

Heiß und haltbar: Profi-Equipment für Ihr PC-Tuning

Eine PC-Werkstatt ohne LötKolben? Unvorstellbar! Zwar kann ein kompletter PC völlig ohne Lötverbindungen montiert werden, aber viele Reparaturen wie abgerissene Kabel oder Brüche in Platinen und so manche Tuning-Tricks lassen sich nur per LötKolben durchführen. In diesem Beitrag finden Sie das nötige Basiswissen dazu. Und damit die Theorie nicht langweilt, zeigt das Praxis-Beispiel „PC-Lüftersteuerung“ gleich, wie durch Löt

von Rudolf Ring

„Ohne Lötzinn würde heute kein PC arbeiten, denn fast alle elektronischen Bauelemente werden im Lötbad elektrisch mit der Platine verbunden. Auch im Haushalt und beim Hobby sind Lötverbindungen oft die beste Lösung. Das Handwerkzeug ist günstig zu erwerben und hilft teure Reparaturen zu vermeiden.“

Mit den Informationen aus diesem Beitrag können Sie:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Entscheiden, welches Lötgerät für Sie optimal ist
<input checked="" type="checkbox"/>	Kleine Reparaturen kostensparend selbst durchführen
<input checked="" type="checkbox"/>	Eine temperaturgeregelte Lüftersteuerung einlöten

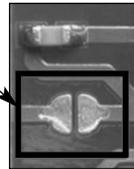
• Löten in der PC-Technik	S. 2
• Vermeiden Sie die 4 häufigsten Fehler	S. 4
• In 6 Schritten zur perfekten Lötstelle	S. 5
• 5 wertvolle Tipps aus der Werkstatt	S. 6
• Praxis-Beispiel: PC-Lüftersteuerung	S. 8

Der Autor dieses Beitrags, **Rudolf Ring**, ist PC-Profi der ersten Stunde und heute Geschäftsführer der Firma 2media für PC-Hardware und Multimedia-Produkte. Sie erreichen Rudolf Ring unter rudolf.ring@2media.com.

Lötén in der PC-Technik

Individuelle Reihe des PCs Die individuelle Ausstattung des PCs mit nicht-serienmäßigen Bauteilen wie beispielsweise getunten Lüftern steht hoch im Kurs. Dafür müssen Kabel, Schalter und Stecker gelötet werden. Hinzu kommen noch spezielle Situationen wie Lötbrücken, die ohne LötKolben unüberwindbare Hindernisse darstellen.

Eine solche Lötbrücke („Löt-Jumper“) zum Auswählen einer Einstellung ist für die Hersteller eine preiswerte Alternative zu einer Steckbrücke. Über der Lötbrücke erkennen Sie ein Bauteil in SMD-Technik (Surface Mounted Device).



Checkliste Lötén: Was Sie wozu brauchen

	Zubehör	Anmerkungen	Preis
<input checked="" type="checkbox"/>	LötKolben	Für das gelegentliche Feinlötén an elektronischen Bauteilen sollte die Leistung bei etwa 15 bis 30 Watt liegen.	ca. 15 Euro
<input checked="" type="checkbox"/>	Lötstation	Für den häufigen und professionellen Einsatz – mit Temperaturregelung und galvanischer Trennung.	ca. 50 Euro
<input checked="" type="checkbox"/>	Lötschwamm	Zur Not kann die wichtige Zwischenreinigung der Lötspitze auch mit festem Haushaltspapier geschehen.	ca. 3 Euro
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektronik-LötZinn	Flussmittel sollte integriert sein, die Drahtstärke 1 bis 2 mm betragen.	ca. 2 Euro
<input checked="" type="checkbox"/>	Zangen	Zangen werden z.B. zum Abisolieren und Festhalten von Drähten benötigt.	ca. 5 Euro
<input checked="" type="checkbox"/>	Entlötmaschine/EntlötZitze	Hilfreich, wenn mal eine Lötstelle völlig verunglückt ist.	ca. 3 Euro
<input checked="" type="checkbox"/>	„Dritte Hand“	Klemmstativ zum Halten der Bauteile, um beide Hände zum Lötén frei zu haben.	ca. 5 Euro

In vielen Fällen können Sie bei einer entsprechenden Anschaffung Geld sparen, wenn Sie zu einem Set greifen, das alles Notwendige schon enthält. Zum Vergleich von Angebot und Preis empfehlen sich die Online-Elektronikversender <http://www.conrad.de>, <http://www.elv.de> und <http://www.reichelt.de>.



LötKolben oder Lötstation?



ERSA Multitip 25 mit Dauerlötspitze – für gelegentliches Lötén ausreichend

Ideal für mittelgroße Lötungen im Elektronik- und Hobbybereich. Anheizzeit ca. 60 Sek., Lötspitzentemperatur ca. 450°C. Das Gerät ist auch als „Workbox“ mit Ständer, LötZinn und Entlötmaschine im Elektronikhandel erhältlich.



Lötstation für Fortgeschrittene

Wenn Sie häufiger lötén, sollten Sie zu einer Lötstation greifen, die erhebliche Vorteile bietet:

- Schwamm und LötKolbenhalter sind integriert.
- Lötstationen sind galvanisch vom Netz getrennt und arbeiten am LötKolben mit einer niedrigen Gleichspannung (z.B. 12 Volt), was ihre Betriebssicherheit deutlich erhöht.
- Die temperaturgeregelte Lötstation garantiert eine konstante Löttemperatur.
- Die Lötspitze ist bei einer Lötstation potentialfrei und für empfindliche elektronische Bauteile geeignet.

Eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt das LötZinn. Im Elektronik-Bereich kommt Weichlot zum Einsatz, das aus einer Legierung von 60% Zinn und 40% Blei besteht und eine Schmelztemperatur von 185°C hat. Eine Stärke von 1 bis 2 mm ist für alle Standard-Anwendungen eine gute Wahl. Gutes Elektronik-LötZinn hat eine Kolophoniumfüllung („Flussmittelsee“), die dafür sorgt, dass das LötZinn zur erhitzten Stelle fließt.



Vorteile der Temperaturregelung

Ohne Temperaturregelung wird ein LötKolben im Leerlauf meist viel zu heiß. Beim Lötvorgang hingegen fällt die Temperatur schnell ab, was das Lötén erschwert und Fehler verursachen kann („kalte Lötstellen“). An einer Lötstation sollte die Temperatur bei Verwendung eines Standard-Elektroniklots bei rund 370°C liegen.

Vermeiden Sie die 4 häufigsten Fehler

Große Kontaktfläche ermöglicht schnelles Lötén

1. Versuchen Sie, eine angemessen große Berührungsfläche einzusetzen, und berühren Sie die Lötstelle nicht nur mit einer Ecke der Lötspitze, denn dadurch wird zu wenig Wärme übertragen und der Vorgang dauert zu lange. Bringen Sie zügig etwas Lötzinn als Wärmeleiter zwischen Lötspitze und Bauteil auf.

Kein Lötzinn schieben oder schaufeln

2. Der ungeübte Anwender kommt schnell in Versuchung, das Lötzinn mit dem LötKolben bewegen zu wollen. Wenn Lötstelle und Lötzinn korrekt erhitzt sind, fließt das Lötzinn von alleine um den Bauteilanschluss.

LötKolben und Lötzinn gleichzeitig einsetzen

3. Es ist optimal, wenn Sie die Lötstelle zuerst mit dem LötKolben berühren, um sie zu erhitzen, und dann das Lötzinn zuführen. Vermeiden Sie, das Lötzinn erst zu schmelzen, um es danach zur Lötstelle zu bringen. Denn dann ist das Flussmittel schon verdampft, das Lötzinn liegt frei und bildet eine störende Oxidschicht.

Lötén in einem Arbeitsgang durchführen

4. Beachten Sie, dass die Bauteile meist erheblich mehr Wärme vertragen als vermutet. Deshalb den LötKolben nicht zu früh wegziehen. Durch häufiges Nachlötén entstehen graue, ungleichmäßige Lötstellen mit schlechten elektrischen Eigenschaften. Ideal ist es, die Lötstelle schnell und kräftig aufzuheizen und den Lötvorgang in einem Zug zu beenden.

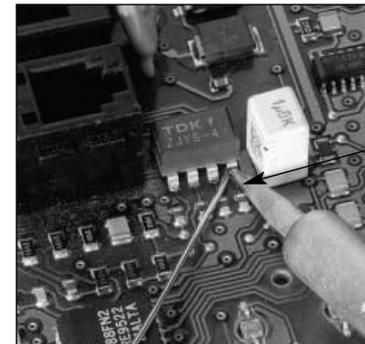
In 6 Schritten zur perfekten Lötstelle

1. Warten Sie ab, bis der LötKolben die Betriebstemperatur erreicht hat.
2. Säubern Sie die Lötstellen. Lose Kabelenden sollten Sie verdrehen und verzinnen. Stellen Sie nach Möglichkeit schon einen mechanischen Kontakt der zu verlötenden Teile her.
3. Erhitzen Sie die Lötstelle rund drei Sekunden lang. Führen Sie das Lötzinn zu, aber dosieren Sie eher sparsam.



Vorbereiten der Lötobjekte

Lötstelle erhitzen und verlötén



Lötén auf einer PC-Platine: Zuerst die Lötstelle kurz erhitzen, dann das Lötzinn zuführen. Verwenden Sie dabei unbedingt Elektronik-Lötzinn, das Flussmittel bereits enthält. Verwenden Sie keine weiteren „Zutaten“ wie Löt fett, denn die können sogar Korrosionen begünstigen.

4. Ein geübter Anwender benötigt nur 1 bis 5 Sekunden für den eigentlichen Lötvorgang (ideal ist die „Lötsekunde“). Mehr als 5 Sekunden deuten auf eine zu geringe Löttemperatur oder einen von der Leistung her unterdimensionierten LötKolben hin. Die verlöteten Teile dürfen während des Abkühlens der Lötstelle keinesfalls bewegt werden, da sich sonst Risse in der Lötlegung bilden.
5. **Wichtig!** Bauteile und Leiterbahnen dürfen keinesfalls zu sehr erhitzt werden – das kann zu irreparablen Schäden führen. Kritisch sind alle Halbleiter und auch Leuchtdioden. Oft hilft es, die Hitze direkt hinter der Lötstelle mit einer Zange oder Pinzette abzuleiten.

Der eigentliche Lötvorgang ist sehr kurz



Zange oder Pinzette können sensible Bauteile schützen

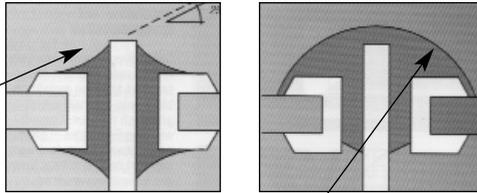
Zwischenreinigung der Lötspitze sehr wichtig

6. Vernachlässigen Sie niemals die Zwischenreinigung der Lötspitze! Unabhängig vom Typ der Lötspitze bildet sich dort regelmäßig ein schwärzlicher Belag („Zunder“). Während des Betriebs können Sie diesen einfach abwischen oder den Belag in erkaltetem Zustand mit einer Feile entfernen.

Lötergebnis professionell begutachten

Eine gute Lötstelle erkennen Sie mit bloßem Auge an der Form und dem Aussehen.

GUT: Die Lötstelle hat die Form eines Zeltes (Blickwinkel von ca. 25°).



SCHLECHT: Es ist kein Benetzungswinkel zu erkennen, und zu viel Lötzinn überdeckt bauchig die gesamte Lötstelle.

Mattes Aussehen entlarvt schlechte Lötverbindung

Eine schlechte Lötstelle erkennen Sie auch an ihrem stumpfen und matten Aussehen. Solche Lötstellen werden auch „kalte Lötstellen“ genannt, weil eine Löt Komponente (Draht, Leiterplatte, Lötzinn) nicht ausreichend erhitzt wurde und es zu keiner festen Verbindung gekommen ist.

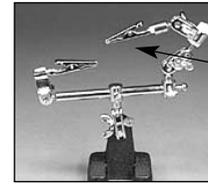


Bevor Sie Ihren Löt Kolben ausschalten, säubern Sie die Lötspitze mit dem leicht angefeuchteten Spezialschwamm oder einem alten, fussel freien Lappen von Oxydationsresten.

5 wertvolle Tipps aus der Werkstatt

„Dritte Hand“ zum Fixieren von Kabeln

1. Um die zu verlötenden Teile in die gewünschte Position zu bringen, ist die „Dritte Hand“ hilfreich. Eine solche Vorrichtung ist schon für ca. 5 Euro erhältlich.



Die „Dritte Hand“: Zu lötende Kabel werden von den beiden frei justierbaren Krokodilklemmen festgehalten.

- Wenn Sie auf einer Platine viele Lötverbindungen auf einmal lösen müssen oder eine Platine ausschalten möchten, ist ein Heißluftgebläse ideal. Es eignet sich auch zum Schrumpfen von Schläuchen und Folien oder zum Verformen von Kunststoffteilen (Preis ca. 25 Euro).
- Bei besseren Löt Kolben und Lötstationen sind Dauerlötspitzen oft schon im Lieferumfang enthalten. Billigere Lötgeräte verfügen hingegen nur über eine Kupferlötspitze. Der Praxisunterschied dabei ist enorm. Eine Dauerlötspitze ist erheblich leichter zu reinigen, überträgt die Temperatur besser und ist um ein Vielfaches langlebiger. Markenhersteller (z.B. „Ersadur“) bieten Dauerlötspitzen auch einzeln zum Nachrüsten an.
- Eine neue Dauerlötspitze sollten Sie vor dem ersten Einsatz verzinnen. Dazu schmelzen Sie mehrmals an der Lötspitze etwas Lötzinn und wischen es ab, bis ein gleichmäßiger Zinnüberzug entsteht. In keinem Fall darf sie mit Chemikalien, Salmiakstein oder gar einer Feile bearbeitet werden.
- Für die mobile Lötung eignet sich ein Mini-Gaslöt Kolben, der mit Feuerzeuggas betrieben wird. Mini-Gaslöt Kolben erreichen eine sehr hohe Temperatur von rund 700°C und sind daher blitzschnell einsatzbereit (Preis ab 20 Euro).

Heißluftgebläse zum Entlöten

Dauerlötspitze für optimale Lötqualität

Dauerlötspitze vorm ersten Einsatz verzinnen

Mini-Gaslöt Kolben für die mobile Schnellreparatur

Maßnahmen zur Unfallverhütung

- ✓ Lassen Sie einen aufgeheizten Löt Kolben nie unbeaufsichtigt liegen und schalten Sie ihn ab, wenn Sie den Raum verlassen. Hilfreich sind hierbei Lötstationen, die sich nach einiger Zeit automatisch ausschalten.

- ✓ Beim Lötvorgang sollten Sie das unmittelbare Einatmen der Lötdämpfe vermeiden. Weil Lötzinn Blei enthält, sollten Sie sich nach abgeschlossener Lötstätigkeit gründlich die Hände waschen.
- ✓ Löten Sie mit geschlossener Kleidung und verwenden Sie eine Schutzbrille. Lötspritzer oder sonst irregeleitetes Lötzinn bewirkt auf nackter Haut schmerzhafte Brandblasen, da es bis zu 450°C heiß wird! Führen Sie den LötKolben immer mit Ihrem gewohnten Handlungsarm und ordnen Sie die Kabelführung in Ihrem Arbeitsbereich.

Praxis-Beispiel: PC-Lüftersteuerung

Lötbeispiel
„Leiser Lüfter“
zum Spartarif

Als Beispiel zeige ich Ihnen, wie Sie sehr kostengünstig eine lastabhängige (temperaturabhängige) Lüftersteuerung nachrüsten können. So senken Sie lästige Betriebsgeräusche der Lüfter und riskieren keine Überhitzung.

Die passende Schaltung für die Regelung der Lüfterdrehzahl in Abhängigkeit von der Temperatur könnten Sie auch selbst erstellen, allerdings ist das nicht lohnenswert. Das fertige Platinchen mit Messfühler und Befestigungsmaterial können Sie bereits für 2,20 Euro unter <http://www.reichelt.de> ordern.

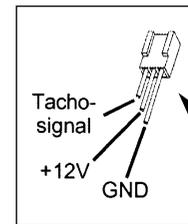
Steuerung
universell
verwendbar

Die Eingangsspannung dieser Lüftersteuerung beträgt 12 Volt. Der Temperatur-Regelungsbereich liegt zwischen 15°C und 50°C, was einer erzeugten Ausgangsspannung für den Lüfter von 7,0 bis 11,8 Volt entspricht.

Die Steuerung arbeitet bei allen Lüftern mit einer Leistungsaufnahme von 1,2 bis 1,4 Watt, unabhängig von der Lüftergröße. Beim Verwenden von Lüftern mit einer höheren oder niedrigeren Last verändert sich die Regelcharakteristik. In unserem Beispiel wird ein aktueller Standardlüfter mit dreipoligem Motherboard-Anschluss (Molexstecker) verwendet. Es lassen sich mit der kleinen Steuerung aber genauso Lüfter ohne Tachosignal

(gelbes Kabel) und mit Stromanschluss per Y-Stromverbinder regeln. Und so gehen Sie vor:

1. Schalten Sie Ihren PC aus, entfernen Sie das Netzspannungskabel und öffnen Sie Ihren PC. Entfernen Sie das Spannungsversorgungskabel des betreffenden Lüfters und schrauben ihn ab. Merken Sie sich dabei die Montageposition. Diese wird auch durch Pfeile am Lüfterrahmen signalisiert, die die Drehrichtung und die Richtung des Luftstroms beschreiben.
2. Das rote und das schwarze Kabel am Lüfter trennen Sie mit einem Seitenschneider wenige Zentimeter vor dem Lüfter auf. Bei den Lüftern mit Tachosignal wird das gelbe Kabel unbeachtet gelassen.



Standard-Lüfter sind heute mit dem PC-Motherboard über einen solchen dreipoligen Molexstecker verbunden:
Rot = Betriebsspannung (+12 Volt)
Gelb = Tachosignal (meldet Drehzahl des Lüfters)
Schwarz = Masse (GND = Ground)

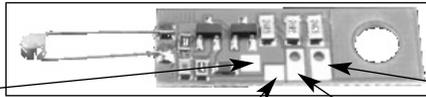
3. Nun isolieren Sie die zwei roten und zwei schwarzen Kabelenden auf einer Länge von ca. 3 mm ab und verdrehen die Enden. Es empfiehlt sich, die Kabelenden zu verzinnen. Dazu erhitzen Sie das Kabelende kurz und führen ein wenig Lötzinn zu. Vorteil: Die verzinnten Kabelenden können erheblich schneller auf den Lötäugen des Platinchens aufgelötet werden, wodurch Sie die Bauteile schonen.
4. Nun löten Sie die vier verzinnten Kabelenden an die Schaltung an. Bei den beiden Lötäugen rechts können Sie die Kabelenden auch durch die Bohrungen von der Platinenunterseite zuführen und die Kabelspitzen auf der Bestückungsseite verlöten.



Montage in
5 Schritten

Abisolieren und
verzinnen

Geregelte Spannungsversorgung 12V vom Motherboard (rot).



Ground vom Motherboard (schwarz).

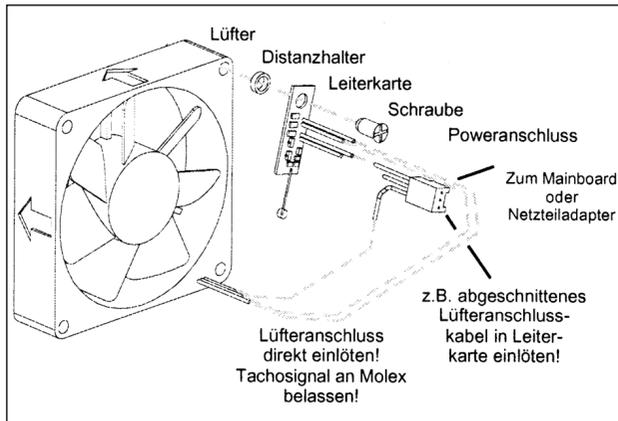
Ground zum Lüfter (schwarz).

Geregelte Spannungsversorgung 12V zum Lüfter (rot).

Platine und Lüfter verschrauben

5. Zuletzt schrauben Sie mit den mitgelieferten Teilen (Distanzhalter und Schraube) die Platine auf Ihrem

Lüfter fest. Dabei sollten Sie den Thermofühler auf der Lufteintrittsseite mittig im Luftstrom positionieren. Nun schrauben Sie noch den Lüfter in seiner Ursprungsposition fest und schließen seine Spannungsversorgung wieder an – fertig!



Temperatur beachten

Lötstelle erhitzen



Checkliste: Professionell löten

- Lötcolben hat Betriebstemperatur erreicht.
- Lötstelle säubern, lose Kabelenden verdrillen und verzinnen.
- Lötstelle 3 Sekunden vorsichtig erhitzen, dann Lötzinn zuführen – sparsam dosieren.
- „Lötsekunde“ beachten.
- Zwischenreinigung nicht vergessen.
- Maßnahmen zur Unfallverhütung beachten.