

Gut geschult lötet besser – Erwerb des Lötführerscheins unter guten Luftbedingungen



Der Weg zum Lötführerschein

Die Löttechnik ist nach wie vor eines der beherrschenden Fügeverfahren in der Elektronikfertigung. Um die Performance elektronischer Baugruppen sicherzustellen, sind die Qualitätsanforderungen an die Technologie sehr hoch.

Den Standard auf hohem Niveau zu halten, d.h. die neusten Techniken – vor allem auf dem Gebiet des Handlötens – zuverlässig zu beherrschen, war und ist das vorrangige Ziel des AVLE – Ausbildungsverbund Löttechnik Elektronik. Auf die Idee kamen Unternehmen aus der Elektronikproduktion, Maschinen- und Geräteherstellung und F&E (Forschung und Entwicklung). Aus eigenen umfangreichen Erfahrungen heraus erkannten sie die Notwendigkeit, sich in Sachen Löttechnik für ein firmenübergreifendes qualifiziertes Berufsbild zu engagieren. Hannusch Industrieelektronik e.K., Ersä GmbH, RAFI GmbH & Co. KG und Zollner Elektronik AG erkannten die Zeichen der Zeit und hoben den AVLE als Gründungsmitglieder aus der Taufe. Die Ziele waren eindeutig: Qualität, Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit von Handlötstellen verbessern. Idealerweise ist der Fachverband Elektronikdesign FED e.V. mit von der Partie; er kooperiert mit dem AVLE.

Von Anfang an war den Gründungsmitgliedern die Notwendigkeit eines strukturierten Schulungsmodells bewusst. So entstand das modulare Aufbauprogramm. Gangolf Götz von RAFI, Produktions- und Seminarleiter im AVLE erklärt: „Modul eins geht auf die Grundlagen des Lötens ein und vermittelt Basiswissen für das Löten von THT-Bauteilen. Modul zwei lehrt SMT-Basiswissen und Modul drei erweitert die SMT-Kenntnisse. Modul vier behandelt das Thema Rework komplexer Bauteile. Das sind die ersten vier von insgesamt acht Modulen.“

Wichtig bei der Vermittlung der Lötkenntnisse waren natürlich professionell ausgestattete Räume, hochwertige Schulungsunterlagen und geeignete Trainer aus der Praxis. RAFI in Weingarten setzte das Konzept entsprechend um und richtete zwei komplett mit Handlötgeräten ausgestattete Seminarräume ein.

Mittlerweile werden hier jährlich ca. 250–300 Lötführerscheine ausgestellt. Hinzu kommen noch einmal rund 150 kundenspezifische Löt Schulungen per annum.



Bild 1: Jeder Schulungsteilnehmer wird individuell betreut

Automatisiertes Löten ist Teil des Konzepts

Auch die automatisierten Lötverfahren sind Teil des Trainingsprogramms. Im Schulungszentrum Weingarten werden anhand von bereitgestellten Lötautomaten die Grundlagen und Wirkungsweisen verschiedener Techniken, z.B. des Selektivlötens, Wellenlötens oder Dampfphasen-Lötens von THT- und SMT-Bauelementen auf Flachbaugruppen vermittelt.

Doch nicht nur Systembediener, sondern auch Führungskräfte drücken hier die Schulbank. In eigens für Führungskräfte im Umfeld der Fertigung von elektronischen Baugruppen eingerichteten Schulungen oder auch Fachpersonal werden Prozesse und Parameter des SMT-Prozesses vorgestellt und vertieft. Erfolgreich bestücken heißt: Vom Baugruppenlayout und Design der Lotpads über den Einsatz spezieller Lotpasten und Schablonen in temperaturkontrollierter Umgebung bis hin zur Bestückung und Wärmeprofil des Reflow-Ofens müssen alle Prozessparameter exakt aufeinander abgestimmt werden.



Bild 2: Schulungszentrum bei RAFI mit Anlagen zum automatisierten Löten

Zentrale Absaugtechnik für saubere Luft

In der Elektronikfertigung werden täglich Millionen von Lötstellen bearbeitet. Ein äußerst unangenehmes weil gefährliches Nebenprodukt ist Lötrauch. Doch was prinzipiell als Rauch wahrgenommen wird, sind in erster Linie Zersetzungsprodukte aus Flussmitteln, Lötwerkstoffen und Rückständen von Reinigungsmitteln, die sich zu klebrigen Aerosolen verbinden. Diese luftgetragenen Schadstoffe können erhebliche negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben. Deshalb sind die gesetzlichen Vorgaben für die Beseitigung von Lötrauch aus der Luft am Arbeitsplatz sehr streng. Das regelt die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) und Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS).

Lötrauch enthält neben groben Partikeln auch Fein- und Feinstäube sowie gasförmige Komponenten. In diesem Kontext wird auch von Krätzestaub gesprochen. Der wiederum entsteht, wenn das im Lot enthaltene Metall an der Luft oxidiert. Oftmals neigen auch die eingesetzten Flussmittel zu starker Flockenbildung. Zumal beim Einsatz bleifreier Lote mehr Festpartikel gebildet werden als bei bleihaltigen. Auch die im Lot enthaltenen Flussmittel verdampfen beim Löten, das Lot härtet aus. Dennoch können die entstehenden Dämpfe gesundheitsschädlich sein.

Verunreinigte Luft einfach nur absaugen genügt nicht. Das restlose Beseitigen sämtlicher anfallender Stäube, Rauche, Dämpfe, Gase oder Gerüche funktioniert nur

dann, wenn auch die entsprechenden Filtertechnologien eingesetzt werden. Dafür hat RAFI in Absaug- und Filteranlagen vom Typ LRA 1200 der ULT AG investiert. Das Gerät arbeitet mit einem Absaugvolumen von bis zu 1.700 m³/h. An den Handarbeitsplätzen fungiert das LRA 1200 als zentrale Absauganlage. Mit der Anlage verbunden sind Absaugarme, die an jedem einzelnen der zwölf Arbeitsplatz installiert sind, und für die Erfassung des Lötrauchs an der Emissionsquelle sorgen.



Bild 3: Handarbeitsplätze mit installierten Absaugarmen

Auch an den Anlagen zum Selektiv- und Dampfphasenlöten sowie zum Rework werden jeweils Absauganlagen vom Typ LRA 1200 eingesetzt.

Richtig erfassen erhöht den Wirkungsgrad

Wichtig ist der Wirkungsgrad von Ansaug- und Filtertechnologie. Der steht und fällt mit der Qualität der Schadstoffeffassung. Größte Nähe zur Schadstoffquelle ist optimal. Die einfache Formel lautet: Je größer die Entfernung, desto höher die erforderliche Energie. So bedeutet eine Verdoppelung des Abstandes zur Schadstoffquelle eine Vervierfachung der Saugleistung und einen extrem hohen Energieeinsatz, um die gewünschte Menge an Partikeln zu erfassen. Praktische Anwendungen haben gezeigt, dass die Luftschadstoffe im Prinzip weder nur grob noch nur fein sind, sondern sich meist zwischen Partikelgrößen zwischen 1 µm und etwa 10 µm bewegen. Um Partikel aller Größen entsprechend zu erfassen und zu filtern, sind optimal entwickelte Filtrationsprinzipien erforderlich.

Ziel ist es, die schadstoffbelastete Luft wieder in saubere Atemluft umzuwandeln. Dazu müssen alle entstehenden Schadstoffe erfasst und gefiltert werden. Da muss einfach alles abgefangen werden. Erst die groben Partikel, dann feiner Stäube und letztendlich auch Gase und giftige Dämpfe. Wie in diesem Kontext vorzugehen ist, darauf weisen auch zahlreiche Informationen, Verordnungen und DIN-Vorschriften hin.



Bild 4: LRA 1200 als zentrale Absauganlage für Lötrauch

Eine Vorfilterstufe scheidet zuerst größere Partikel ab und verhindert so das Verstopfen oder vorzeitige Sättigen nachgeordneter Feinstaubfilter bzw. Partikelfilter. Diese fungieren als Hauptfilter und binden u.a. feinste Aerosoltröpfchen. Eine längere Filterstandzeit des Hauptfilters ist sehr wichtig, resultiert sie doch in Einsparungen hinsichtlich Energie-, Betriebs- sowie Wartungs- und Ersatzteilkosten.

Dieser sogenannte HEPA Filter/H-Klasse Filter (High Efficiency Particulate Air Filter) kommt bei der Luftreinigung mit einem Abscheidegrad von >99.95 Prozent zum Zuge. Diese Filter werden oftmals als Speicherfilter genutzt, da sie sich für klebrige Stäube am besten eignen. Zu guter Letzt hilft ein Adsorptionsfilter, z.B. Aktivkohle,

aufgrund seiner schwammartigen Oberfläche bei der Beseitigung giftiger Gase und Dämpfe.

Die Hauptfilter werden einmal pro Jahr ausgetauscht – spätestens wenn eine Signalleuchte den gesättigten Filter anzeigt. Die Vorfilter werden im Schnitt alle drei Monate ersetzt.

Gangolf Götz ist froh, dass man sich dem Thema Luftreinhaltung als Teil des Arbeits- und Gesundheitsschutzes angenommen hat und resümiert: „Beim Wechseln der Filter sieht man erst, was wir ohne eine Absaugung in unseren Lungen hätten. Man sieht diese Rückstände auch in den Absaugrohren am Arbeitsplatz, die wir halbjährlich reinigen. Durch den Einsatz dieser Absauganlagen können wir unseren Kunden einen gesundheitsbewussten Arbeitsplatz garantieren. In unseren Schulungsräumen haben wir eine sehr angenehme Luftqualitätswerte.“



Bild 5: „Fahrlehrer“ Gangolf Götz thematisiert die Luftreinhaltungsproblematik im Rahmen der Schulung zum Lötführerschein

Autoren:

Stefan Meißner, ULT AG, Löbau

Gangolf Götz, RAFI GmbH & Co. KG, Weingarten

Manfred Frank, freier Journalist, Mühlheim