

Inhalt

Warum löten so wichtig ist	9
Was ist löten?	11
Weichlöten	11
Hartlöten	13
Schweißen	13
Historie des Lötens	15
Der LötKolben	17
LötKolben-Aufbau	17
Die Lötspitze	18
Lötspitzen-Haltbarkeit	20
Oxidation	20
Lötspitzenformen	20
Richtig bleifrei löten	24
Achtung beim LötKolbenumgang	24
Das Lot	27
Weichlote	27
Zinnlote	28
Bleihaltige Lote	29
Bleifreie Lote	29
Kompatibilität	31
Bleifreie und bleihaltige Lote erkennen	31
Lotauswahl	32
LötZinn-Durchmesser	34
Lote identifizieren	35
Weitere Lote	37
Flussmittel	39
Flussmittelstift	40
Weitere Flussmittel	40
Spritzverhalten	41
LötKolbentypen	43
FeinlötKolben	43
UniversallötKolben	44
StandardlötKolben	44
KombilötKolben	45

WerkstattlötKolben	49
Schutzisolierte LötKolben	50
SMD-Lötpinzette/SMD-Tweezer	50
Löten mit der SMD-Lötpinzette	51
LötKolben mit Temperaturregelung	52
Intelligente LötKolben	53
Lötpistolen	54
BatterielötKolben	56
12-Volt-LötKolben	58
GaslötKolben	59
Lötstationen	65
Lötstationen: Einsteigerklasse	67
Digitale Lötstation	70
Heißluft-Lötgeräte	75
Achtung: heiß!	76
Einsatzgebiete	76
Heißluft-Lötstationen	76
Arbeiten mit Heißluft-Gerät	79
Löten kleiner SMD-Bauteile	83
Löten größerer Bauteile	83
Arbeiten mit Heißluft-Dualdüsen	83
Arbeiten mit Flach- oder Quadra-Düsen	83
Flexible Düsen	84
Wartung von Heißluftgeräten	84
Was man braucht	85
LötKolbenhalter	85
Lötschwamm	90
Trockenreiniger	91
Elektroniker-Schraubstock	92
Helping Hands	94
Lupen	95
Helping Hands: Luxusklasse	96
Weiteres Lötzubehör	97
Flussmittelentferner	97
Umgang mit Flussmittelentfernern	99
Entlötlitze	100
Entlötlitze im Einsatz	101
Salmiak-Lötstein	104
Löt-Heizplatten	105
Lötdampf-Absorber	106
Lötbäder	108
Kleine LötKunde	109
Welcher LötKolben?	109
Die richtige Löttemperatur	111
Der Löt-Arbeitsplatz	112
Vorbereitungen	114

Richtig löten	117
Bleifreies Handlöten	117
Problemfall: bleihaltiges und bleifreies Lot mischen	118
Echtes Problem?	118
Zeitfaktor	118
Werden noch „verbleite“ Bauteile verbaut?	119
Auswirkungen für den Bastler	119
Bleifreies Lot – wirklich umweltverträglich?	120
Bleifreies Lot: Eine Temperaturfrage	120
Nicht alle alten Lötgeräte für bleifreie Lote geeignet	120
Ohne Werkzeug geht nichts	123
Elektronikerzangen	123
Weitere Zangen	129
Abbiegevorrichtung	131
Pinzetten	134
Schraubendreher	134
Bauteilkunde	135
Vertraut machen	135
Die Platine	136
Der Widerstand	139
Dioden	140
Diodenkennzeichnung	140
Leuchtdiode	141
Kondensatoren	141
Kennzeichnung von Kondensatoren	142
Transistor	145
Integrierte Schaltungen (ICs)	148
Richtiger Umgang mit Elektronik-Bauteilen	149
Lötpraxis	151
Arbeitsstelle vorbereiten	151
LötKolben	152
Mit Bausatz vertraut machen	152
Es gibt auch andere Bausätze	155
Von unten nach oben	156
Widerstände einbauen	156
Bauteile richtig vorbereiten	161
Dioden einbauen	162
Verbleit und bleifrei löten	163
Kondensatoren einbauen	164
ICs richtig einbauen	167
Transistoren einbauen	170
Die Anschlussdrähte	173
Trimpotenzio meter	176
Leuchtdiode	177
Drucktaster einlöten	179
Anschlussklemmen	180

Relais einbauen	181
IC einsetzen	181
Mikrofon und Lautsprecher	183
Stromversorgung	184
Löten auf glatten Oberflächen	185
Schaltung prüfen	185
Inbetriebnahme	186
Löten: leichter als gedacht	186
Löt-Tipps	187
Löttemperatur	187
Lötvorgang	188
SMD-Löten	189
Umgang mit Lot	190
Kalte Lötstellen	191
Lötqualität	194
Lötungen ausbessern	195
Heruntergeheizte Leiterbahn?	198
Entlötpumpe	201
Arbeiten mit der Entlötpumpe	203
Entlötstationen	205
Entlöten von SMD-Bauteilen	206
Weitere Lötverfahren	207
Reflow-Löten	207
Reflow-Löten mit Heizplatte	207
Reflow-Löten mit beheizten Formteilen	207
Reflow-Löten mit Infrarotstrahler	207
Reflow-Konvektionslöten	208
Reflow-Löten mit Laserstrahl	208
Tauch- und Schwalllöten	208

Der LötKolben

Zum Löten benötigt man Wärme. Mit ihr werden die zu verbindenden Materialien auf die benötigte Temperatur erhitzt und das Lot geschmolzen. Diese Aufgabe übernimmt der LötKolben. Je nach der Art der zu verrichtenden Lötung und dem verwendeten Lot werden Temperaturen von rund 200 bis 450°C benötigt. In der Feinelektronik wird üblicherweise mit Temperaturen von etwa 250 bis 350°C gearbeitet.

Alleine das große Temperaturspektrum lässt erkennen, dass nicht jeder LötKolben für jede Aufgabe geeignet ist. Die richtige Löttemperatur entscheidet mit, ob eine Lötung erfolgreich durchgeführt werden kann. Deshalb wird bei LötKolben üblicherweise ihre maximal erreichbare Temperatur angegeben. Bei regelbaren LötKolben oder Lötstationen ist stattdessen der Temperaturbereich angegeben, in dem diese Geräte betrieben werden können.

Neben der Temperatur ist auch die Wärmeleistung des LötKolbens maßgeblich. Sie steht im direkten Zusammenhang mit der Leistungsaufnahme des LötKolbens. Für den Elektronikbereich sind Leistungen von etwa 15 bis 30 Watt üblich. Ihre Wärmeleistung ist zwar nur gering, schon aber die zu lötenden Bauteile. Das Verlöten großer Teile ist damit aber nicht möglich. Dazu können sehr große LötKolben mit bis zu mehreren Hundert Watt Leistungsaufnahme eingesetzt werden. Sie sind fürs Grobe gedacht. Wie etwa für Installationsarbeiten, Lötungen an Kollektoren

oder Kupferschienen, Karosserieausgleichsarbeiten usw.

LötKolben-Aufbau

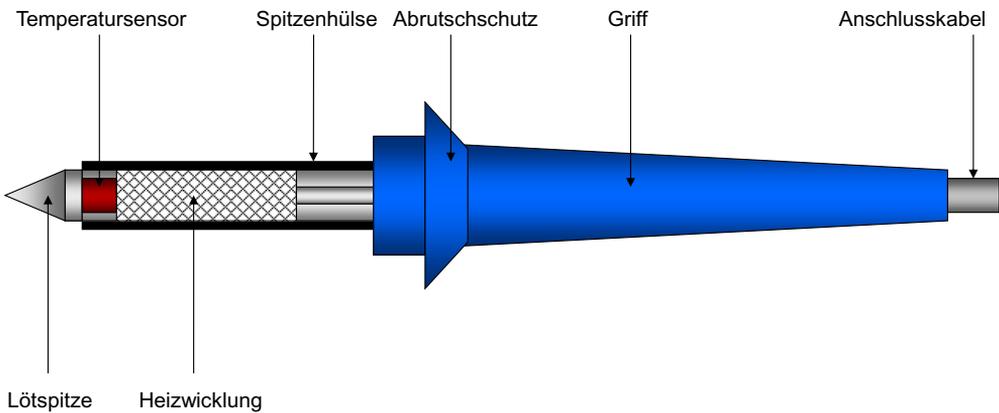
Stark vereinfacht ausgedrückt hat ein typischer Elektroniker- oder Universal-LötKolben die Form eines Schraubendrehers. Sein Griff ist hohl. Im Inneren befindet sich der hintere Teil des Heizkörpers mit seinen Anschlüssen für das Stromkabel sowie die für die exakte Temperaturregelung erforderliche Elektronik. Der Griff ist üblicherweise aus rutschfestem Kunststoff gefertigt. Bei alten LötKolben findet man mitunter auch noch Holzgriffe. Der Griff soll ergonomisch geformt sein. Dazu gehört an seiner Vorderseite auch ein stabil und ausreichend groß ausgeführter Abrutschschutz. Er verhindert, dass man etwa während des Lötvorgangs mit einem Finger in Richtung Lötspitze abrutscht und sich verbrennt. Gerade in diesem kleinen Detail punkten hochwertige Modelle renommierter Hersteller im Vergleich zu scheinbaren Schnäppchenangeboten.

Der Vorderteil des LötKolbens besteht aus einem blanken Metallrohr, an dessen Ende die Lötspitze angebracht ist. In diesem Rohr sind das Heizelement und ein Temperaturfühler eingebaut. Beide Komponenten sorgen bei StandardlötKolben mit ab Werk fest eingestellter Arbeitstemperatur für deren Einhaltung.

Bei einfachen LötKolben ist die Lötspitze fest eingebaut. Speziell für Elektronikanwendungen sind LötKolben mit wechselbarer Spitze komfortabler. Je nachdem, ob man etwa einfache elektrische Bauteile, wie Widerstände, oder kleine SMD-Komponenten zu löten hat, sind unterschiedliche Lötspitzen gefordert. Lötspitzen lassen sich sehr leicht, zum Beispiel über einen Schraubverschluss, austauschen. Dazu muss der LötKolben allerdings ausgekühlt sein.

Dauerlötspitzen angeboten. Die Qualität und Beschaffenheit der Lötspitze entscheiden, wie leicht Lötarbeiten von der Hand gehen.

Klassische Lötspitzen bestehen aus Kupfer. Sie sind preiswert und weisen eine sehr gute Wärmeleitfähigkeit auf. Sie ist wichtig, um die Wärme möglichst verlustlos zur Lötstelle transportieren zu können. Kupfer-Lötspitzen oxidieren unter Wärmeeinwirkung jedoch stark und geben Kupferteilchen an das Lötzinn ab. Womit eine Bronze-Le-



Schematischer Aufbau eines LötKolbens

Die Lötspitze

Die Lötspitze leitet die vom Heizelement bereitgestellte Wärme zur Lötstelle weiter. Sie muss gut Wärme leiten können. Deshalb Lötspitzen in ihrem Kern durchweg aus Kupfer gefertigt sind.

LötKolbenspitzen gibt es in verschiedenen Ausführungen. Sie richten sich nach dem verwendeten LötKolben und wie oft dieser verwendet wird. Es werden vernickelte Kupferlötspitzen, zunderfeste Lötspitzen und

gierung entsteht. Weiter leidet die Oberfläche der Lötspitze mit der Zeit entscheidend und löst sich förmlich auf. Um eine Kupfer-Lötspitze langfristig einsatzfähig zu halten, muss sie laufend nachgefeilt und wieder in Form gebracht werden.

Zur deutlichen Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit sind heute Kupferlötspitzen üblicherweise mit einer Eisenlegierung überzogen. Was auf galvanischem Wege erfolgt. Je nach Lötspitzengeometrie beträgt die Dicke des Eisenüberzugs rund 150 bis

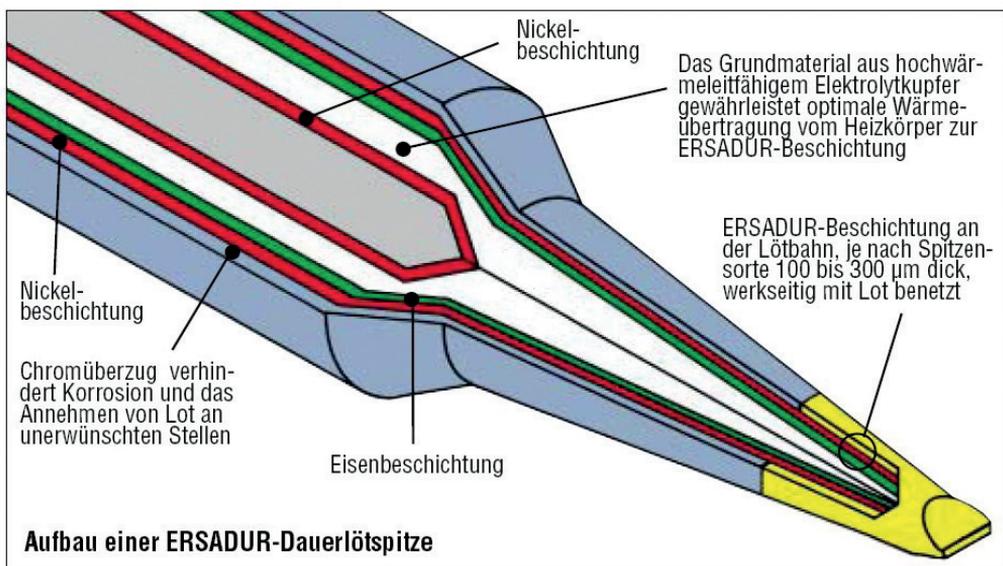
400 µm. Das Eisen hat den Vorteil, dass es noch mit dem Lot, also Lötzinn, benetzbar ist. Weiter legiert es sich äußerst langsam in flüssiges Zinn ein.

Im vorderen benetzbaren Bereich sind Lötspitzen zusätzlich galvanisch vor- und tauchverzinnt. Die Rückseite der Spitze wird mit einer Schutzschicht aus Chrom oder einer Chrom-Nickel-Legierung ausgestattet. Sie beugt der Korrosion weiter vor.

Diese Art der Lötspitzen ist auch als Dauerlötspitzen bekannt. Sie erlauben den komfortablen Dauerbetrieb und sind auch unter dem Namen Ersadur-Lötspitzen bekannt. Das Produktionsverfahren für Dauerlötspitzen wurde von der Firma Ersa entwickelt und ist patentrechtlich geschützt. Durch perfekte Wärmeübertragung wird der Heizkörper des Lötkolbens vor Überlastung geschützt. Ersadur-Lötspitzen werden in verschiedenen Größen angeboten. Ihr Einsatzgebiet reicht von der Mikroelektronik (Durchmesser

0,2 mm) bis hin zu großflächigen Lötungen mit bis zu 17 mm großen Lötspitzen.

Dauerlötspitzen bedürfen einer besonderen Pflege. Von gewöhnlichen Lötspitzen ist man gewohnt, sie vor dem Ablegen des Lötkolbens zu reinigen. Das sollte man bei Lötcolben mit Dauerlötspitze unterlassen. Das Restlot verhindert nämlich die Oxidbildung. Dauerlötspitzen sind gegebenenfalls nur von Verunreinigungen und überzähligem Altlot zu befreien. Damit Dauerlötspitzen nicht passiv werden, sollten sie immer mit Lot benetzt bleiben. Nimmt die Lötcolbenspitze nicht mehr das Lot auf, kann sie mit einem Flussmittel und Lot wieder aktiviert werden. Dazu ist etwas Lötdraht um die kalte Lötspitze zu wickeln. Anschließend ist der Lötcolben einzuschalten. Ferner sollte die Lötspitze vor dem Löten regelmäßig im heißen Zustand mit einem angefeuchteten Schwamm gereinigt werden. Geeignete Schwämme sind im Fachhandel erhältlich.



Aufbau einer Ersadur-Dauerlötspitze (Bild: Ersa)

Lötspitzen-Haltbarkeit

Aus Umweltschutzgründen wurde bleihaltiges Lot im Sommer 2006 verboten. Zumindest, was den industriellen und gewerblichen Einsatz betrifft. Für Privatanwendungen ist bleihaltiges Lot nach wie vor verfügbar. Auch wenn sein Anteil im Vergleich zu bleifreien Loten rückgängig ist.

Bei vielen sind bleihaltige Lote nach wie vor beliebt, weil sie im Gegensatz zur aktuellen bleifreien Variante einige Vorteile hat. So lässt sich damit leichter löten, es hat einen geringeren Schmelzpunkt und es geht mit der Lötspitze schonender um.

So hat die Umstellung von bleihaltigem auf bleifreies Lot einen deutlich spürbaren Einfluss auf die Haltbarkeit der Lötspitze beim Handlöten. Man spricht auch von der erreichbaren Standzeit. Sie wird vor allem durch den höheren Zinnanteil in bleifreien Loten reduziert, da dieser aggressiver auf die Lötspitze wirkt.

An ihr wird vor allem die äußere Eisen-schicht angegriffen, die den Kupferkern gegen Korrosion schützt. Durch einen Zinnanteil von bis über 95% bei bleifreiem Lot, tritt, auch hervorgerufen durch die höhere Löttemperatur, eine erhöhte Ablegerung auf. Womit sich die Eisenschutzschicht schneller aufbraucht und die Lötspitze früher abgenutzt wird. Damit wird die Einsatzdauer einer Lötspitze durch die Dicke der Eisenschicht bestimmt. Daneben beeinflussen auch Korrosion und mechanische Belastung die Lötspitze.

Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass eine Lötspitze unter Verwendung alten bleihaltigen Lots rund viermal so lange hält, wie mit bleifreiem Lot. Grund zur übertriebenen Sorge ist das dennoch nicht. Denn man darf davon ausgehen, dass eine Lötspitze unter Verwendung bleifreien Lots jedenfalls an die 1.500 bis 2.000 Lötvorgänge erreicht. Davon ausgehend, dass die meisten Hobbyisten nicht täglich mit dem LötKolben

arbeiten, kann man hier dennoch von einer Lebensdauer von mehreren Jahren ausgehen.

Einen mindestens genauso hohen Anteil an der Lötspitzen-Haltbarkeit trägt die Löttemperatur. Als Richtwert kann man davon ausgehen, dass eine um 25°C höhere Löttemperatur rund 1/3 an Lebensdauer kostet. Wobei als Ausgangstemperatur 360°C betrachtet wird.

Oxidation

Eine Lötspitze ist ständig Sauerstoff ausgesetzt. Er führt zur Bildung einer Oxidschicht an der Oberfläche. Sie führt dazu, dass die LötKolbenspitze nur mehr schwer oder gar nicht mehr Lot aufnehmen kann. Damit sinkt gleichzeitig die Wärmeübertragungsfähigkeit auf die Lötstelle. Ist die Lötspitze mit Lot benetzt, unterbindet es die Sauerstoffzufuhr und die Oxidation wird verhindert. Am besten lässt sich die Oxidbildung durch behutsamen Umgang reduzieren. Dazu zählen regelmäßiges Reinigen und Löten mit nicht zu hoher Temperatur. Was vor allem für regelbare LötKolben und Lötstationen zutrifft.

Lötspitzenformen

Lötspitzen werden in zahlreichen Formen angeboten. Am bekanntesten sind die Bleistift- und Meißelform. Daneben gibt es noch die Keilform und Lötspitzen für Spezialanwendungen. Allen gemeinsam ist, dass sie in verschiedenen Größen angeboten werden. Für Elektronik- und Modellbauanwendungen empfehlen sich vor allem zierliche Bleistift- oder Meißelformen mit einem Durchmesser beziehungsweise einer Schaftlänge von etwa 1 bis 1,5 mm. Bei großen, leistungsstarken LötKolben kommen entsprechend größere Lötspitzen zum Einsatz.

Bleistiftspitzen erlauben ein sehr punktgenaues Arbeiten. Meißelspitzen vereinfachen

chen indes das auf Temperatur bringen der Arbeitsstelle.

Lötspitzen lassen sich in der Regel leicht austauschen. Allerdings sind sie nicht genormt. Weshalb jeder Hersteller seine eigene Philosophie verfolgt und man beim Nachkaufen genau darauf zu achten hat, für welches Modell eine neue Lötspitze

benötigt wird. Meist sind Lötspitzen lediglich mit einer Schraube am LötKolben befestigt. Komfortablere Modelle besitzen eine Überwurfmutter und eine Hülse, in die die Lötspitze nur reingesteckt zu werden braucht. Lötspitzen sind nur im ausgekühlten Zustand des Lötgeräts zu wechseln.



Bei verschiedenen LötKolben sind Lötspitzen sehr leicht austauschbar



Dieser LötKolben ist mit einer Bleistiftlötspitze ausgestattet. Am hinteren Ende ist die Rändelschraube zum Tauschen der Spitze zu erkennen



Bleistiftlötlspitze im Detail



Die Rändelschraube wird gelöst



Anschließend ist die Hülse von der Spitze zu ziehen



Die Lötspitze kann nun aus dem Rohr herausgezogen werden



Alleine diese beiden Beispiele für Lötspitzen zeigen, dass sie nicht universell für jeden LötKolben geeignet sind



Bei diesem LötKolben steckt die Spitze auf dem Heizelement

Richtig bleifrei löten

Bleifreie Lote bedeuten eine erhebliche Mehrbeanspruchung des Lötkolbens und der Lötspitze. Auch an die Löttechnik des Hobbyisten werden höhere Anforderungen gestellt. Wobei sich die Probleme primär durch den Wechsel vom einfacher zu beherrschenden bleihaltigen zum bleifreien Lot begründen.

Als oberstes Gebot gilt, die Löttemperatur nicht über 385°C ansteigen zu lassen. Denn über diesem „magischen Wert“ steigt der Lötspitzenverschleiß drastisch. Weiter verbrennt das im Lot enthaltene Flussmittel sehr schnell und führt zu Rückständen auf der Lötspitze. Zudem verringert eine geringere Löttemperatur das spritzen des Flussmittels und das Oxidationsrisiko.

Kleine, leistungsschwache Lötkolben sind zwar grundsätzlich für feine Elektronik-Lötungen bestens geeignet. Sie entwickeln aber nur wenig Wärmeenergie, was man wiederum versucht, mit höherer Temperatur auszugleichen. Hier kann ein etwas leistungsstärkerer Lötkolben dazu beitragen, die Löttemperatur geringer zu halten, ohne die Lötbarkeit zu beeinträchtigen. Gleichzeitig wird damit die Lötspitze geschont. Dazu kann übrigens auch eine Funktion zur Temperaturabsenkung dienen, die höherwertige Lötstationen anbieten. Durch die Temperaturreduzierung wird der Lötkolben weiter geschont. Wird der Lötkolben wieder gebraucht, wird er übrigens sehr schnell wieder auf Temperatur gebracht. Womit sich hier kein Nachteil beim Handling ergibt. Bei einfachen Lötkolben oder Lötstationen wird das Ausschalten oder Ausstecken empfohlen, wenn sie länger nicht gebraucht werden.

Zur optimalen Übertragung der Wärmeenergie trägt auch die Lötspitzenform bei. Sie sollte den zu verrichtenden Lötungen angepasst sein. Als Faustregel gilt hier, die größtmögliche Lötspitze zu verwenden.

Die Lötspitze sollte jederzeit mit etwas Lot benetzt sein. Was die Oxidation unterbindet.

Aus demselben Grund sollte die Lötkolbenspitze auch vor und nicht nach einer Lötung gereinigt werden.

Achtung beim Lötkolbenumgang

Lötkolbenspitzen werden mehrere Hundert Grad heiß. Was einen äußerst sorgsamem Umgang erfordert. Unachtsame Handhabung kann zur Zerstörung oder Beschädigung im Umkreis der Arbeitsstelle befindlicher Gegenstände führen. Berührt man mit der Spitze etwa die Tischplatte, sind dauerhafte Brandspuren die Folge. Dazu bedarf es nur weniger Sekunden Lötspitzenkontakt. Werden Kunststoffteile berührt, schmelzen diese ebenfalls sehr leicht. Was besonders unangenehm ist, wenn der Lötkolben die Kunststoffgriffe von Schraubendrehern oder Zangen berührt, die im Arbeitsbereich herumliegen. Besondere Aufmerksamkeit gilt es auch Papier, Stichwort Bauplan, zu schenken. In es brennt die Lötspitze nicht nur sehr schnell ein Loch. Es besteht sogar die Gefahr, dass es Feuer fängt. Grundsätzlich sollen von der Arbeitsstelle alle brandgefährdeten Stoffe entfernt werden.

Ein besonderes Gefahrenpotenzial stellt auch das Lötkolben-Anschlusskabel dar. Es darf keinesfalls im Bereich der Lötspitze vorbei geführt werden. Wird es von der heißen Lötspitze berührt, schmilzt die Isolation des Kabels durch die Hitzeeinwirkung. Im besten Fall ist ein Kurzschluss die Folge, bei dem die Sicherung den Stromkreis unterbricht. Bei weggeschmolzener Isolierung ist die Gefahr groß, blanke, stromführende Teile direkt berühren zu können. In solchen Fällen herrscht höchste Lebensgefahr! Wurde die Anschlussleitung mit der heißen Lötkolbenspitze beschädigt, ist dieses umgehend zu erneuern. Nur so lassen sich Elektrounfälle mit bis zu Todesfolge verhindern.

Weiter muss man achtgeben, sich nicht selbst mit der Lötkolbenspitze zu verbrennen.

nen. Das kann etwa durch achtloses Hantieren mit dem LötKolben geschehen. Gefahr besteht auch, wenn man meint, zu löten Teile mit den Fingern fixieren zu müssen. Hier geht die Gefahr gleich von zwei Faktoren aus. Damit eine Lötung vorgenommen werden kann, sind mit der LötKolbenspitze die zu verbindenden Metalle und das Lot zu erwärmen. Metalle haben grundsätzlich einen sehr hohen Wärmeleitkoeffizienten. Das heißt, erwärmt man ein Metall an einer Stelle, wird die Wärme sehr schnell auf die gesamte Metallfläche aufgeteilt. Es wird nur allzu oft unterschätzt, wie heiß solche Metallteile werden, selbst wenn man sie nicht unmittelbar an der Lötstelle berührt. Sie erwärmen sich mitunter schon extrem stark, bevor die Lötung vorgenommen werden konnte. Man ist gezwungen, die heißen Teile loszulassen oder sogar fallen zu lassen. Leichte Verbrennungen an den Fingern sind dennoch mög-

lich. Unabhängig davon können durch das unkontrollierte Loslassen des Werkstückes Schäden an ihm oder in der Umgebung der Arbeitsstelle auftreten.

Häufig wird auch versucht, einzulötende Bauteile auf einer Platine direkt mit einer Hand zu halten. Dabei kommt man in unmittelbare Nähe der Lötspitze. Rutscht man mit dem LötKolben von der Arbeitsstelle ab, oder zittert man zu viel, berührt die heiße Spitze schneller einen Finger, als einem lieb ist. Je nachdem, wie lange die Lötspitze Kontakt mit der Haut hat, können örtliche Verbrennungen bis hin zu dauerhaften Brandspuren und sogar Narben die Folge sein.

Selbst bei achtsamer Handhabung sind Verbrennungen nicht auszuschließen. Bei leichten Verbrennungen kann Zinksalbe Blasenbildungen verhindern. Sie wirkt auch schmerzmildernd. Alternativ hilft bei leichten Verbrennungen auch, die verbrann-

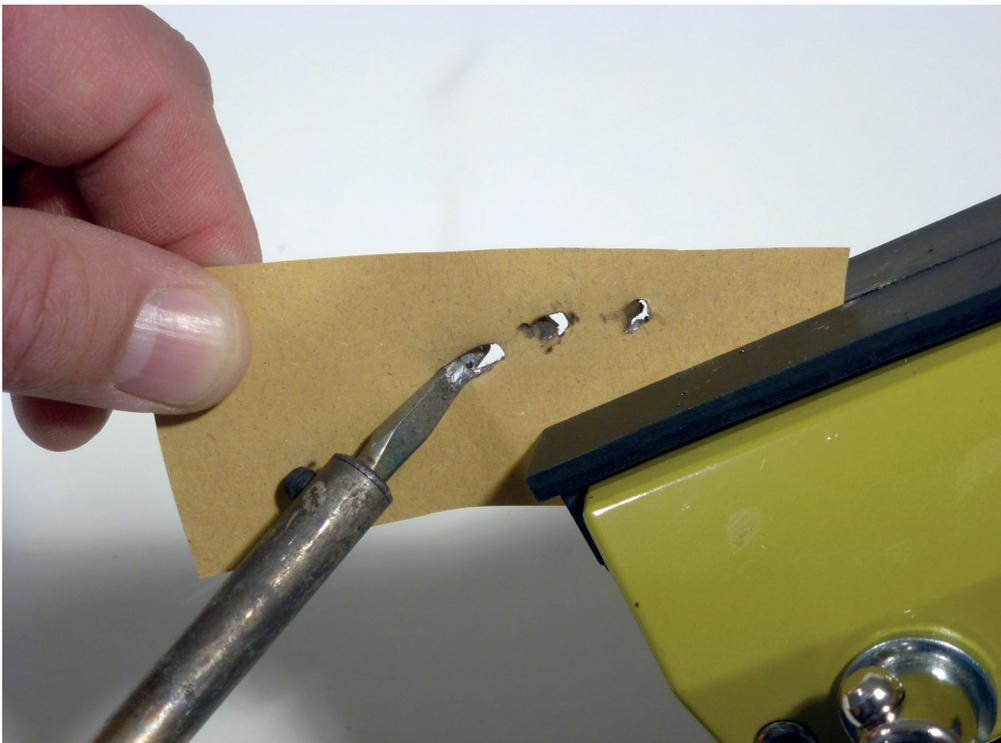


Wir wollten nicht unsere Tischplatte zerstören. Aber auch an diesem Holzstück lässt sich gut zeigen, welche Spuren wenige Sekunden Lötspitzenkontakt hinterlassen

te Stelle unter fließendes Wasser zu halten. Dabei sollte man lauwarmes Wasser über die Brandstelle fließen lassen. Kaltes Wasser sollte keinesfalls zum Kühlen der Verbrennung genutzt werden. Die Abkühlung hat auch eine Verengung der Blutgefäße zur Folge. Damit ist vor allem in tieferen Gewebeschichten der Haut keine Wärmeabfuhr durch das zirkulierende Blut mehr gewährleistet.

Viele dieser potenziellen Gefahren lassen sich auf einfache Weise vermeiden. Brandgefahren und Schäden im Bereich des Arbeitsplatzes lassen sich wirkungsvoll vermeiden, wenn man stets eine geeignete Ablage für den eingeschalteten Lötkolben nutzt. Hervorragend eignen sich dafür sogenannte Lötcolbenhalter. Sie bestehen aus einem stabilen

Standfuß und einer stabilen Metallwendel, in die der Lötcolben so weit hineingesteckt wird, dass nur noch sein Griff aus ihr herausragt. Der gesamte heiße vordere Teil ist ausreichend vor Berührung geschützt. Lötcolbenhalter sind meist vollständig aus Metall gefertigt und bieten auch eine Ablage für einen kleinen Schwamm. Dieser dient zur Reinigung der Lötspitze. Zum Teil sind Lötcolbenhalter auch fest an Lötstationen angebaut oder gehören zum mitgelieferten Zubehör. In solchen Fällen sind sie zum Teil in schicke Kunststoffgehäuse eingebaut. Da sich in ihrem Inneren jedoch ebenfalls eine Metallspindel befindet, die das Lötcolbenvorderteil aufnimmt, sind sie nicht weniger geeignet, als separat im Fachhandel gekaufte Lötcolbenhalter.



In Papier sind sehr schnell Löcher gebrannt. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass Papier unter Lötspitzenkontakt Feuer fängt