten sind ca. 320°C v&ouml;llig ausreichend.&Auml; Ab 350°C verbrennt mehr Metall als die Sache wert ist (die kristalline Struktur &uuml;ndert sich). Das L&ouml;tzinn besteht aus Zinn, Blei und Flussmittel. Diese Substanzen sind giftig. Seit geraumer Zeit gibt es bleifreie Lote - seit 2006 in der industriellen Fertigung Pflicht. Bleifreies L&ouml;ten erfordert viel &uuml;bung.

**Wichtig beim L&ouml;ten ist**, dass nicht nur das Zinn und der Kolben hei&uuml; sein muss, sondern vor allem auch das, was gel&ouml;tet wird. Ansonsten wird nicht gel&ouml;tet, es wird geklebt, kalte L&ouml;tstellen sind die Folge, die h&uuml;ufig nach einiger Zeit defekt gehen. Der Schwamm zur Reinigung der L&ouml;tspitze ist leicht feucht - nicht nass! Dauerl&ouml;tspitzen d&uuml;rfen nach dem L&ouml;tvorgang nicht gereinigt werden, das Lot bleibt auf der Spitze - hierzu die Pfl&egetipps der Hersteller beachten.

**Zuerst der Vorgang des L&ouml;tens mit bleihaltigem Zinn:** L&ouml;tKolben aus dem St&uuml;nder nehmen, am Schw&uuml;mchen die Spitze s&uuml;ubern und mit frischem L&ouml;tzinn (f&ouml;rdert die W&uuml;rme&uuml;bertragung) benetzen. Jetzt den L&ouml;tKolben zur L&ouml;tstelle f&uuml;hren, die L&ouml;tstelle erhitzen und frisches Zinn zuf&uuml;hren. Der eigentliche L&ouml;tvorgang dauert nicht mehr als 2 Sekunden. Die L&ouml;tstelle ist gut, wenn der L&ouml;tspunkt hohlkehlig und gl&uuml;nzend ist.

**Der Vorgang mit bleifreiem L&ouml;tzinn ist &uuml;hnlich**, der L&ouml;tspunkt ist gut, wenn er NICHT gl&uuml;nzt. (klingt komisch, ist aber so). Wenn m&ouml;glich sollte man beim bleifreien L&ouml;ten dem Versuch widerstehen den L&ouml;tKolben &uuml;ber 350C° zu regeln... zudem kann bleifreies L&ouml;ten schwei&uuml;streibend sein und ist deshalb f&uuml;r Anf&uuml;nger nicht empfehlenswert.&Auml;

**Was braucht man zum L&ouml;ten?**

**L&ouml;tKolben/L&ouml;tstation**

Ich verwende die programmierbare ELV Komfort-L&ouml;tstation LS 50 von ELV. Den L&ouml;tKolben nutze ich seitdem nicht mehr. Mit der L&ouml;tstation konnte ich bisher alle Aufgaben bew&uuml;tigen und kann die Temperatur entsprechend der Aufgaben einstellen. Zu dieser L&ouml;tstation gibt es auch einen positiven [Testbericht](#) und ihm wurde ein gutes Preis-/ Leistungsverh&uuml;ltnis bescheinigt. Bei ELV kostet sie derzeit 55,95 EUR. Das Umr&uuml;stset f&uuml;r bleifreies L&ouml;ten scheint es nicht mehr zu geben. Wer Markenhersteller bevorzugt, sollte sich bei Weller und Ersa umschauen.&Auml;

Der L&ouml;tKolben-Ablagest&uuml;nder mit Schwamm ist nicht im Lieferumfang. Es gibt aber eine passende Ablage im Zubeh&ouml;r f&uuml;r 12,95 EUR. Oder die g&uuml;nstigere Variante siehe Foto f&uuml;r 4,50 EUR - erf&uuml;llt auch seinen Zweck.&Auml;



Die Lötspitze wird oft vernachlässigt. Dabei ist sie ein entscheidendes Bauteil. Die Lötspitze kann die Temperatur nur so gut weiterleiten, wie sie verarbeitet ist. Hier sollte man auf keinen Fall sparen.Ä



### Lötzinn

Ich nutze Lötzinn von STANNOL Wuppertal mit 1,00mm (Art.Nr.535269) und 0,5mm Durchmesser. Ersteren nehme ich für Lötarbeiten an 4,00mm Goldstecker und Hochstromstecker. Letztere für das Verzinnen von Servokabel. Das Lötzinn enthält bereits Flussmittel und es wird daher kein weiteres benötigt.



Atenschutz (Absaugvorrichtung, Atemschutzmaske)

Ich trage bei meinen Lötarbeiten eine Atemschutzmaske oder lüfte dabei ausreichend. Föhn/Heissluftgebläse

Nützlich für den Schrumpfschlauch und die Bespannung mit Folie von Flugmodellen. Zudem vielseitig einsetzbar bei vielen Arbeiten im Haushalt oder Werkstatt. Ich verwende das Steinel HL-1610s, im Baumarkt für ca. 35,00 EUR erhältlich. Für das Schrumpfen von Schläuchen habe ich extra noch einen passenden Aufsatz gekauft - siehe Foto. Das Gerät hat zwei Stufen von jeweils 300/500 Celsius.





Die 3.Hand war mir schon oft hilfreich.



Lotsaugpumpe

#### **4,00mm Goldstecker löten**

Als Beispiel nehmen wir ein 2,5qmm hochflexibles Silikonkabel und 4,0mm Goldstecker und Buchsen. Dazu benötigen wir eine Zange, Messer oder Schere mit der wir das Endstück des Kabels freilegen. Die Temperatur der Lötstation wird auf 320°C eingestellt.



Als Halterung für die Goldstecker verwende ich einen Balsaklotz indem ich passende Größen für 4,00mm und 3,5mm Goldstecker gebohrt habe. Der Vorteil bei Holz ist dass die Wärme nicht so schnell abgeleitet wird und der Lötvorgang schneller erledigt ist. Generell sollte man schnell löten. Zuviel Hitze schadet dem Material und kann elektronische Bauteile oder Akkus überhitzen und dadurch Defekte verursachen.



Das Kabelende wird verzinkt. Aber weniger ist manchmal mehr, nicht die komplette Litze vollsaugen lassen bis es unter die Isolierung zieht, sonst kann die Litze genau am Übergang zur Isolierung abbrechen, falls es zu Vibrationen oder irgendeiner Beanspruchung kommt.

Die Lötspitze am feuchten Schwamm säubern. Auf die Lötspitze geben wir ein "wenig" Zinn und halten die Lötspitze von aussen an den Goldstecker. Mit der anderen Hand führt man den Lötzinn mit 1,00mm Durchmesser in die Mulde des Goldsteckers. Last nicht zuviel Lötzinn in die Mulde fließen, denn das Kabel braucht auch noch Platz darin. Der Stecker darf nicht zulange erhitzt werden. Nachdem genug Lötzinn in der Mulde ist, führt man sofort das Kabel rein und entfernt die Lötspitze. Die Lötspitze jetzt nochmal am Schwamm säubern.



Achtung: Den Stecker nicht gleich mit den Fingern berühren! Hot!  
Das Ergebnis sollte nun so aussehen. Schrumpfen...  
Jetzt bekommt der Stecker noch ein passenden Kleid verpasst. Dafür den Schrumpfschlauch über den Stecker ziehen und solange notwendig über das Heissluftgebläse halten.



Auch hier wieder aufpassen - HOT! Servokabel verlängern  
Dafür verwende ich das 0,5mm Lötzinn. Etwas Lötzinn auf die Lötspitze (zuvor am Schwamm säubern) und das Ende des Kabels verzinnen. Dasselbe mit dem anderen Stück. Nun beide Kabel zusammenhalten und kurz erhitzen. Jetzt sollten beide Teile zusammenschmelzen und Schrumpfschlauch darüber. Fertig.

Hochstromstecker/MPX

Vor dem Löten der Hochstromstecker beide Teile zusammenfügen. Damit ist sichergestellt, dass die Stecker und Buchse auch nach dem Löten einwandfrei zusammenpassen.



Die Kontaktstellen mit Schmirgel etwas aufrauen, dann hält das Lot sicher. Nun die Pins verzinnen, in diesem Fall die Servokabel. Beides zusammen halten und kurz erhitzen - fertig! Auf den Bildern seht ihr die Servoverbindung der Flächen für meinen Ion. Mit einem Stecker wird das Querruder und die Wölbklappen mit dem Empfänger verbunden.Â



Bezugsadressen für LS 50 Lötstation:

[Westfalia](#)

[Reichelt](#)Â

[ELV](#)

Weitere Tipps und Anregungen im Bereich Modellbau findet ihr unter [www.tragflaechen.de](http://www.tragflaechen.de)Â

**Weitere Tipps von unserem User Tobias H.Â - vielen Dank.**

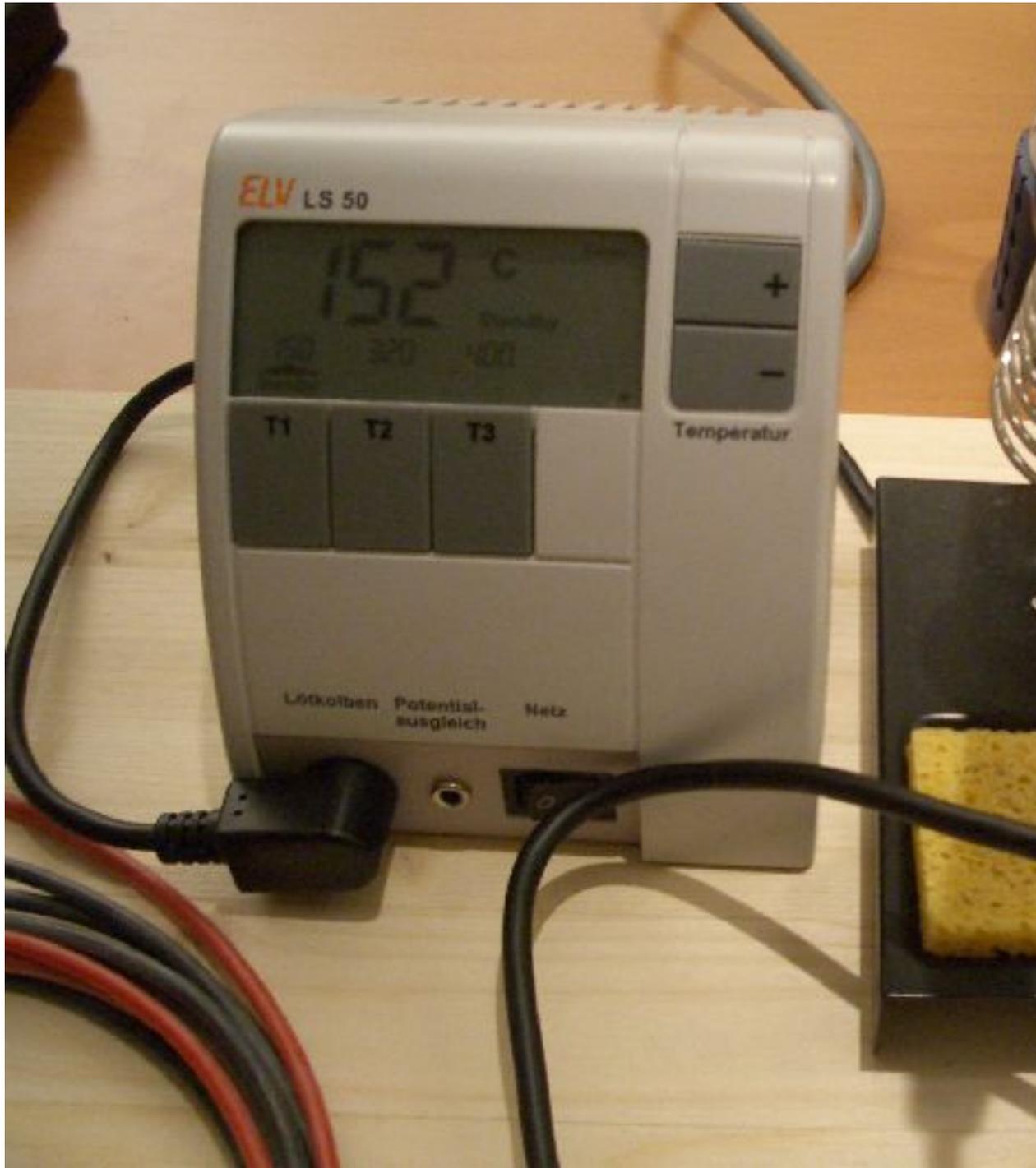
1. Das Lötzinn sollte die Bezeichnung SW32 haben, diese gibt die Eigenschaft das Flussmittels an. Dieses greift die Lötstelle dann nicht an. Die Rückstände können theoretisch haften, die Lötstelle sollte aber vorsichtshalber mit Isopropanol und einem Pinsel gereinigt werden.

2. An dem Übergang Isolierung/Draht sollte man z.b. eine Pinzette auf den Draht klemmen (es gibt welche mitÂ einer Klemmvorrichtung).

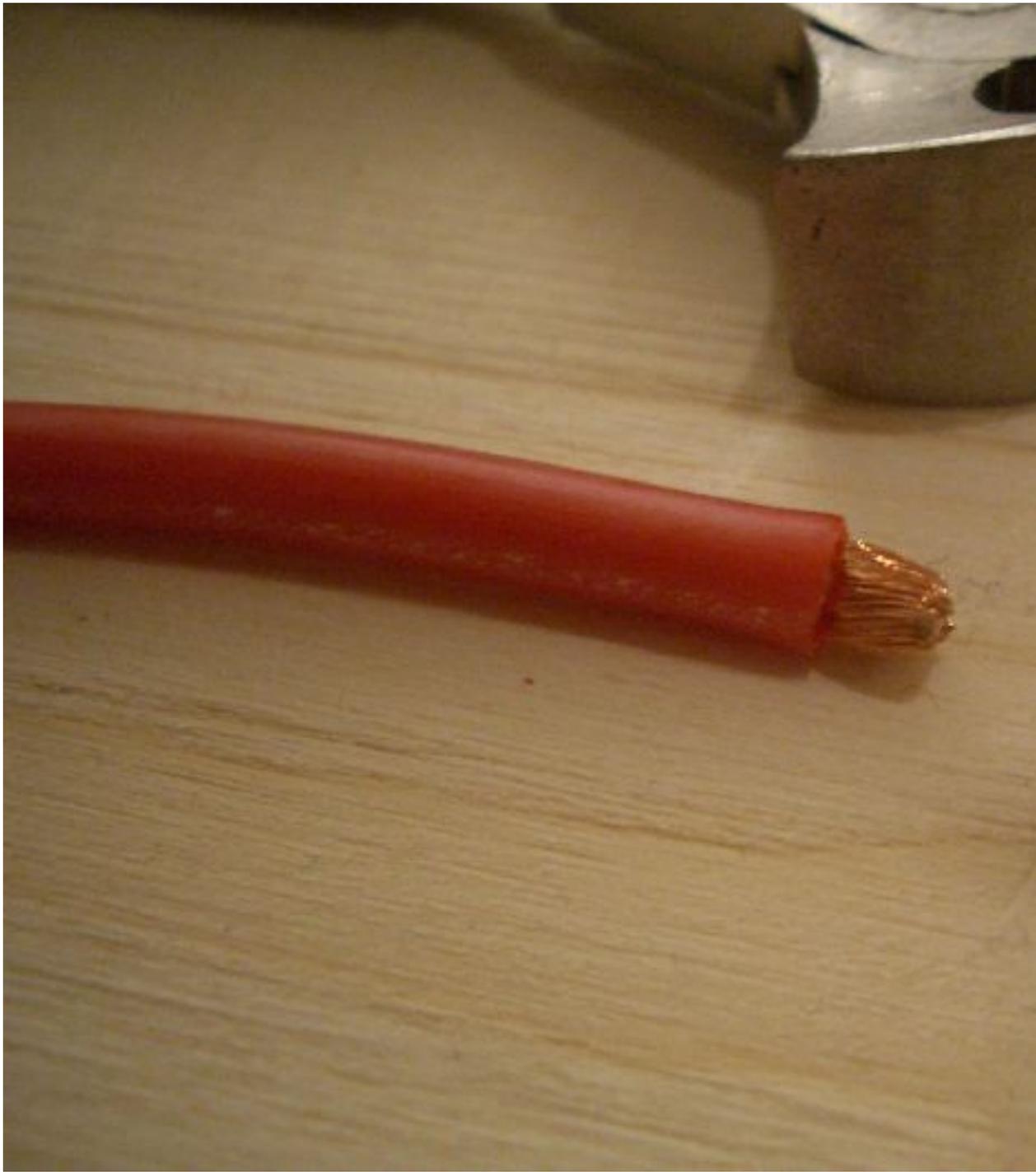
Zweck des Ganzen ist, das das Lötzinn nicht unter die Isolierung läuft, dort kann der Draht dann sehr schnell brechen.... man hat ja doch die eine oder andere Vibration im/am Modell.Â Â

**Bild-Impressionen**



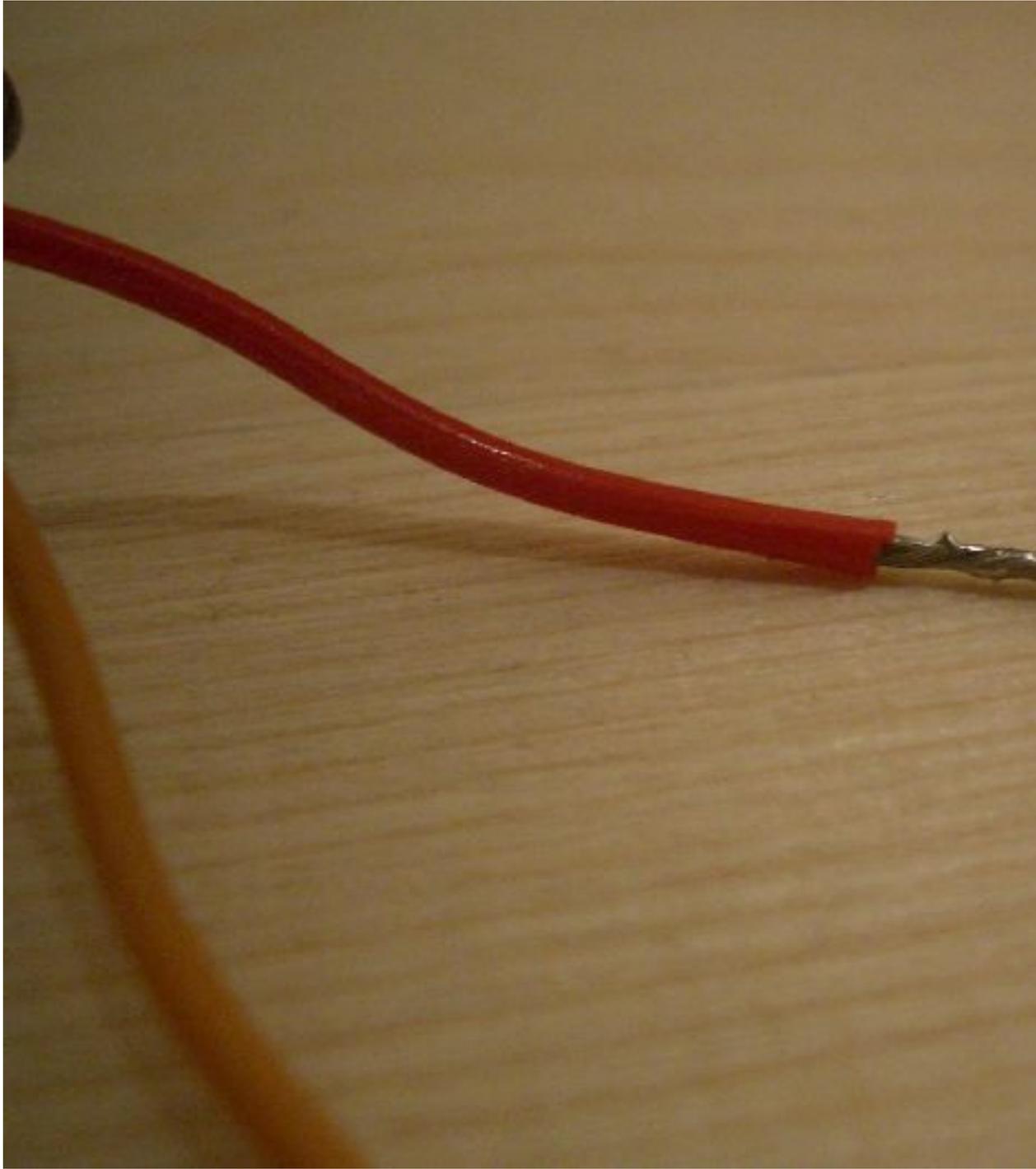






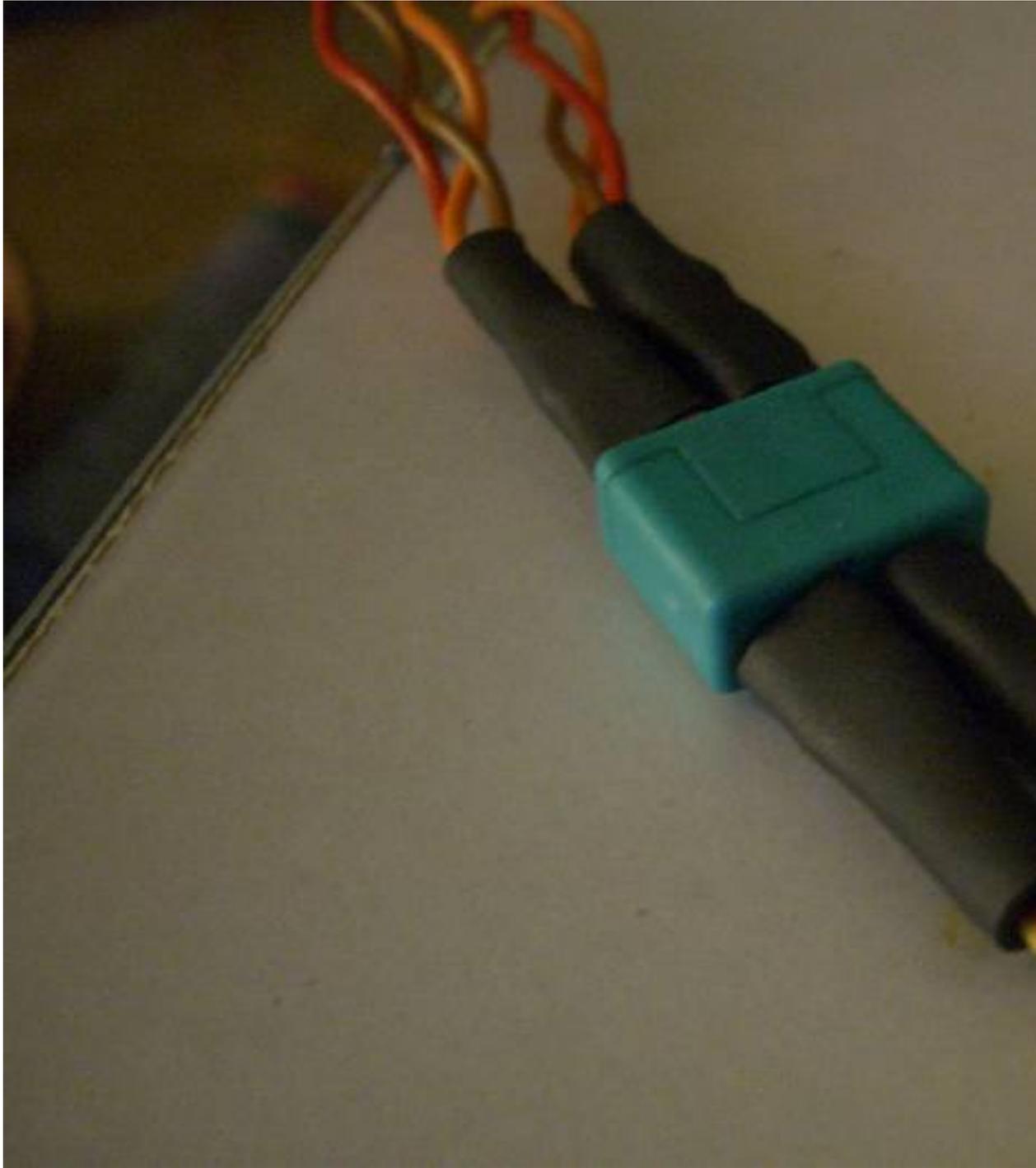












Alle Bilder, Grafiken und Videos unterliegen dem Urheberrecht - ©  
Copyright 2008 Marcus Kilian  
2557 Klicks als Newsartikel

(c) by 'RC Line Redaktion'  
URL : <http://www.rcline.de>