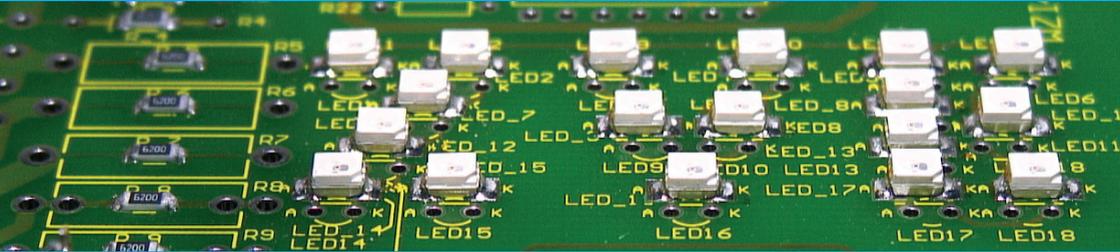




# ZVE

Zentrum für Verbindungstechnik in der Elektronik



## Veranstaltungsprogramm und Sonderleistungen 2016

Aus- und Weiterbildung  
Beratung  
Sonderleistungen

# Kontakt:

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM  
ZVE-Zentrum für Verbindungstechnik in der Elektronik  
Standort Oberpfaffenhofen  
Argelsrieder Feld 6  
82234 Weßling  
Telefon: +49 8153 403-0  
Telefax: +49 8153 403-15  
E-Mail: [anmeldung@zve.izm.fraunhofer.de](mailto:anmeldung@zve.izm.fraunhofer.de)  
Homepage: [www.zve-kurse.de](http://www.zve-kurse.de)

Standortleitung: Dr.-Ing. Frank Ansorge

Lehrangsanmeldung schriftlich an:

ZVE-Zentrum für Verbindungstechnik in der Elektronik  
Standort Oberpfaffenhofen  
Argelsrieder Feld 6  
82234 Weßling

oder per E-Mail an: [anmeldung@zve.izm.fraunhofer.de](mailto:anmeldung@zve.izm.fraunhofer.de)

Das Anmeldeformular finden Sie in der Mitte des Heftes  
oder auf unserer Homepage.

Herausgeber:  
ZVE Zentrum für Verbindungstechnik in der Elektronik  
Träger:  
Fraunhofer-Gesellschaft,  
Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM, Berlin

# Verbindungstechnik in der Elektronik



Veranstaltungsprogramm  
und Sonderleistungen 2016

## Vorwort

Das Zentrum für Verbindungstechnik in der Elektronik ZVE hat über 30 Jahre Erfahrung als Schulungs-, Dienstleistungs- und Entwicklungszentrum. Es ist Teil des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration. Die vorliegende Broschüre beinhaltet das neue Schulungsprogramm und die Dienstleistungsangebote für das Jahr 2016. Unsere Kurse werden stets aktualisiert und an die neuesten technologischen Entwicklungen der modernen Fertigung elektronischer Baugruppen angepasst.

In diesem Jahr können wir Ihnen im ZVE wieder eine breite Vielfalt an Kursen anbieten, wie gewohnt mit Inhalten und Unterlagen, die auf dem aktuellen Stand der Normen basieren. Wir halten die Kurse von Handlötten bis Maschinenlötten in verbleiteter und bleifreier Technologie ab. Weiterhin bieten wir Lehrgänge an, die das Crimpen für die Industrie in detaillierter Form behandeln. Der Kurs nach IPC/WHMA-A-620 (Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaumbaugruppen) ist eines der Highlights seit 2014. Dazu führen wir weiterhin die Vorbereitungen für neue praktische Kurse zum Aufbau von Kabelbäumen und zur Kabel- und Stecker-Löttechnik durch, welche die Umsetzung der IPC/WHMA-A-620 in der Anwendung darstellen. Informieren Sie sich hier auch über die neu angebotenen IPC Kurse mit dem Zusatz „SPACE“.

Die Um- und Ausbaumaßnahmen der Technikhalle wurden in 2015 abgeschlossen. Im Zuge dessen konnten bereits vorhandene ältere Lötanlagen durch neue Anlagen auf dem neuesten Stand der Technik aktualisiert und um bisher noch nicht eingesetzte Lötgeräte ergänzt werden. So stehen nun eine Konvektions-Reflowlötanlage der Firma SMT, eine Selektivwellenlötanlage der Firma SEHO und eine neue Selektivlötanlage mit Induktions- und Thermoden-Lötgeräten der Firma EUTECT zur Verfügung. Zudem wurde eine Doppelwellenlötanlage im Labormaßstab der Firma ATF übernommen. Die Anlagen können sowohl bei der Elektronikfertigung auf Leiterplatte, wie auch für Kabel-Stecker-Verbindungen angewendet werden.

Unsere Ausstattung bietet im Bereich der Herstellung von Crimpverbindungen ein breitgefächertes Werkzeugsortiment. Hierzu gehören verschiedene Crimpressen, Zangensysteme sowie Anlagen zur Kabelvorbereitung. Mit Hilfe dieser Systeme werden anhand von praxisnahen Beispielen Herstellungsprozesse für zuverlässige Crimpverbindungen demonstriert, erläutert und geübt. Für die Schulungsteilnehmer eröffnet sich der Einblick in das breite Feld der Crimptechnik und wesentlicher technischer Neuerungen auf diesem Gebiet.

Das ZVE ist vom amerikanischen IPC (Association Connecting Electronics Industries) als Trainingszentrum für die Zertifizierungsprogramme IPC-A-610 und IPC/WHMA-A-620 akkreditiert. Ausgebildet wird zum Trainer (IPC-CIT) und zum Spezialisten (IPC-CIS). Zusätzlich wird der für die Reparatur von Baugruppen sehr empfehlenswerte Kurs IPC-7711/21, sowie der wichtige Kurs IPC J-STD-001 angeboten. In Zusammenarbeit mit der Firma Metallex bietet das ZVE zudem Kurse u.a. zu den IPC-Zertifizierungen auch in der Schweiz an.

Bei ESA-Anwendungen werden hochzuverlässige Baugruppen auch zukünftig mit bleihaltigen Loten verarbeitet. Als „ESA-Approved Training Center“ führt das ZVE Ausbildungen bis zum ESA-Instructor nach den ESA-Normen für das Handlöten durch. Weiterhin sind SMT-Lötstellen und Reparaturlötstellen in den ESA Schulungen enthalten.

Das ZVE hat sich als zentrale Anlaufstelle rund um die vielfältigen Probleme und Themen aus der Praxis der modernen Aufbau- und Verbindungstechnik etabliert. Auf Basis eines umfangreichen Erfahrungsschatzes zum Prozessverhalten bleifreier Lotwerkstoffe konnte eine Vielzahl von Firmen bei der Bleifrei-Umstellung beraten werden. Zum Dienstleistungsangebot gehören weiterhin die Prozessqualifizierung, Prozessaudits und die Schadensanalytik. Es stehen u.a. ein Laser-Scanning-Mikroskop, ein Rasterelektronenmikroskop, Temperaturwechsel- und Klimaprüfschränke sowie ein Metallographielabor zur Verfügung. Ein komplettes Labor zur Untersuchung von Kontakten und Steckern, z.B. Hochstromprüfung, Slow-Motion-Test uvm., rundet die Ausstattung ab. Durch langjährige Kontakte zur Luft- und Raumfahrtindustrie zählt die Qualifizierung elektronischer Baugruppen unter rauen Umgebungsbedingungen mit zu den Kernkompetenzen des ZVE.

Das Fraunhofer IZM und sein Zentrum für Verbindungstechnik in der Elektronik sind Partner der Fraunhofer Academy. Diese ist der renommierte Fachanbieter für berufsbegleitende Weiterbildung der Fraunhofer-Gesellschaft. Fach- und Führungskräfte profitieren in Studiengängen, Zertifikatskursen und Seminarreihen von einem einzigartigen Wissenstransfer aus der Fraunhofer-Forschung in die Unternehmen. Weitere Informationen zum Angebot der Fraunhofer Academy finden Sie unter [www.academy.fraunhofer.de](http://www.academy.fraunhofer.de).

Vorteilhaft für die Schulungen erweisen sich unsere Inhouse-Aktivitäten bei Forschung und Entwicklung zur elektronischen Baugruppenfertigung und der mechanischen Anschlusstechnik. Langjährige Kunden schätzen uns als Entwicklungspartner und Dienstleister in der technologischen Kette der Baugruppenfertigung. Neue Kunden möchten wir auffordern, unsere Leistungsfähigkeit und unsere Angebote zu testen. Nehmen Sie unverbindlich Kontakt mit uns auf.

Prof. Dr.-Ing. Dr. sc. techn. Klaus-Dieter Lang  
sorge  
Leiter des IZM  
Oberpfaffenhofen

Dr.-Ing. Frank An-  
standortleiter

# INHALTSVERZEICHNIS

	Seite	
Vorstellung des ZVE-Schulungspersonals	8	
Vorstellung der Ansprechpartner für Sonderleistungen	9	
Übersicht Kursangebot Baugruppenmontage	10	
Übersicht Kursangebot ESA	11	
Übersicht Kursangebot IPC	12	
Sonderleistungen		
• Schadensanalyse und Zuverlässigkeitsbeurteilung	13	
• Numerische Simulation und Stressmessung	14	
• Messtechnik für Zuverlässigkeitsuntersuchungen in der Verbindungstechnik	15	
• Firmenschulungen	16	
Beispiele für die Ausstattung im ZVE	6-7	
Weitere Informationen		
- IPC-Richtlinien in Deutsch (Auszug)	53	
- IPC Standards Tree	54	
- Anforderungen u. Zulassung zu den ESA-Kursen (STR 258)	49	
- ESA Training Structure	50	
- Praxismaterial für die Kurse J-STD-001 und IPC 7711/21	55	
<b>Kurstermine 2016</b>	<b>17-19</b>	
Kurskalender	20-21	
Schulungen in der Schweiz bei Fa. Metallex AG	75	
HL 1	Herstellung von zuverlässigen Handlötverbindungen nach Industriestandard	23
HL -THT/ SMT	Herstellung von zuverlässigen Handlötverbindungen (THT und SMT)	24
SMT 3	Reparaturlöten von SMT-Baugruppen	25
WL/SL	Grundlagen Wellenlöten und Selektivlöten	26
LPD/RL	Grundlagen SMT-Baugruppenfertigung	27
BGA	Verarbeitung und Reparatur von BGA, CSP & QFN	28
HL 7-DSL	Herstellung von zuverlässigen Handlötverbindungen an Kabelverbindungssystemen	29
STCRIMP	Steckertechnologie/Crimpen	30
STKB	Steckertechnologie/Kabelbaum	31
LF	Lötfehler – Erkennung, Ursachen, Gegenmaßnahmen	33

# INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
ESD	Electrostatic Discharge	34
HL 3	Herstellung von hochzuverlässigen Handlötverbindungen nach ESA-Spezifikation	35
HL 4	Handlöten-Prüfer nach ESA-Spezifikation	36
HL 5	Reparatur von Baugruppen nach ESA-Spezifikation	41
HL 6	Vorbereitung, Zusammenbau und Montage von HF-Coax-Kabeln nach ESA-Vorschrift	43
SMT 4	Herstellung von hochzuverlässigen Lötverbindungen in SMT nach ESA-Spezifikation	44
LFV	Lötfreie Verbindungstechnik nach ESA-Spezifikation	45
IN	Instructor Kurs Kategorie 1	46
REZ-ESA	Rezertifizierung von ESA-Zertifikaten	47-48
IPC-CIT	Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen nach IPC-A-610 - Trainer	56
	Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaumgruppen gemäß IPC-A-620 - Trainer	58
	Reparatur und Modifikation nach IPC-7711/21 - Trainer	60
	Anforderung an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen nach IPC J-STD-001 - Trainer	62
IPC-CIS	Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen nach IPC-A-610 - Spezialist	57
	Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaumgruppen gemäß IPC-A-620 - Spezialist	59
	Reparatur und Modifikation nach IPC-7711/21 - Spezialist	61
	Anforderung an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen nach IPC J-STD-001 - Spezialist	63
REZ-IPC	Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten	65-68
REZ-IPC	Challenge-Test	69-72
	Wegbeschreibung	76
	Geschäftsbedingungen	37/40
	Anmeldung	38-39

# Beispiele für die Ausstattung im ZVE



Crimplabor



Power-Handlötstation 200-300W



SMT Konfektionsumluftofen N2



ATF Doppelwellenlötanlage N2



Seho Selektivlötanlage Welle N2



SMT-Heißgasreparaturlötstation

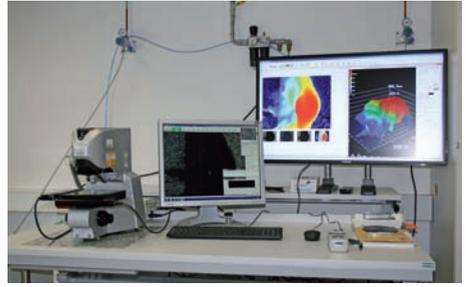


Weller-Hakko Handlötstationen

# Beispiele für die Ausstattung im ZVE



Rasterelektronenmikroskop



Konfokalmikroskop



Lichtmikroskopie



Schleif- und Poliereinrichtung



Slowmotion-Test

# Vorstellung des ZVE-Schulungspersonals

- Dr.-Ing. F. Ansorge** Tel.: +49 8153 9097 - 500  
E-Mail: frank.ansorge@oph.izm.fraunhofer.de  
Standortleitung
- U. Kudelka-Halbich** Tel.: +49 8153 403 - 11, Fax: +49 8153 403 - 15  
E-Mail: anmeldung@zve.izm.fraunhofer.de  
Veranstaltungsmanagement
- S. Paul** Tel.: +49 8153 403 - 25  
E-Mail: silke.paul@oph.izm.fraunhofer.de  
Veranstaltungsmanagement
- G. Paul** Tel.: +49 8153 403 - 18  
E-Mail: guenter.paul@zve.izm.fraunhofer.de  
Schwerpunkte: Handlötten, IPC-Schulungen  
Schulung: Handlötten und Reparatur in SMD-Technik nach ESA- und Industrienormen, Crimpen, MIT: IPC-A-610, IPC/WHMA-A-620, J-STD-001 und 7711/21  
Firmenschulungen
- Dipl.-Ing. (FH) D. Schröder** Tel.: +49 8153 403 - 17  
E-Mail: dirk.schroeder@zve.izm.fraunhofer.de  
Schwerpunkte: Handlötten  
Schulung: Handlötten, Reparatur in bedrahteter und SMD-Technik nach ESA- und Industrienormen, ESD, MIT: IPC-7711/21, J-STD-001 und IPC-A-610  
Firmenschulungen
- Dipl.-Ing. (Univ) J. Faltenbacher** Tel.: +49 8153 9097 - 551  
E-Mail: josef.faltenbacher@oph.izm.fraunhofer.de  
Schwerpunkte: Maschinenlötten  
Schulung: Wellenlötten, Reflowlötten Selektivlötten, BGA, Lötfehler, Firmenschulung

# Ansprechpartner für Sonderleistungen

## **Monika Schmidt**

Tel.: +49 8153 9097 - 500  
E-Mail: monika.schmidt@mmz.izm.fraunhofer.de  
Teamassistenz

## **M. Eng. C. Baar**

Schwerpunkte:

Tel.: +49 8153 9097 - 840  
E-Mail: Christian.Baar@oph.izm.fraunhofer.de  
Mechatronik, Messtechnik (Labview),  
Schadensanalyse, Mechanische Anschluss technik,  
Thermografie

## **Gareis Stefan**

Schwerpunkte

Tel.: +49 8153 403 - 16  
E-Mail: stefan.gareis@oph.izm.fraunhofer.de  
x-Ray

## **A. Möhler**

Schwerpunkte:

Tel.: +49 8153 403 - 16  
E-Mail: angelika.moehler@zve.izm.fraunhofer.de  
Metallographielabor, Schadensanalyse

## **Dipl.-Ing. K. Ring**

Schwerpunkte:

Schulung:

Tel.: +49 8153 403 - 20  
E-Mail: karl.ring@zve.izm.fraunhofer.de  
Schadensanalyse, Zuverlässigkeitsuntersuchungen,  
Qualitätsfachingenieur Forschung und Entwicklung  
CIT J-STD-001, ESA-Instructor

## **M.Sc. H.B Radtke**

Schwerpunkte:

Tel.: +49 8153 9097 - 531  
E-Mail: Henning.Bjoern.Radtke@mmz.izm.fraunhofer.de  
Mechanische Anschluss technik, Simulation  
(Moldflow, ANSYS, Digimat), Schadensanalytik,  
Konstruktion (Solid Works)

## **Jens Warmuth**

Schwerpunkte:

Tel.: +49 8153 9097 - 850  
E-Mail: jens.warmuth@oph.izm.fraunhofer.de  
Stressmesschip

# Übersicht Kursangebot

## Baugruppenmontage

**HL 1**  
Handlöten -  
Industriestandard

**WL / SL**  
Wellenlöten und Selektivlöten

**HL7-DSL**  
Handlöten an  
Kabelverbindungssystemen

**LF**  
Lötfehler

**HL - THT/SMT**  
Handlöten  
Industriestandard

**LPD/RL**  
Lotpastendruck/Reflowlöten

**STCRIMP**  
Steckertechnologie/Crimpen

**ESD**  
Electro Static Discharge

**SMT 3**  
Reparaturlöten SMT

**BGA**  
Verarbeitung und Reparatur  
von BGA, CSP & QFN

**STKB**  
Steckertechnologie/  
Kabelbaum

# Übersicht Kursangebot

## Zertifikation nach ESA

**HL 3**  
Handlöten ESA\*

**SMT 4**  
SMT - Löten ESA\*

**HL 6**  
Semi Rigid Cables ESA

**HL 4**  
Inspektor ESA\*

**LFV**  
Crimpen, Wire Wrap ESA\*

**REZ**  
Rezertifizierung ESA\*

**HL 5**  
Reparatur ESA\*

**IN**  
Instructor ESA\*

\*Alle ESA - Lehrgänge sind von der European Space Agency (ESA) nach der Spezifikation ESA STR-258 anerkannt.

# Übersicht Kursangebot

## Zertifikation nach IPC

J-STD-001  
CIT

IPC-A-610  
CIT

IPC-A-620  
CIT

IPC-7711/21  
CIT

J-STD-001  
CIS

IPC-A-610  
CIS

IPC-A-620  
CIS

IPC-7711/21  
CIS

J-STD-001  
Rezertifizierung

IPC-A-610  
Rezertifizierung

IPC-A-620  
Rezertifizierung

IPC-7711/21  
Rezertifizierung

# Sonderleistungen

Haben Sie Probleme in der Fertigung oder ein Schadensfall an einem Produkt?  
Das ZVE betreibt seit vielen Jahren

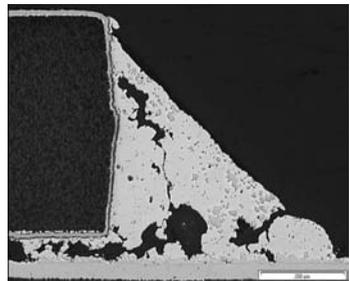
## **SCHADENSANALYSE, PROZESSENTWICKLUNG und ZUVERLÄSSIGKEITSBEURTEILUNG**

als Dienstleistungsangebot für die Industrie. Das betrifft insbesondere schadensbeanspruchte Verbindungen aus dem gesamten Bereich der Mikroverbindungstechnik. Darüber hinaus helfen wir Ihnen bei der Schwachstellenanalyse und Qualitätssicherung Ihrer Fertigungsprozesse.

Ein Kostenangebot wird erst nach genauer Kenntnis der Problematik und intensiven Gesprächen mit den Kunden erarbeitet, um so ein effizientes und trotzdem kostengünstiges Arbeiten zu ermöglichen.

Im einzelnen können folgende Untersuchungen durchgeführt werden:

- **Metallographische Untersuchungen der verschiedensten Werkstoffe**
- **Rasterelektronenmikroskopische REM-Untersuchungen mit energie-dispersiver EDX-Analyse**
- **Röntgenanalytik**
- **Qualifizierungsuntersuchung von Leiterplatten und Baugruppen**
- **Beratung zur Qualitätssicherung von Baugruppen**
- **Messung von ionischen Verunreinigungen**
- **Prüfung der Lötbarkeit und Lötwärmebeständigkeit**
- **Temperaturschock-, Temperaturwechsel-, Klima- und Vibrationsprüfungen**
- **Bewertung von Crimpverbindungen**
- **Kalibrierung von Crimpzangen**



Die Ergebnisse werden in Form von Berichten mit Bilddokumentation erstellt. Zusätzlich enthalten die Untersuchungsberichte auch Empfehlungen zur Schadensverhütung. Wir vertreten unsere Ergebnisse auch in Qualitätsgesprächen mit den Lieferanten.

# Sonderleistungen

## NUMERISCHE SIMULATION UND STRESSMESSUNG ZUR PRODUKT- UND PROZESSBEWERTUNG

Mit der FEM Simulation lassen sich Ihre Produkte bereits in der Designphase bewerten. Schneller als im Experiment können virtuelle Zuverlässigkeitstests Fragen nach den optimalen Produkt- und Prozessparametern beantworten:

- **Thermo-mechanische Belastung:**

Welche Belastungen treten aufgrund von Temperaturwechsel in Ihrem elektronischen Bauteil auf?

Ist mit der Schädigung oder gar dem Ausfall der Bauteile zu rechnen?

Wie kann die gewählte Aufbau- und Verbindungstechnik optimiert werden?

Wie beeinflusst der Herstellungsprozess die Bauteilqualität (z.B. die Faserorientierung nach dem Spritzgussprozess)?

- **Thermische Belastungen:**

Welche Materialien ermöglichen den Einsatz Ihrer Baugruppe bei hohen Temperaturen?

Wie kann ein sinnvolles thermisches Management für Ihre Baugruppe gestaltet werden?

- **Verkapselung / Verguss / Lackieren**

Welche Möglichkeiten gibt es, Ihre Baugruppe vor Feuchtigkeit zu schützen?

Wie kann eine Verkapselung möglichst belastungsarm realisiert werden?

- **Prozessanalyse:**

Welche Belastungen treten im Herstellungsprozess auf?

Wie kann dieser optimiert werden?

Experimentelle Spannungs- und Dehnungsmesstechnik ergänzen die Simulationen:

- **Stressmessung durch Si-Chips:**

Der CMOS Chip durchläuft die gleichen AVT-Schritte wie ihr Bauteil und ist so ein „Fahrtenschreiber für die Produktion und Qualifikation“

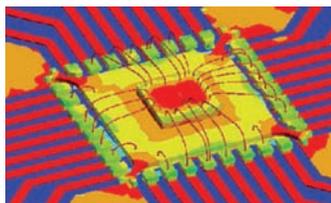
- **Optische Dehnmessstreifen (Faser Bragg Gitter):**

Auf einer einzigen Glasfaser können zahlreiche Sensoren angebracht werden

Der minimale Durchmesser (0,13 mm) erlaubt die Integration in kleinste Bauteile.

- **Elektrische Dehnmessstreifen:**

Die kostengünstige Möglichkeit, lokale Dehnungen zu erfassen.



# Sonderleistungen

## MESSTECHNIK FÜR ZUVERLÄSSIGKEITSUNTERSUCHUNGEN IN DER VERBINDUNGSTECHNIK

Die Zuverlässigkeit von mechatronischen Systemen steht im direkten Zusammenhang mit der Güte seiner elektrischen Kontakte. Unzureichend qualifizierte elektrische Kontakte führen oft zu Fehlern, bis hin zum totalen Ausfall von Systemen. Daher ist es notwendig, elektrische Kontakte auf ihre Betriebszuverlässigkeit zu testen, unter Berücksichtigung von mechanischen, thermischen und klimatischen Beanspruchungen.

Neben der Durchführung von Standardtests spielen besonders die Entwicklung und Durchführung von Prüfprogrammen, die über standardisierte Tests hinausgehen, eine wichtige Rolle. Beispielsweise können komplexe Feldeinsatzbedingungen und/oder neue Materialpaarungen nicht immer ausreichend „nach Norm“ getestet werden.

Bei sämtlichen Untersuchungen wird stets das Ziel verfolgt, die zu Grunde liegenden Fehlermechanismen zu erfassen und zu eliminieren. Zusammen mit dem Kunden werden Optimierungsverfahren entwickelt, die eine wirtschaftliche Verbesserung der Zuverlässigkeit seiner Produkte ermöglicht.

Die zum Einsatz kommenden Messmittel umfassen u.a.:

- **dry-circuit Messmethode zur Berücksichtigung von Fremdschichtwirkungen**
- **Hochstrom-Tests bis 1000 A DC für Power-Verbindungen**
- **Isolationswiderstandsmessungen**
- **Echtzeit-Messeinheit zur Detektion von Kontaktunterbrechungen ab 500 ns**
- **Vibrationstests (Breitband, Sinus, Schock)**
- **Einpress- und Auszugstests (Crimp, Steckverbinder, Einpressverbinder)**

Messungen unter klimatischen Bedingungen erlauben eine Raffung der Betriebsbeanspruchung und somit eine beschleunigte Analyse auftretender Fehler und deren Ursachen.

Im Zusammenspiel mit weiterführenden analytischen Untersuchungen (u. a. Metallografie, REM, EDX, Thermografie), die ebenfalls am Standort durchgeführt werden, bildet die Messtechnik ein effizientes Werkzeug zur Zuverlässigkeits-/Schadensanalyse von elektrischen Kontakten.

# Sonderleistungen

Möchten Sie gleichzeitig eine größere Anzahl an Mitarbeitern in einem unserer Lehrgänge ausbilden lassen, nehmen Sie doch das Angebot unserer

## FIRMENSCHULUNGEN

in Anspruch.

Wir bieten Ihnen an, entweder die hervorragende Ausstattung der Praxisräume des ZVE zu nutzen und dabei neueste Lötgeräte verwenden zu können oder unsere Spezialisten kommen zu Ihnen ins Unternehmen. Räume, Geräte und Maschinen stellen dann Sie zur Verfügung. Lehrgangsmappen und Schulungsmaterial werden von uns mitgebracht.

Unsere in langen Jahren bewährten Firmenlehrgänge sind:

- **Inspektion von Baugruppen nach IPC-A-610**
- **Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaumgruppen nach IPC/WHMA-A-620**
- **Handlöten nach ESA-Vorschrift und J-STD-001**
- **Handlöten nach Industrienormen IPC-A-610 und DIN EN 61191**
- **Crimpen, Lötfreie Verbindungstechnik**
- **Reparatur und Modifikation nach IPC-7711/21**
- **Reparatur von SMT-Baugruppen**
- **Electrostatic Discharge (ESD)**

Für unsere Lehrgänge können wir Ihnen auch ein speziell auf Ihr Unternehmen zugeschnittenes Programm vorschlagen. Lassen Sie sich von uns ein Angebot unterbreiten.

Weitere Informationen finden sie unter [www.zve-kurse.de](http://www.zve-kurse.de) oder fordern Sie direkt unseren Flyer Firmenschulungen an:

### ZVE

**Zentrum für Verbindungstechnik**

**in der Elektronik**

**Standort Oberpfaffenhofen**

**Argelsrieder Feld 6**

**82234 Weßling**

**Telefon: +49 8153 403-0**

**Fax: +49 8153 403-15**

**E-Mail: [anmeldung@zve.izm.fraunhofer.de](mailto:anmeldung@zve.izm.fraunhofer.de)**

# Kurstermine 2016 Baugruppenmontage

## **HL 1**

Herstellung von zuverlässigen  
Handlötverbindungen  
14.03. - 17.03.2016  
21.11. - 24.11.2016

## **HL- THT/SMT**

Herstellung von zuverlässigen  
Handlötverbindungen  
07.03. - 10.03.2016  
14.11. - 17.11.2016

## **SMT 3**

Reparaturlöten von SMT-Baugruppen  
20.06. - 23.06.2016  
28.11. - 01.12.2016

## **WL/ SL**

Praktikum Wellen- und Selektivlöten  
11.04. - 13.04.2016  
13.06. - 15.06.2016  
10.10. - 12.10.2016

## **LPD/RL**

Baugruppenfertigung  
09.05. - 11.05.2016  
17.10. - 19.10.2016

## **BGA**

Inspektion und Reparatur von BGA,  
CSP & QFN  
29.02. - 02.03.2016  
21.11. - 23.11.2016

## **HL 7-DSL**

Anbringen von Litzen und Voll-Drähten  
mittels Handlötverbindungen an  
Stecker-Kontakten, Lötstützpunkten  
und auf Lötflächen von Leiterplatten  
03.02. - 04.02.2016  
04.07. - 05.07.2016

## **STCRIMP**

Steckertechnologie/Crimpen  
11.04. - 13.04.2016  
18.07. - 20.07.2016  
19.12. - 21.12.2016

## **STKB**

Steckertechnologie/Kabelbaum  
13.04. - 15.04.2016  
20.07. - 22.07.2016  
21.12. - 23.12.2016

## **LF**

Lötfehler  
02.03. - 04.03.2016  
15.06. - 17.06.2016

## **ESD**

Electrostatic Discharge  
17.02. - 19.02.2016  
19.10. - 21.10.2016

## HL 3 ESA

Herstellung von hochzuverlässigen  
Handlötverbindungen

18.01. - 22.01.2016

20.06. - 24.06.2016

24.10. - 28.10.2016

**Rez.** 13.01. - 15.01.2016

18.04. - 20.04.2016

06.07. - 08.07.2016

12.10. - 14.10.2016

07.11. - 09.11.2016

12.12. - 14.12.2016

## HL 4 ESA

Handlöten-Prüfer

11.01. - 14.01.2016

12.09. - 15.09.2016

**Rez.** 01.02. - 03.02.2016

05.12. - 07.12.2016

## HL 5 ESA

Handlöten-Reparatur

27.06. - 01.07.2016

**Rez.** 20.04. - 22.04.2016

06.06. - 08.06.2016

## HL 6 ESA

Vorbereitung, Zusammenbau und  
Montage von HF-Coax-Kabeln

25.07. - 28.07.2016

**Rez.** 25.07. - 27.07.2016

## SMT 4 ESA

Herstellung von hochzuverlässigen  
Lötverbindungen SMT

04.04. - 08.04.2016

05.12. - 09.12.2016

**Rez.** 13.04. - 15.04.2016

17.10. - 19.10.2016

## LFV ESA

Lötfreie Verbindungstechnik

29.02. - 02.03.2016

21.11. - 23.11.2016

**Rez.** 03.03.2016

30.05.2016

24.11.2016

## IN ESA

Instructor Kurs

Auf Anfrage (14 Tage)

**Rez.** 11.07. - 14.07.2016

## **IPC-A-610**

Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen

### **CIT und CIS**

09.05. - 13.05.2016

14.11. - 18.11.2016

### **CIT Rez.**

18.01. - 20.01.2016

18.04. - 20.04.2016

02.05. - 04.05.2016

06.07. - 08.07.2016

07.11. - 09.11.2016

12.12. - 14.12.2016

### **CIS Rez.**

18.01. - 20.01.2016

18.04. - 20.04.2016

02.05. - 04.05.2016

06.07. - 08.07.2016

07.11. - 09.11.2016

12.12. - 14.12.2016

## **IPC/WHMA-A-620**

Abnahmekriterien für Kabelbaumgruppen

### **CIT und CIS**

15.02. - 19.02.2016

10.10. - 14.10.2016

### **CIT Rez.**

20.04. - 22.04.2016

05.10. - 07.10.2016

### **CIS Rez.**

20.04. - 22.04.2016

05.10. - 07.10.2016

## **IPC-7711/21**

Reparatur, Modifikation und Nacharbeit

### **CIT und CIS**

22.02. - 26.02.2016

19.09. - 23.09.2016

### **CIT Rez.**

02.03. - 04.03.2016

26.09. - 28.09.2016

### **CIS Rez.**

02.03. - 04.03.2016

26.09. - 28.09.2016

## **J-STD-001**

Anforderung an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen

### **CIT und CIS**

13.06. - 17.06.2016

24.10. - 28.10.2016

### **CIT Rez.**

25.01. - 27.01.2016

02.11. - 04.11.2016

### **CIS Rez.**

25.01. - 27.01.2016

02.11. - 04.11.2016

## Kurskalender 2016

Kurs	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni
<b>Baugruppenmontage</b>						
HL 1			14.-17.			
HL/THT-SMT			07.-10.			
SMT 3						20.-23
WL				11.-13.		13.-15.
LPD/RL					09.-11.	
BGA		29.-02.				
HL 7 -DSL		03.-04.				
STCRIMP				11.-13.		
STKB				13.-15.		
LF			02.-04.			15.-17.
ESD		17.-19.				
<b>ESA-Kurse</b>						
HL 3	18.-22.					20.-24.
HL 3 Rez	13.-15.			18.-20.		
HL 4	11.-14.					
HL4 Rez.		01.-03.				
HL5						27.-01.
HL 5 Rez.				20.-22.		06.-08.
HL6						
HL6 Rez						
SMT 4				04.-08.		
SMT 4 Rez				13.-15.		
LFV		29.-02.				
LFV Rez.			03.		30.	
IN Rez.						
<b>IPC</b>						
IPC 610 CIT / CIS					09.-13.	
IPC 610 CIT / CIS Rez.	18.-20.			18.-20.	02.-04.	
IPC 620 CIT / CIS		15.-19.				
IPC 620 CIT / CIS Rez.				20.-22.		
IPC 7711/21 CIT CIS		22.-26.				
IPC 7711/21 CIT / CIS Rez.			02.-04.			
IPC 001 CIT / CIS						13.-17.
IPC 001 CIT / CIS Rez.	25.-27.					

## Kurskalender 2016

Kurs	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
<b>Baugruppenmontage</b>						
HL 1					21.-24.	
HL/THT-SMT					14.-17.	
SMT 3					28.-01.	
WL				10.-12.		
LPD/RL				17.-19.		
BGA					21.-23.	
HL 7-DSL	04.-05.					
STCRIMP	18.-20.					19.-21.
STKB	20.-22.					21.-23.
LF						
ESD				19.-21.		
<b>ESA-Kurse</b>						
HL 3				24.-28.		
HL 3 Rez	06.-08.			12.-14.	07.-09.	12.-14.
HL 4			12.-15.			
HL4 Rez.						05.-07.
HL5						
HL 5 Rez.						
HL6	25.-28.					
HL6 Rez	25.-27.					
SMT 4						05.-09.
SMT 4 Rez				17.-19.		
LFV					21.-23.	
LFV Rez.					24.	
IN Rez.	11.-14.					
<b>IPC</b>						
IPC 610 CIT /CIS					14.-18.	
IPC 610 CIT / CIS Rez.	06.-08.				07.-09.	12.-14.
IPC 620 CIT / CIS				10.-14.		
IPC 620 CIT / CIS Rez.				05.-07.		
IPC 7711/21 CIT / CIS			19.-23.			
IPC 7711/21 CIT / CIS Rez.			26.-28.			
IPC 001 CIT / CIS				24.-28.		
IPC 001 CIT / CIS Rez.					02.-04.	

# Maschinen für thermische Prozesse von $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $350\text{ }^{\circ}\text{C}$



Cube **Temperieranlage** für die perfekte Vorbehandlung von  
Elektronikkomponenten und Module



**Versionen** Cube Temperieranlagen:

- für Heißfunktionstest  **$60\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $155\text{ }^{\circ}\text{C}$**
- für **Kühlen auf Raumtemperatur**
- für Kältefunktionstest  **$-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$**

**Nutzen** für den **Kunden**:

- Kleine Stellfläche
- **Lean-Konzept**: Be- und Entladen an einer Stelle durch einen Mitarbeiter oder automatisiert
- Steigerung der Produktzuverlässigkeit über Temperaturfunktionstest
- **Hoher Durchsatz**: 15 sec-Takt möglich



Bereits zum **zweiten Mal** wurde SMT mit dem "Global Technology **Award**" ausgezeichnet. Der internationale Award 2014 wurde für den Bereich "Test Services" für das **Lean Temperature Treatment System** überreicht.



D-97877 Wertheim ☎ 09342-970-0 [smt@smt-wertheim.de](mailto:smt@smt-wertheim.de) [www.smt-wertheim.de](http://www.smt-wertheim.de)

# Herstellung von zuverlässigen Handlötverbindungen HL1

## **Kursbeschreibung:**

Dieser Kurs ist für das Fertigungspersonal vorgesehen, zu dessen Aufgabengebiet die Herstellung von Lötverbindungen nach industriellen Richtlinien gehört. Der Kurs behandelt die Theorie und Praxis des zuverlässigen Handlötens von bedrahteten Bauteilen in der Elektronik. Die optimalen Prozessparameter werden in Theorie und Praxis für verschiedene bleifreie Lote erläutert.

## **Schwerpunkte in der Theorie:**

- Grundlagen der Löttechnik (Lötbarkeit, Benetzung)
- Substratwerkstoffe und Löthilfsmittel
- Lötgeräte, Werkzeuge, Bedingungen für Lötarbeitsplätze, ESD-Schutz
- Bauteilvorbereitung und Bestückung
- Lötstellenbewertung und Nacharbeit

## **Schwerpunkte in der Praxis:**

- Bestückung einer Musterleiterplatte und Lötung nach Industriennorm
- Nacharbeit von nicht akzeptablen Lötstellen
- Bauelementaustausch mit verschiedenen Entlötmethoden
- Verarbeitung von Litzendrähten an Stützpunkten
- Herstellung von Draht-Draht-Verbindungen
- Verarbeitung von Drähten zur Modifikation

Die gefertigten Lötstellen werden beurteilt. Basis für die Beurteilung der Lötstellen bilden die Normen DIN EN 61192 und IPC-A-610, sowie IPC/WHMA-A-620

**Lernmittel:** Kursmappe

**Ausrüstung:** Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel werden vom ZVE gestellt.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Prüfung:** Bewertung der praktischen Übungsaufgaben.

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termine:** 14.03. - 17.03.2016      Beginn: 1. Tag 10:00 Uhr  
21.11. - 24.11.2016      Ende: letzter Tag 16:00 Uhr  
(30 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 1.180,-

**Zielgruppe:** Fertigungspersonal, sowie Personal aus der Sichtkontrolle und aus dem Nachlötbereich.

# Herstellung von zuverlässigen Handlötverbindungen HL-THT / SMT

## **Kursbeschreibung:**

Dieser Kurs ist für das Fertigungspersonal vorgesehen, zu dessen Aufgabengebiet die Herstellung von Lötverbindungen nach industriellen Richtlinien gehört. Der Kurs behandelt die Theorie und Praxis des zuverlässigen Handlötens von bedrahteten Bauteilen und SMT-Bauteilen. Die beim Einsatz bleifreier Lote optimalen Prozessparameter werden erläutert. Die Praxis beinhaltet die Herstellung von Handlötverbindungen mit allen derzeit favorisierten, bleifreien Loten. Dabei wird auch der Einfluss von Stickstoff auf die Ausbildung der Lötstellen demonstriert.

## **Schwerpunkte in der Theorie:**

- Grundlagen zur Löttechnik (Lötbarkeit, Benetzung)
- Substratwerkstoffe und Löthilfsmittel
- Lötgeräte und Werkzeuge
- Bauteilvorbereitung und Bestückung
- Lötstellenbewertung und Nacharbeit

## **Schwerpunkte in der Praxis:**

- Bestücken und Löten von THT- und SMD-Bauteilen
- Ermittlung der Prozessparameter für verschiedene, bleifreie Lote
- Lötstellenbewertung und Nacharbeit

Basis für die Beurteilung der Lötstellen bilden die Normen DIN EN 61192 und IPC-A-610.

**Lernmittel:** Kursmappe

**Ausrüstung:** Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel werden vom ZVE gestellt.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Prüfung:** Bewertung der praktischen Übungsaufgaben

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termine:** 07.03. - 10.03.2016      Beginn: 1. Tag    10:00 Uhr  
14.11. - 17.11.2016      Ende: letzter Tag 16:00 Uhr  
(30 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 1.230.-

**Zielgruppe:** Fertigungspersonal, sowie Personal aus der Sichtkontrolle und dem Nachlötbereich.

# Reparaturlöten von SMT-Baugruppen

## SMT 3

### **Kursbeschreibung:**

Die Nacharbeit und Reparatur von SMT-Baugruppen erfordert im Vergleich zur bedrahteten Technik auf Grund der Gehäusevielfalt einen wesentlich höheren Geräteaufwand und eine entsprechende Schulung des Personals.

Dieser Kurs soll die Teilnehmer mit der modernsten Gerätetechnik auf dem SMT-Reparatursektor vertraut machen und verschiedene Reparaturtechniken vermitteln.

### **Schwerpunkte:**

- Grundlegender Ablauf einer Nacharbeit oder Reparatur
- Einzelne Verfahren im Überblick
- Auswechseln von Bauelementen mit geeigneten Verfahren anhand von Verfahrensweisungen (Praxis) von Bauteilgrößen 01005 bis BGA
- Beurteilung der Lötstellen nach den Normen J-STD-001, IPC-A-610 und EN 61191-2

**Voraussetzung:** Erfahrung im Handlöten

**Lernmittel:** Kursmappe

**Ausrüstung:** Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel werden vom ZVE gestellt.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Prüfung:** Bewertung der Musterplatine

**Zertifikat:** ZVE - Zertifikat

**Termine:** 20.06. - 23.06.2016  
28.11. - 01.12.2016

Beginn: 1. Tag 10:00 Uhr  
Ende: letzter Tag 16:00 Uhr  
(30 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 1.270,-

**Zielgruppe:** Reparatur- und Fertigungspersonal

# Grundlagen Wellenlöten und Selektivlöten WL/SL

## **Kursbeschreibung:**

Die einschlägigen Normen und Richtlinien vermitteln für diesen Kurs den Einstieg in die Theorie des Lötens und der Benetzung. Die Darstellung der notwendigen Lothilfsmittel – Lotlegierungen und Flussmittel – und die Besprechung der Anforderungen an die verwendeten Leiterplatten und Bauelemente bilden die Basis für den sicheren Umgang mit diesen Komponenten.

Eine genaue Erklärung der einzelnen Elemente der Lötanlagen und deren Einstellungen, sowie die Ermittlung und Überwachung der passenden Maschinenparameter dienen dem weiteren Verständnis des maschinellen Lötprozesses.

Typische Fehler beim Maschinenlöten mit flüssigem Lot, d.h. (Selektiv-)Wellenlöten, werden anhand von Lötfehler-Bildern und Beispielen aus der Praxis besprochen; Abstellmaßnahmen werden vorgestellt und erläutert. Anhand von Lötversuchen an den vorhandenen Lötanlagen werden die behandelten Thermen in der Praxis verdeutlicht und umgesetzt. Zur Verfügung stehen dabei eine Wellenlötanlage der Firma ATF (ATF 23) und eine neue Selektivwellenlötanlage der Firma SEHO (GoSelective)

Durch den in 2014/2015 durchgeführten Um- und Ausbau der Technikhalle und die Beschaffung einer neuen Selektivlötanlage mit Induktions- und Thermoden-Lötgeräten wurden die Möglichkeiten geschaffen für die (berührungslose) Herstellung von zuverlässigen Lötverbindungen in Kabel-Stecker-Verbindungen als Teil der Kabelbaumherstellung.

Dieses Thema wird nach und nach in die Kursinhalte einfließen.

## **Schwerpunkte:**

- Theorie des Lötens und der Benetzung
- Komponenten von Wellen- und Selektivlötanlagen
- Lötparameter und Einflussfaktoren auf Lötfehler
- Durchführungen von Lötversuchen an den Lötanlagen mit verschiedenen Einstellungen (z.B. Löten mit und ohne Stickstoff bzw. mit und ohne Vorheizung)
- Visuelle Beurteilung der Lötergebnisse anhand der Normen J-STD-001, IPC-A-610 und DIN-EN 61192

**Lernmittel:** Kursmappe

**Ausrüstung:** Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel werden vom ZVE gestellt.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termine:** 11.04. - 13.04.2016      Beginn: 1. Tag 14:00 Uhr  
13.06. - 15.06.2016      Ende: letzter Tag 11:30 Uhr  
10.10. - 12.10.2016      (14 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 1.180,-

**Zielgruppe:** Bedienungspersonal an Lötanlagen, Neueinsteiger an Lötanlagen und Mitarbeiter in der Arbeitsvorbereitung

# Grundlagen der SMT-Baugruppenfertigung

## Lotpastendruck und Reflowlötens

### LPD/RL

#### **Kursbeschreibung:**

Der Kurs behandelt die einzelnen Prozessschritte des Reflowlötens, wobei der Schwerpunkt auf einen anschaulichen Praxisteil gelegt wird. Vermittelt werden neben den Anforderungen an den Lotpastendruck Aspekte der Prozessgestaltung und der Qualitätssicherung für diese Produktionsschritte.

Die einstellbaren Druckparameter beim Lotpastendruck haben einen hohen und dabei oft unterschätzten Einfluss auf die Entstehung von Lötfehlern. Aufgezeigt werden auch Möglichkeiten zur Umsetzung von Fine-Pitch- und THT-Reflow-Strukturen in einem Druckvorgang.

Im Weiteren wird die optimale Verarbeitung von oberflächenmontierten Bauelementen im Reflowprozess mit einer aktuellen Konvektionslötanlage und einer Dampfphasenlötanlage im Labormaßstab behandelt. Die Bestimmung und Überwachung der Lötparameter wird anhand verschiedener Lötungen von Versuchsleiterplatten gezeigt und erörtert.

#### **Schwerpunkte:**

- Bauteilformen
- Lotpastenauswahl und -qualifizierung
- Schablonendruck von Pasten
- Konvektions- und Dampfphasenlötens
- Prozesskontrolle in der Fertigung
- Visuelle Beurteilung der Ergebnisse anhand der Normen J-STD-001, IPC-A-610 und DIN EN 61192

**Lernmittel:** Kursmappe

**Ausrüstung:** Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel werden vom ZVE gestellt.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termine:** 09.05. - 11.05.2016  
17.10. - 19.10.2016

Beginn: 1. Tag 14:00 Uhr  
Ende: letzter Tag 11:30 Uhr  
(14 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 1.130,-

**Zielgruppe:** Fertigungspersonal in der SMT-Baugruppenfertigung, Mitarbeiter in der Arbeitsvorbereitung

# Herausforderungen bei der Reparatur und Inspektion von BGA, CSP & QFN

## BGA

### Kursbeschreibung:

Der Trend zur Miniaturisierung und Erhöhung der Funktionalität von Bauteilen führt weiterhin zur steigenden Verwendung von Ball Grid Arrays (BGA) und Chip Scale Packages (CSP). Zunehmend werden auch neue oder weiterentwickelte Gehäuseformen wie Quad Flat Packs (QFN) und Landed Grid Arrays (LGA) verwendet.

Dieser Kurs geht explizit auf diese Bauteile ein und behandelt die Herangehensweise und notwendigen Bearbeitungsschritte beim Aus- und Wiedereinlöten in Theorie und Praxis. Zudem wird auf die Möglichkeiten der Lötstelleninspektion eingegangen.

Der erste Teil beinhaltet die Eigenschaften und die Verarbeitung dieser Bauteile und der Baugruppen in der Theorie. Dazu gehören die Anforderungen an die Leiterplatten, das Handling und die Fertigungsschritte Lotpastendruck, Bestücken und Reflowlöten. Weiterhin werden die Verfahren und die Kriterien zur Beurteilung der Lötstellenqualität erläutert. Dabei bilden die Vorgaben der Richtlinien J-STD-020, J-STD-033, IPC-7093, IPC-7095 und IPC-A-610 die Basis.

Im zweiten Teil werden zwei gängige Reworksysteme vorgestellt, auf die Besonderheiten im Umgang mit den Bauteilen eingegangen und der Reworkprozess in der Praxis erläutert. Dabei werden sowohl BGAs wie auch QFNs behandelt.

Zur Verfügung stehen aktuell das Reworksystem IR550 A - inklusive Platziersystem - der Firma ERSA und die Reworkstation EXPERT 10.6 mit Advanced Vision Placement der Firma Martin GmbH. An beiden Geräten kann der Reworkprozess von den Teilnehmern selbst durchgeführt werden. Zudem sind kleinere – manuelle – Systeme zum Vergleich vorhanden.

Die reparierten Leiterplatten werden mittels eines endoskopischen visuellen Systems (Ersascope) und einer Röntgenanlage inspiziert und geprüft. Zudem wird die Materialographie als weitere Inspektionsmöglichkeit und an Beispielen aus der Praxis vorgestellt.

### Schwerpunkte:

- Gehäuse und Anschlussformen von BGA, CSP und LGA
- Anforderung an die Leiterplatte
- Handling und Vorbereitung der Baugruppen und Bauteile
- Reworksysteme und Reworkprozess
- Lötstelleninspektion (Ersascope, Röntgen, Materialographie) mit -beurteilung

**Lernmittel:** Kursmappe

**Ausrüstung:** Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel werden vom ZVE gestellt.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termine:** 29.02. - 02.03.2016 Beginn: 1. Tag 14:00 Uhr  
21.11. - 23.11.2016 Ende: letzter Tag 11:30 Uhr  
(14 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 1.120,-

**Zielgruppe:** Fertigungsplaner, Prozessingenieure, QS-Ingenieure, Fertigungspersonal

# Herstellung von zuverlässigen Handlötverbindungen an Kabelverbindungssystemen

## HL 7-DSL

### **Kursbeschreibung:**

Inhalt des Kurses ist die Herstellung von Draht – und Litzen-Verbindungen an verschiedenste Anschlagpunkten, wie z.B. D-Sub-Steckverbinder, Lötösen und Stützpunkten. Immer öfter werden dazu Litzendrähte aber auch Volldrähte oder Lackdrähte für die Verbindung zu den elektrischen Komponenten verwendet.

Der Kurs beinhaltet eine kurze Einweisung in die Grundlagen der Löttechnik, behandelt die dazugehörigen Lothilfsmittel und zeigt die einsetzbaren Werkzeuge wie Lötstationen, Abisolieretechniken und Vorverzinnungsmöglichkeiten für Litzen und Stützpunkte. Dabei werden in der Praxis verschiedene Verbindungen hergestellt und anhand der Normen J-STD 001 sowie IPC-A-610 und IPC/WHMA-A-620 an einem Stereomikroskop beurteilt.

### **Schwerpunkte in der Theorie:**

- Grundlagen der Löttechnik
- Normen
- Materialien
- Lothilfsmittel ( Lote, Flussmittel,)
- Werkzeuge ( Abisolierer, Lötgeräte)
- Lötstellenbewertung nach IPC-A-610 und IPC/WHMA-A-620

### **Schwerpunkte in der Praxis:**

- Umgang mit Lötgeräten
- Abisolieren und vorverzinne von Litzen und Drähten
- Verarbeitung eines D-Sub Steckers
- Anbringen einer Leitung an eine Lötfläche
- Herstellen einer Verbindung zwischen Leitung und Lötöse
- Lötstellenkontrolle an einem Stereomikroskop anhand der Normen IPC und EN

**Lernmittel:** Kursmappe

**Ausrüstung:** Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge ,Geräte und Hilfsmittel werden vom ZVE gestellt.

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Prüfung:** Bewertung der praktischen Übungsaufgaben

**Termine:** 03.02. - 04.02.2016 Beginn: 1. Tag 10:00 Uhr  
04.07. - 05.07.2016 Ende: letzter Tag 16:00 Uhr  
(14 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 670,-

**Zielgruppe:** Arbeitsvorbereiter, Meister und Fertigungspersonal

# Steckertechnologie/Crimpen

## STCRIMP

### Kursbeschreibung:

Crimpverbindungen sind entscheidende elektromechanische Verbindungselemente, die zur Übertragung von elektrischer Leistung zum Einsatz kommen. Dieser Kurs ist daher ein MUSS für die Industrie und spricht dabei sowohl Entwickler wie auch Fertigungsmitarbeiter an. Die Themenbereiche, die der Lehrgang abdeckt, reichen von der Entwicklung, Arbeitsvorbereitung und Qualitätssicherung bis zur praktischen Arbeit an der Werkbank.

Aufgrund der Vielzahl von Möglichkeiten zur Herstellung von Crimpverbindungen werden für die meisten deren Merkmale hauptsächlich in der Theorie aufgezeigt. In der Praxis werden zum einen Handzangen für Vier-Backen-Crimpfung, blanke und isolierte Kabelschuhe, Aderendhülsen und BNC-Stecker vorgestellt. Zum anderen werden an Crimp-Pessen und –Automaten Crimps mit geschlossenen wie offenen Hülsen, aber auch Vier-Backen-Crimpungen bei Kabeln bis AWG 0 gezeigt. Weiterhin wird versucht, die Problematik des Aluminium-Crimpens aufzuzeigen. Die abgedeckten Kabelstärken reichen von AWG 26 (ca. 0,20 mm<sup>2</sup>) bis AWG 0 (ca. 70 mm<sup>2</sup>). Den Teilnehmern werden wichtige Schritte zur qualitativ hochwertigen und kostengünstigen Anfertigung eines Produktes vermittelt. Hierbei werden Normen, Datenblätter, Standards und Zertifizierungsmöglichkeiten besprochen.

Für die Vermeidung typischer Fehler werden Beispiel-Verbindungen erarbeitet und dabei auf mögliche Komplikationen eingegangen. Zur Prüfung von hergestellten Verbindungen werden verschiedene Möglichkeiten vorgestellt, wie z.B. Spannungsabfallmessung, Zugprüfung und Herstellung eines Schlibbildes mit einem transportablen Schlibflabor.

Im Kurs dürfen die Teilnehmer selbst praktisch tätig werden. Sie werden geschult im Umgang mit verschiedenen Abisolierern und den oben genannten Crimpwerkzeugen sowie eingewiesen im Einstellen und in der Handhabung der Crimp-Automaten. Das Prüfen der Zangen und Automaten wird besprochen. Anschließend werden mit diesen Werkzeugen nach Arbeitsanweisung verschiedene Verbindungen hergestellt und mit unterschiedlichen optischen Systemen nach der IPC/WHMA-A620B geprüft. Fehler und Unstimmigkeiten werden mit den Teilnehmern diskutiert.

**Lernmittel:** Kursunterlage

**Ausrüstung:** Alle notwendigen Werkzeuge und Hilfsmittel werden vom ZVE gestellt.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Prüfung:** Bewertung der Übungsaufgaben und schriftliche Prüfung

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termine:** 11.04. - 13.04.2016      Beginn: 1. Tag      09:00 Uhr  
18.07. - 20.07.2016      Ende: letzter Tag      11:30 Uhr  
19.12. - 21.12.2016      (20 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 1.180,-

**Zielgruppe:** Entwicklungspersonal, Qualitätssicherungspersonal  
Arbeitsvorbereitung und Fertigungspersonal

# Steckertechnologie/Kabelbaum STKB

## **Kursbeschreibung:**

Die große Vielfalt an Einsatzmöglichkeiten von Kabelbäumen wirft u.a. die Fragestellung auf, wieviel und welches Material eingesetzt werden muss bzw. kann, aber auch wieviel Arbeitsleistung für eine korrekte Ausführung investiert werden muss. Dieser Kurs zeigt in der Theorie die Vielfalt der Kabelbaum-Verbindungstechniken auf. So werden z.B. Verschnürungen mit Bindegarn, Kabelbinder, Spiralbändern aber auch Gewebeerbindungen bis hin zur Schrumpfschlauchtechnik behandelt. Neben den einsetzbaren Materialien und deren Einsatzmöglichkeiten werden die Kabelmarkierung, die Vorbereitung der Litzen und das Verlegen mit den richtigen Biegeradien gezeigt und besprochen. Die Grundlage hierfür bildet die IPC/WHMA-A-620B.

Im praktischen Teil erstellen die Teilnehmer selbst einen Kabelbaum und erlernen daran das Markieren, Vorbereiten und Verlegen der Litzen nach Vorgabeplan. Dabei können die verschiedensten Möglichkeiten der Verbindungsbildung angewendet und geübt werden. Zur Abrundung werden an dem Kabelbaum unterschiedliche Stecker gecrimpt und gelötet.

Der selbst erstellte Kabelbaum wird den Teilnehmern nach dem Kurs als Anschauungsobjekt überlassen.

Das Verkleben und hermetische Abschließen von Verschlauchungen an Steckern oder Übergängen werden in diesem Kurs nicht behandelt. Dies kann sich in einer Weiterentwicklung des Lehrgangs noch ergeben, wenn Militär- und/oder Raumfahrtanwendungen behandelt werden.

## **Schwerpunkte in der Theorie:**

- Materialien und Techniken zum Kabelbaum binden

## **Schwerpunkte in der Praxis:**

- Herstellung eines Kabelbaumes

**Voraussetzung:** Die Teilnehmer sollten vorher einen Crimp- und Handlötungskurs besucht haben

**Lernmittel:** Kursmappe

**Ausrüstung:** Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel werden vom ZVE gestellt.

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Teilnehmerzahl:** 8 Personen

**Prüfung:** Überprüfung der Arbeitsausführung Kabelbaum

**Termine:** 13.04. - 15.04.2016                      Beginn: 1. Tag 13:00 Uhr  
20.07. - 22.07.2016                      Ende: letzter Tag 12:00 Uhr  
21.12. - 23.12.2016                      (16 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 980,-

**Zielgruppe:** Mitarbeiter in der Fertigung



Official distributor of

**DMC** DANIELS®  
MANUFACTURING  
CORPORATION

**IDEAL** IDEAL INDUSTRIES  
NETWORKS DIVISION

**ASTRO TOOL CORP.**  
CONNECTOR ASSEMBLY TOOLING

**TE** Authorized  
connectivity Distributor

**MCD**  **Tools**  
Mau Crimp Distribution

Kurmainzer Straße 73  
D-61440 Oberursel

Telefon +49 6171 2779191  
Fax +49 6171 2779199

E-Mail [info@mcd-tools.de](mailto:info@mcd-tools.de)  
[www.mcd-tools.de](http://www.mcd-tools.de)

# Baugruppenqualität und Lötfehler

## LF

### **Kursbeschreibung:**

Die Reduzierung der Strukturgrößen und die Erhöhung der Packungsdichte steigern die Anforderungen an Leiterplatten und Baugruppen. Mögliche Fehler in der Leiterplatte, der Oberfläche, der Strukturierung, den Durchmetallisierungen, in Innenlagen und der Integrität des Laminats beeinflussen die Qualität und Zuverlässigkeit der Baugruppe.

Schwerpunkt des Kurses ist die Beurteilung von Lötfehlern und Schädigungen an Baugruppen, welche vor der Verarbeitung und bei den Maschinenlötprozessen Wellen-, Selektiv- und Reflowlötungen auftreten können.

Im ersten Abschnitt wird die Bedeutung des Anlieferzustandes der Fügepartner und Hilfsstoffe dargestellt und die Testmethoden zur Qualifizierung erörtert. Abnahmekriterien für Lötverbindungen und die Definition von Fehlern nach aktuellen Standards wie der IPC-A-610 oder DIN EN 61192 werden besprochen. Schadensbeispiele aus der Praxis werden dargestellt und deren Aussagekraft für komplexe Aufbauten und den Anforderungen im bleifreien Prozess diskutiert.

Im zweiten Abschnitt werden Lötfehler und die möglichen Ursachen für die Entstehung anhand praktischer Beispiele an Baugruppen aus der Serienfertigung aufgezeigt und Abhilfemaßnahmen diskutiert. Das umfangreiche Equipment des ZVE wird dazu genutzt, den Teilnehmern die Möglichkeiten der Schliffpräparation, der Ultraschallmikroskopie und der Rasterelektronenmikroskopie zu vermitteln.

Es besteht auch die Möglichkeit, einzelne Proben der Teilnehmer gemeinsam zu untersuchen und zu beurteilen. Dafür setzen Sie sich bitte nach der Anmeldebestätigung mit dem Kursleiter in Verbindung.

### **Schwerpunkte:**

- Grundlagen des Lötprozesses
- Fügepartner und Hilfsstoffe
- Prüfmethode zur Qualifizierung von Leiterplatten und Hilfsstoffen
- Abnahmekriterien für Lötverbindungen nach IPC-A-610 und DIN EN 61192
- Lötfehler an THT- und SMD-Bauteilen
- Diskussion der Ursachen und der Vermeidung
- Beurteilung von Lötfehlern an Baugruppen aus der Praxis

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termine:** 02.03. - 04.03.2016 Beginn: 1. Tag 14:00 Uhr  
15.06. - 17.06.2016 Ende: letzter Tag 11:30 Uhr  
(14 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 710,-

**Zielgruppe:** Fachkräfte in der Fertigung und Qualitätssicherung

# Electrostatic Discharge ESD

## **Kursbeschreibung:**

In Theorie und Praxis werden Sie in diesem Kurs mit den Wirkungen von elektrostatischen Ladungen auf elektronische Bauelemente und Baugruppen bei deren Montage und Handhabung sowie mit Schutzmaßnahmen vertraut gemacht.

Basis des Kurses ist die Norm DIN EN 61340-5-1.

## **Schwerpunkte:**

- Entstehung elektrostatischer Entladungen
- Wirkungen elektrostatischer Entladungen
- Schutzmaßnahmen
- Materialien
- Prüf- und Testverfahren
- Demonstration von Prüfverfahren

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Lernmittel:** Kursmappe

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termin:** 17.02. - 19.02.2016  
19.10. - 21.10.2016

Beginn: 1. Tag 14:00 Uhr  
Ende: letzter Tag 11:30 Uhr  
(14 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 810,-

**Zielgruppe:** Fertigungsplaner, QS-Ingenieure, Meister und Fertigungspersonal in der Baugruppenmontage.

# Herstellung von hochzuverlässigen Handlötverbindungen nach ESA-Spezifikation HL 3



## **Kursbeschreibung:**

Das Löten von hochzuverlässigen Baugruppen erfordert bei ESA-Projekten eine besondere Qualifikation des Personals. Dieser Lehrgang vermittelt das theoretische Wissen und die praktischen Fertigkeiten zur Herstellung von hochzuverlässigen Handlötverbindungen, welche den Forderungen der Spezifikation ECSS-Q-ST-70-08 entsprechen. Im theoretischen Teil werden die Forderungen der Spezifikation erörtert. Im praktischen Teil wird eine ZVE-Musterplatine bestückt und gelötet. Neben Lötverbindungen von bedrahteten Bauelementen auf Leiterplatten werden auch Lötverbindungen Draht-Lötstützpunkte im praktischen Teil behandelt.

**Voraussetzung:** Die Anmeldung kann nur nach Vorlage eines gültigen Nachweises über die Sehkraft bestätigt werden (gemäß ESA STR-258).

**Lernmittel:** ECSS-Q-ST-70-08

**Ausrüstung:** Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel werden vom ZVE gestellt.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Prüfung:** Bewertung der Übungsaufgaben und schriftliche Prüfung

**Zertifikat:** Nach bestandener Prüfung erhält der Teilnehmer ein ESA-anerkanntes Zertifikat Operator Cat. 3.

**Termine:** 18.01. - 22.01.2016      Beginn: 1. Tag 14:00 Uhr  
20.06. - 24.06.2016      Ende: letzter Tag 11:30 Uhr  
24.10. - 28.10.2016      (30 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 1.280,-

**Zielgruppe:** Fertigungs- und Qualitätssicherungspersonal, Entwicklungs- und Fertigungsingenieure

## **Erforderliche Kenntnisse:**

Für die Teilnahme an diesem Lehrgang wird ein Grundwissen über das Löten elektronischer Bauelemente vorausgesetzt.

## **Rezertifizierung:**

Es besteht die Möglichkeit der Rezertifizierung. Weitere Einzelheiten sind unter REZ beschrieben.

# Handlötten-Prüfer nach ESA Spezifikation

## HL 4



### **Kursbeschreibung:**

Für die Prüfung und Bewertung von hochzuverlässigen Lötstellen fordert die ESA eine spezielle Qualifikation, den Category 2 Inspector.

In diesem Kurs werden die Teilnehmer eingehend in die Prüfkriterien für hochzuverlässige Lötstellen unterwiesen.

Im praktischen Teil prüfen die Teilnehmer Lötstellen nach den Forderungen der ESA. Es werden dabei Hilfsmittel zur visuellen Beurteilung wie z.B. Stereomikroskop benutzt.

**Voraussetzung:** Die Anmeldung kann nur nach Vorlage eines gültigen Nachweises über die Sehkraft bestätigt werden (gemäß ESA STR-258).  
Bei Kursantritt muss ein gültiges Zertifikat Cat.3 Operator vorgelegt werden.

**Lernmittel:** ECSS-Q-ST-70-08, ECSS-Q-ST-70-38, ECSS-Q-ST-10-09

**Ausrüstung:** Alle notwendigen Hilfsmittel werden vom ZVE gestellt.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Prüfung:** Beurteilung der praktischen Prüftätigkeit und schriftliche Prüfung

**Zertifikat:** Nach bestandener Prüfung erhält der Teilnehmer ein ESA-anerkanntes Zertifikat Category 2 Inspector.

**Termine:** 11.01. - 14.01.2016  
12.09. - 15.09.2016

Beginn: 1. Tag 14:00 Uhr  
Ende: letzter Tag 11:30 Uhr  
(22 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 830,-

**Zielgruppe:** Qualitätssicherungspersonal

**Rezertifizierung:** Es besteht die Möglichkeit der Rezertifizierung. Weitere Einzelheiten sind unter REZ beschrieben.

# GESCHÄFTSBEDINGUNGEN

---

Es gelten die allgemeinen Bedingungen für die Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsaufträgen in der Fraunhofer- Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. Fassung FhG-F&E: 2002

Die allgemeinen Bedingungen werden auf Anforderung zugeschiedt.

Teilnahmebedingungen für Ausbildung und Prüfung

## 1. Kursteilnehmer

Kurs- und Prüfungsteilnehmer kann sein, wer die in dem Programmkatalog des ZVE - Zentrum für Verbindungstechnik in der Elektronik der FhG - IZM Berlin für jeden Kurs vorgeschriebenen Voraussetzungen erfüllt.

## 2. Anmeldung

Anmeldung zu Kursen bedürfen der Schriftform. Ihre Angaben werden zur internen Bearbeitung in einer Adressendatei gespeichert.

Terminwünsche werden, wenn möglich, berücksichtigt, gelten aber erst nach Bestätigung durch die Ausbildungsstätte als angenommen. Die Anmeldefrist endet 2 Wochen vor dem jeweiligen Kursbeginn. Später eingehende Anmeldungen werden berücksichtigt, wenn noch Ausbildungsplätze zur Verfügung stehen.

## 3. Gebühren und Zahlung

3.1 Für die Höhe der Kursgebühren gilt das zum Zeitpunkt des Kursbeginns in Kraft befindliche Gebührenverzeichnis der Ausbildungsstätte. Diese Gebühren sind umsatzsteuerfrei.

3.2 Die Kursgebühren sind bis Kursbeginn zu entrichten. Bei Teilnehmern, die auf Kosten ihres Arbeitgebers, des Arbeitsamtes oder eines sonstigen Dritten ausgebildet werden, wird diesem Kostenträger die Rechnung zugestellt. Barzahlungen gelten als eingegangen, wenn sie mit Unterschrift und Stempel quittiert sind.

3.3 Eine Stornierung einer Anmeldung ist gegen eine Bearbeitungsgebühr von 200,- Euro bis zu 42 Tagen vor dem jeweiligen Kursbeginn möglich. Bei Stornierungen bis zu 14 Tagen vor Kursbeginn werden 50% der Kursgebühr, danach die volle Kursgebühr fällig. Die Teilnahmeberechtigung kann jederzeit auf einen schriftlich zu benennenden Ersatzteilnehmer, der die nötigen Voraussetzungen erfüllt, übertragen werden.

Der Teilnehmer ist grundsätzlich berechtigt, den Nachweis zu führen, dass der Ausbildungsstätte durch die die Stornierung ein Schaden überhaupt nicht entstanden oder wesentlich niedriger ist, als die von der Ausbildungsstätte einbehaltene Stornierungsgebühr.

Stornierungen müssen schriftlich per Post, e-Mail oder Telefax eingehen.

3.4 Bei Rücktritt bis 2 Wochen vor Beginn von Sonderveranstaltungen (z. B. Technologieforen) wird eine Bearbeitungsgebühr in Höhe von € 100,- erhoben. Bei Stornierung innerhalb von 2 Wochen vor Veranstaltungsbeginn oder bei Nichtteilnahme wird die volle Teilnehmergebühr erhoben.

3.5 Unterbrechung oder Abbruch der Teilnahme am begonnenen Kurs entbindet nicht von der Zahlung der vollen Kursgebühren. Sofern bei Sonderschulungen Tagesgebühren vorgesehen sind, werden auch für angefangene Schulungstage die vollen Tagessätze und für Prüfungen die vollen Prüfungssätze erhoben.

## 4. Kursordnung

Der Teilnehmer ist verpflichtet, die Kursordnung zur Kenntnis zu nehmen und einzuhalten. Auch hat er die Anordnungen des Ausbildungspersonals zu befolgen. Bei Verletzung dieser Pflichten kann der Teilnehmer ohne Befreiung von der Gebührenpflicht von der weiteren Teilnahme an Kurs und Prüfung ausgeschlossen werden.



**Fraunhofer**  
IZM

**ZENTRUM FÜR VERBINDUNGSTECHNIK IN DER ELEKTRONIK**

ZVE

Zentrum für Verbindungstechnik  
in der Elektronik

Standort Oberpfaffenhofen  
Angelsrieder Feld 6  
82234 Weßling

**Ausbildungsstätte:**

Standort Oberpfaffenhofen  
82234 Weßling  
Telefon: +49 8153 403-0  
Telefax: +49 8153 403-15  
anmeldung@zve.izm.fraunhofer.de  
www.zve-kurse.de

## Anmeldung

Hiermit melden wir gemäß Ihren Geschäftsbedingungen zu folgendem Lehrgang an:

Lehrgangsbezeichnung: \_\_\_\_\_

Lehrgangsdatum: \_\_\_\_\_ / Ersatztermin: \_\_\_\_\_

Name des Teilnehmers: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_

Abteilung: \_\_\_\_\_ Telefonnummer: \_\_\_\_\_



Ich bin auf Sie aufmerksam geworden durch:

Broschüre     [www.zve-kurse.de](http://www.zve-kurse.de)     \_\_\_\_\_

Die Gebühren für den angemeldeten Teilnehmer werden bezahlt durch:

Firma/Institut: \_\_\_\_\_

Abteilung: \_\_\_\_\_ Auftraggeber: \_\_\_\_\_

Postfach/Straße: \_\_\_\_\_ PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

E-Mail-Adresse: \_\_\_\_\_

Abweichende Rechnungsadresse: \_\_\_\_\_

E-Mail-Adresse für Rechnung: \_\_\_\_\_

Da wir aktuell unsere internen Prozesse umstellen und optimieren, möchten wir Ihnen gerne zukünftig die Originalrechnung elektronisch per Email (PDF-Format) zukommen lassen. Selbstverständlich können wir Ihnen gerne weiterhin eine Rechnung in Papierform zuschicken, sofern Sie keine elektronische Rechnung wünschen. Bitte geben Sie uns in diesem Fall schriftlich Bescheid.

Datum: \_\_\_\_\_

Stempel / Unterschrift: \_\_\_\_\_

Träger: Fraunhofer-Gesellschaft, Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM, Berlin  
Bankverbindung: Deutsche Bank München IBAN DE86 7007 0010 0752 1933 00, BIC DEUTDE33XXX

# GESCHÄFTSBEDINGUNGEN

---

## **5. Ausfall von Kursstunden**

Wird die Ausbildungsstätte durch Ereignisse, die sie nicht beeinflussen kann, an der Abhaltung von Kursstunden gehindert, besteht kein Anspruch auf deren Nachholung.

## **6. Ausfall von Kursen**

Die Ausbildungsstätte ist berechtigt, einen Kurs aus wirtschaftlichen oder organisatorischen Gründen abzusagen. Die Ausbildungsstätte erstattet in diesem Fall die bereits geleisteten Teilnahmegebühren. Weitergehende Ansprüche wie z.B. Ansprüche auf Ersatz von Stornierungs- oder Umbuchungsgebühren für vom Teilnehmer gebuchte Transportmittel oder Übernachtungskosten sind ausgeschlossen

## **7. Nutzung von Kursunterlagen**

Kurunterlagen genießen den Schutz des Urheberrechtsgesetzes. Den Teilnehmern wird ausschließlich ein einfaches, nicht übertragbares Nutzungsrecht für den persönlichen Gebrauch eingeräumt. Es ist Teilnehmern und Dritten insbesondere nicht gestattet, die Kursunterlagen – auch auszugsweise – inhaltlich oder redaktionell zu ändern oder geänderte Versionen zu benutzen, sie für Dritte zu kopieren, öffentlich zugänglich zu machen bzw. weiterzuleiten, ins Internet oder in andere Netzwerke entgeltlich oder unentgeltlich einzustellen, sie nachzuahmen, weiterzuverkaufen oder für kommerzielle Zwecke zu nutzen.

## **8. Inhouse-Training (Vorortschulung bei den Firmen)**

Inhouse Trainings können bis 42 Tage vor dem ausgewählten Termin gegen eine Gebühr von 200,- Euro storniert werden. Bei Stornierungen bis 14 Tage vor Seminarbeginn werden 50 % des Angebotspreises, danach der volle Angebotspreis fällig.

Stornogebühren Dritter Leistungsträger – insbesondere für Reisetickets oder Hotelübernachtungen - werden in der Höhe weiterberechnet, in der sie anfallen.

Das ZVE als Veranstalter haftet nicht für die Beschädigung, den Verlust oder Diebstahl mitgebrachter Gegenstände oder des Kraftfahrzeuges.

# Reparatur und Modifikation von Baugruppen nach ESA-Spezifikation HL 5



## **Kursbeschreibung:**

Das Reparieren von elektronischen Baugruppen erfordert neben der entsprechenden Ausrüstung auch eine geeignete Qualifikation des Personals, um die Zuverlässigkeit der Baugruppen nicht entscheidend zu vermindern.

In diesem Kurs wird das fachgerechte Reparieren von Baugruppen in Theorie und Praxis nach ECSS-Q-ST-70-28 behandelt.

## **Schwerpunkte:**

- Bauteilwechsel bei vergossenen Baugruppen
- Verbindung von Litzendrähten
- Reparatur von Leiterbahnen, Lötungen und Basismaterial
- Modifikation an Baugruppen

**Voraussetzung:** Die Anmeldung kann nur nach Vorlage eines gültigen Nachweises über die Sehkraft und ein gültiges Handlötzertifikat nach ECSS-Q-ST-70-08 bestätigt werden (gemäß ESA STR-258).

**Lernmittel:** ECSS-Q-ST-70-28

**Ausrüstung:** Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel werden vom ZVE gestellt.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

**Prüfung:** Bewertung der Übungsaufgaben und schriftliche Prüfung

**Zertifikat:** Nach bestandener Prüfung erhält der Teilnehmer ein ESA-anerkanntes Zertifikat als Operator Cat. 3.

**Termine:** 27.06. - 01.07.2016

Beginn: 1. Tag      14:00 Uhr  
Ende: letzter Tag    11:30 Uhr  
(30 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 1.280,-

**Zielgruppe:** Fertigungspersonal an Reparaturplätzen, Personal im Musterbau

**Rezertifizierung:** Es besteht die Möglichkeit der Rezertifizierung. Weitere Einzelheiten sind unter REZ beschrieben.

# Ersa Global Connections

## Wir sorgen weltweit für gute Verbindungen



Printer



Reflow



Selektiv



Welle



Rework



Inspektion



Löten



Know-how

## Lösungen für die erfolgreichsten Unternehmen.

Als größter Hersteller von Lötssystemen und Lötwerkzeugen in Europa setzt Ersa Maßstäbe bei flexiblen, energieeffizienten und zukunftssicheren Produktionstechnologien. Die modulare Bauweise ermöglicht maßgeschneiderte Lösungen und ist Grundlage für die Ertragssteigerung in Ihrer Elektronikproduktion!

Getreu der Unternehmens-Vision: „*Unser Technologievorsprung optimiert Qualität, Kosten und Lieferservice im Herstellungsprozess unserer Kunden*“ liegt der Fokus stets auf der Verbesserung der Produkte und Prozesse im Sinne des Kundennutzens.

- Schablonendrucker
- Reflowlötanlagen
- Selektivlötanlagen
- Wellenlötanlagen
- Reworksysteme
- Inspektionssysteme
- Lötstationen
- Lötrauchabsaugungen
- Lote, Flussmittel & mehr
- Personalqualifizierung

[www.ersa.de](http://www.ersa.de)

# Vorbereitung, Zusammenbau und Montage von HF-Coax-Kabeln nach ESA-Vorschrift

## HL 6



### **Kursbeschreibung:**

Dieser Kurs bietet die Möglichkeit, die von der ESA für das Fertigungspersonal von SMA-Steckverbindern geforderte Qualifikation zu erwerben.

Im theoretischen Teil werden die Forderungen der Spezifikation ECSS-Q-ST-70-18 erläutert. Im praktischen Teil des Lehrganges werden Verarbeitungsmöglichkeiten demonstriert und Kabelverbindungen auf der Basis der Löttechnik nach ESA-Vorschrift gefertigt.

**Voraussetzung:** Die Anmeldung kann nur nach Vorlage eines gültigen Nachweises über die Sehkraft bestätigt werden (gemäß ESA STR-258). Es wird dringend die vorherige Teilnahme an einem HL 3-Kurs empfohlen.

**Lernmittel:** ESA-Vorschrift ECSS-Q-ST-70-18

**Ausrüstung:** Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel werden vom ZVE gestellt.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 6 Personen

**Prüfung:** Bewertung der Prüfungsaufgaben und schriftliche Prüfung.

**Zertifikate:** Nach bestandener Prüfung erhält der Teilnehmer ein ESA-anerkanntes Zertifikat

**Termine:** 25.07. - 28.07.2016

Beginn: 1. Tag      14:00 Uhr  
Ende: letzter Tag    11:30 Uhr  
(14 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 1.000,-

**Zielgruppe:** Fertigungspersonal

**Rezertifizierung:** Es besteht die Möglichkeit der Rezertifizierung. Weitere Einzelheiten sind unter REZ beschrieben.

# Herstellung von hochzuverlässigen Lötverbindungen in SMT SMT 4



## **Kursbeschreibung:**

Das Löten von SMD erfordert für den Einsatz der Baugruppen im Weltraum spezielle Bedingungen, um hochzuverlässige Produkte zu erhalten. Grundvoraussetzung für das Löten von hochzuverlässigen Baugruppen ist die entsprechende Qualifikation des Personals.

In diesem Kurs wird die ESA-Vorschrift ECSS-Q-ST-70-38 "High Reliability Soldering for Surface-Mount and Mixed Technology Printed-Circuit-Boards" im einzelnen erklärt sowie durch praktische Demonstrationen und Übungen ergänzt.

**Voraussetzung:** Die Anmeldung kann nur nach Vorlage eines gültigen Nachweises über die Sehkraft gemäß ESA STR-258 bestätigt werden.  
Es wird dringend die vorherige Teilnahme an einem HL 3-Kurs empfohlen.

**Lernmittel:** ECSS-Q-ST-70-08 und ECSS-Q-ST-70-38

**Ausrüstung:** Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte und Hilfsmittel werden vom ZVE gestellt.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Prüfung:** Bewertung der Übungsaufgaben und schriftliche Prüfung

**Zertifikat:** ESA-anerkanntes Zertifikat Operator Cat. 3

**Termine:** 04.04. - 08.04.2016  
05.12. - 09.12.2016

Beginn: 1. Tag 14:00 Uhr  
Ende: letzter Tag 11:30 Uhr  
(30 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 1.240,-

**Zielgruppe:** Fertigungspersonal SMT, QS-Personal für Raumfahrtanwendungen

# Lötfreie Verbindungstechnik nach ESA-Spezifikation LFV



## **Kursbeschreibung:**

In diesem Lehrgang wird schwerpunktmäßig die Herstellung von hochzuverlässigen Crimpverbindungen nach ECSS-Q-ST-70-26 behandelt. Die im praktischen Teil des Lehrganges verwendeten Crimpwerkzeuge entsprechen den Forderungen der MIL-DTL-22520. Weiterer Lehrgangbestandteil sind qualitätssichernde Maßnahmen beim Crimpen (Zangenüberprüfung und Prüfung von Crimpverbindungen).

Im zweiten Teil des Lehrganges werden Wire-Wrap-Verbindungen nach ECSS-Q-ST-70-30 behandelt. Neben dem theoretischen Teil werden auch praktische Übungen durchgeführt.

**Voraussetzungen:** Die Anmeldung kann nur nach Vorlage eines gültigen Nachweises über die Sehkraft erfolgen (gemäß ESA STR-258).

**Lernmittel:** ECSS-Q-ST-70-26 und ECSS-Q-ST-70-30

**Ausrüstung:** Alle notwendigen Werkzeuge und Hilfsmittel werden vom ZVE gestellt.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Prüfung:** Bewertung der Übungsaufgaben und schriftliche Prüfung

**Zertifikat:** Nach bestandener Prüfung erhält der Teilnehmer ein ESA-anerkanntes Zertifikat Inspector/Operator Cat. 2.

**Termine:** 29.02. - 02.03.2016  
21.11. - 23.11.2016

Beginn: 1. Tag 14:00 Uhr  
Ende: letzter Tag 11:30 Uhr  
(14 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 690,-

**Zielgruppe:** Fachpersonal aus Entwicklungsabteilungen für elektronische Geräte; Mitarbeiter aus den Betrieben Arbeitsvorbereitung, Fertigung und Qualitätssicherung elektronischer Baugruppen

# ESA-Instructor Kurs - Category 1 IN



## **Kursbeschreibung:**

Der Kurs dient der Ausbildung von Instruktor:innen, die nach erfolgreichem Abschluss berechtigt sind, in ihrem Unternehmen und bei ihren Lieferanten Schulungen des Fertigungs- und Qualitätssicherungspersonals vorzunehmen.

## **Schwerpunkte:**

- Erklärung der grundsätzlichen Ziele der ESA-Vorschriften für die Herstellung von elektronischen Baugruppen für die Raumfahrt
- Theoretische Grundlagen der bleifreien Verbindungstechnik, deren Zuverlässigkeit und Prüfmöglichkeiten
- Erläuterung der ESA-Spezifikationen
  - ECSS-Q-ST-20 Qualitätssicherung
  - ECSS-Q-ST-70-70 Material- und Prozessauswahl
  - ECSS-Q-ST-70-08 Handlöten / Operator - Handlöten / Prüfer
  - ECSS-Q-ST-70-07 Maschinenlöten      ECSS-Q-ST-70-18 HF-Kabel-Montage
  - ECSS-Q-ST-70-26 Crimpen              ECSS-Q-ST-70-28 Reparatur und Modifikation
  - ECSS-Q-ST-70-30 Wire Wrap          ECSS-Q-ST-70-38 Surface Mount Technology
- Praktische Übungen
  - zur Herstellung und Prüfung verschiedener Lötverbindungen
  - zur Reparatur und Modifikation
  - zur Herstellung und Prüfung lötfreier Verbindungen
- Vortrags- und Demonstrationstechnik

**Voraussetzung:** Die Anmeldung kann nur nach Vorlage eines gültigen Nachweises über die Sehkraft gemäß ESA STR-258 bestätigt werden. Für diesen Lehrgang benötigen Sie ein CAT 2 Zertifikat, das nicht älter als zwei Jahre ist.

**Lernmittel:** ESA - Normen

**Ausrüstung:** Alle notwendigen Werkzeuge und Hilfsmittel werden vom ZVE gestellt.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

**Prüfung:** Probevortrag eines jeden Teilnehmers (ca. 15 Min.)  
Schriftliche Prüfung

**Zertifikat:** ESA-anerkanntes Zertifikat Instructor Kategorie 1

**Termin:** auf Anfrage (Dauer: 14 Tage)

**Gebühr:** € 3.960,-

**Zielgruppe:** Verantwortliche für ESA-Projekte

# Rezertifizierung von ESA-Zertifikaten

## REZ-ESA



Zertifikate haben eine Gültigkeit von 2 Jahren.  
Die Gültigkeit der Zertifikate entspricht der Vorschrift der ESA STR-258

Für die Kurse

- HL 3**      Handlötten Operator Cat. 3
- HL 4**      Prüfer Inspector Cat. 2
- HL 5**      Reparatur Operator Cat. 3
- HL 6**      Semi-Rigid Operator Cat. 3
- SMT 4**     SMD-Lötten Cat. 3
- LFV**      Lötfreie Verbindungstechnik Cat. 3
- IN**        Instructor Cat. 1

wird im **ZVE als ESA-anerkannte Schulungsstätte eine Rezertifizierung** angeboten. Die zutreffenden Vorschriften werden auszugsweise wiederholt. Anschließend werden Proben erstellt, die bewertet werden. Die Rezertifizierung wird mit einer schriftlichen Prüfung abgenommen. Bei Erfolg wird das jeweilige Zertifikat verlängert. Die Rezertifizierung können Sie erlangen für:

### Termine und Gebühren:

	Datum		Gebühr
<b>HL 3</b>	13.01. - 15.01.2016	Beginn 14:00 Uhr	€ 670,-
	18.04. - 20.04.2016	Ende 11:30 Uhr	
	06.07. - 08.07.2016	(14 Ausbildungsstunden)	
	12.10. - 14.10.2016		
	07.11. - 09.11.2016		
<b>HL 4</b>	01.02. - 03.02.2016	Beginn 14:00 Uhr	€ 460,-
	05.12. - 07.12.2016	Ende 11:30 Uhr	
		14 Ausbildungsstunden)	
<b>HL 5</b>	20.04. - 22.04.2016	Beginn 14:00 Uhr	€ 670,-
	06.06. - 08.06.2016	Ende 11:30 Uhr	
		(14 Ausbildungsstunden)	
<b>HL 6</b>	25.07. - 27.07.2016	Beginn 14:00 Uhr	€ 520,-
		Ende 11:30 Uhr	
		(14 Ausbildungsstunden)	

# Rezertifizierung von ESA-Zertifikaten

## REZ-ESA



### Termine und Gebühren:

	Datum		Gebühr
<b>LFV</b>	03.03.2016	Beginn 9:00 Uhr	€ 360,-
	30.05.2016	Ende 16:30 Uhr	
	24.11.2016	(8 Ausbildungsstunden)	
<b>SMT 4</b>	13.04. - 15.04.2016	Beginn 14:00 Uhr	€ 670,-
	17.10. - 19.10.2016	Ende 11:30 Uhr (14 Ausbildungsstunden)	
<b>IN</b>	11.07. - 14.07.2016	Beginn 14:00 Uhr Ende 11:30 Uhr (22 Ausbildungsstunden)	€ 1.010,-

**Voraussetzung:** Die Anmeldung kann nur nach Vorlage eines gültigen Nachweises über die Sehkraft bestätigt werden (gemäß ESA STR-258). Bei Kursantritt muss ein entsprechendes gültiges Zertifikat vorgelegt werden.

# Anforderungen und Zulassung zu den ESA-Kursen (STR 258)



Im Januar 2013 wurde von der ESA ESTEC TEC-QT die ESA-Trainingsstruktur überarbeitet.

Damit Sie zu einer ESA-Zertifizierung zugelassen werden können, finden Sie im Folgenden einige Erklärungen und Hinweise.

Auf der nächsten Seite ist die neue „ESA Training Structure – ESA STR-258“ abgebildet. Jeder Operator Cat. 3 muss danach ein Jahr Berufserfahrung nachweisen können, bevor er einen Zertifizierungskurs besuchen kann.

Es wird empfohlen, zuerst den Kurs Cat. 3 Operator Manual Soldering zu besuchen. Dieser wird am ZVE als **HL3** angeboten. Hier werden die Grundlagen für die Kurse Operator SMD- (**SMT 4**) und Operator Repair-Soldering (**HL 5**) vermittelt. Dieser Weg ist auch für den Kurs Inspector/Operator RF-Cables (**HL 6**) empfehlenswert.

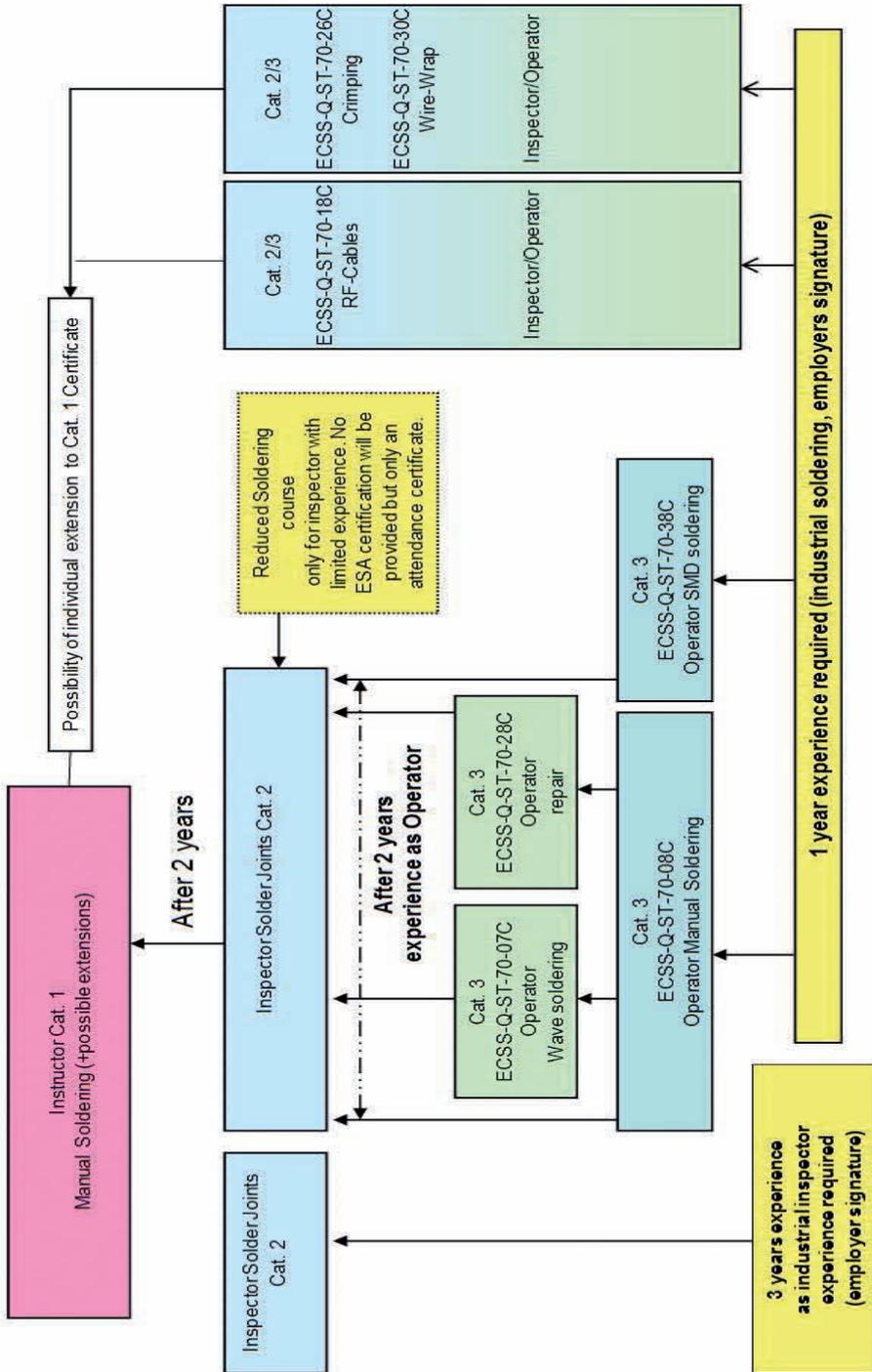
Für den Kurs Crimpen und Wire-Wrap (**LFV**) gilt dieselbe Voraussetzung mit einem Nachweis von 1 Jahr Berufserfahrung (siehe „ESA Course Application Form“).

Voraussetzung für die Inspektoren Cat. 2 ist der Nachweis eines Zertifikats Cat. 3 mit einer 2-jährigen Erfahrung als Operator oder die Bestätigung, dass eine mindestens 3-jährige Berufserfahrung als Industrie-Prüfer (z.B. IPC-A-610 CIS) vorliegt.

Der Instructor Cat. 1 kann erst nach weiteren 2 Jahren Inspector-Zertifikat-Nachweis erworben werden. Dies ist mit dem ausgefüllten Formular „ESA Course Application Form“ zu bestätigen. Es müssen aber innerhalb von 4 Jahren mindestens die Kurse Cat. 3 Manual Soldering und Cat. 2 Inspector besucht worden sein.

ESA-Zertifikate haben eine Gültigkeit von 2 Jahren. Eine Rezertifizierung muss innerhalb von 2 Jahren, spätestens aber 2 Jahre nach Ablauf der Gültigkeit der Zertifizierung erfolgen. Bei einer längeren Wartezeit muss eine Neu-Zertifizierung durchgeführt werden.

Für die Zulassung zur ESA-Zertifizierung/Rezertifizierung benötigt jeder Teilnehmer unter 35 Jahren einen gültigen Augentest, der nicht älter als 2 Jahre ist. Teilnehmer über 35 Jahre benötigen einen Augentest, der nicht älter als 1 Jahr ist. Die ESA Training Structure sowie das Formular „ESA Course Application Form“ finden sie auf unserer Homepage [www.zve-kurse.de](http://www.zve-kurse.de).



Minimum time from cat3 to cat2 and from cat2 to cat1 is 2 years

Detailed informations concerning every courses are reported in Annex

# Flussmittelnorm DIN EN 61190-1-1

Falls nicht gereinigt wird, sollten nur Flussmittel der Klasse L0 oder L1 verwendet werden (DIN EN 61191-1)

Flussmittelart <sup>a</sup>	Kupferspiegel	Qualitative Halogene		Halogenid quantitativ (Cl, Br, F) Gewichts-%	Korrosionsprüfung	Bedingungen zum Bestehen der 100 Mohm - SIR Anforderungen <sup>d,f</sup>
		Silber Chromat (Cl, Br) <sup>b</sup>	Tüpfelanalyse (F)			
L0	Kein	bestanden <sup>c</sup>	bestanden <sup>c</sup>	<0,01	Keine Anzeichen für Korrosion	Sowohl gereinigt als auch nicht gereinigt <sup>e,f</sup>
L1	Durchbruch	bestanden <sup>c</sup>	bestanden <sup>c</sup>	<0,15	Geringfügige Korrosion annehmbar	Gereinigt <sup>d</sup> oder nicht gereinigt <sup>e,f</sup>
M0	Weniger als 50%	bestanden <sup>c</sup>	bestanden <sup>c</sup>	<0,01	Erhebliche Korrosion annehmbar	Gereinigt
M1	Durchbruch	nicht bestanden <sup>g</sup>	nicht bestanden <sup>g</sup>	0,15 - 2,0		
H0	mehr als 50%	bestanden <sup>c</sup>	bestanden <sup>c</sup>	0,0%		
H1	Durchbruch	nicht bestanden <sup>g</sup>	nicht bestanden <sup>g</sup>	>2,0		

<sup>a</sup> 0 und 1 in der Spalte der Flussmittellart zeigen die Abwesenheit bzw. Anwesenheit von Halogenid an.

<sup>b</sup> Falls für den Anwender die föllige Abwesenheit von kovalent gebundenen Halogenen erforderlich ist, sollte die Beilsteinsche Probe durchgeführt werden

<sup>c</sup> Ein scheinbares Versagen kann von nichthalogeniden Bestandteilen herrühren

<sup>d</sup> Falls das M0- oder M1-Flussmittel die SIR-Prüfung besteht, wenn es gereinigt ist, sie jedoch nicht besteht, wenn es nicht gereinigt ist, müssen die Rückstände dieses Flussmittels immer entfernt werden

<sup>e</sup> Flussmittel, deren Rückstände nicht wieder beseitigt werden sollen, dürfen nur im ungereinigten Zustand geprüft werden

<sup>f</sup> Falls eine Baugruppe, für die ein no-clean-Flussmittel verwendet wird, vor dem Auftragen von Isolationsüberzügen zu reinigen ist, sollte der Anwender nach der Reinigung die SIR-Werte überprüfen

<sup>g</sup> In Abhängigkeit von der Art des Halogenids gilt eine oder beide Prüfungen als nicht bestanden.



## Design:

- IPC-2152** Design-Richtlinie für die Bestimmung der Stromtragfähigkeit von Leiterplatten
- IPC-2222** Design-Richtlinie für starre, organische Leiterplatten
- IPC-2223** Design-Richtlinie für flexible und starr-flexible Leiterplatten
- IPC-7525** Design-Richtlinie für Schablonendesign
- IPC-7351** Basisanforderungen an das SMT-Design und an SMD-Anschlussflächen

## Leiterplattenfertigung:

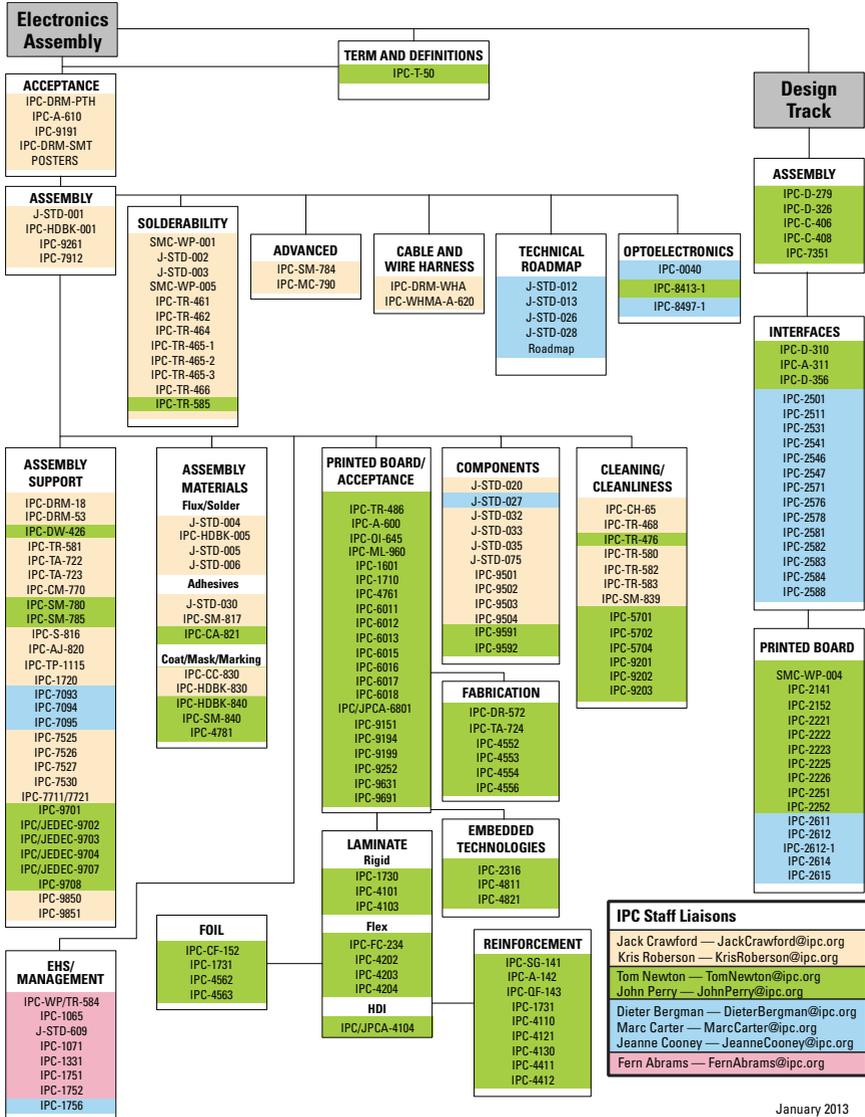
- IPC 1601** Handhabung und Lagerung von Leiterplatten
- IPC 4552** Spezifikation für chemisch Nickel-Gold-Oberflächen von Leiterplatten
- IPC 4554** Spezifikation für chemisch Zinnoberflächen von Leiterplatten
- IPC-4101** Spezifikation für Basismaterialien für starre Leiterplatten und Multilayer-Leiterplatten
- IPC-6011** Allgemeine Leistungsspezifikation für Leiterplatten
- IPC-6012** Qualifikation und Leistungsspezifikation für starre Leiterplatten
- IPC-6013** Qualifikation und Leistungsspezifikation für flexible Leiterplatten
- IPC-600** Abnahmekriterien für Leiterplatten

## Baugruppenfertigung:

- IPC-A-610** Abnahmekriterien für Baugruppen
- IPC-7711/21** Nacharbeit, Änderung und Reparatur von elektronischen Baugruppen
- J-STD-001** Anforderungen an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen
- J-STD-075** Klassifizierung von Nicht-IC-Elektronikbauelementen für den Bestückungsprozess
- J-STD-020** Klassifizierung feuchtigkeits-/reflowempfindlicher nicht-thermischer Halbleiterbauteile für die Oberflächenmontage
- J-STD-033** Standard für Handhabung, Verpackung, Versand und Lagerung von feuchtigkeitsempfindlichen oberflächenmontierten Bauteilen (SMT)



# IPC Standards Tree



January 2013

# Praxismaterial für die Kurse J-STD-001 und IPC-7711/21



Die Kurse nach den Normen J-STD-001 und IPC-7711/21 sind Praxiskurse. Die IPC verlangt ein Rahmenprogramm, das in der Praxis der Schulungen abgearbeitet wird. Dazu hat das ZVE eine Leiterplatte entworfen, die auch die Instrukturen dieser Kurse verwenden können.

Da das ZVE diese Leiterplatten nicht direkt vertreiben kann wurde mit den HPCA-Werkstätten ein Übereinkommen getroffen. Die KITs für die Kurse werden von den HPCA-Werkstätten zusammengestellt, auch der Vertrieb wird über diese Organisation abgewickelt.

Für die Schulung J-STD-001 CIS wird der "ZVE KIT 1" für 45,65 € angeboten. Darin enthalten ist eine Leiterplatte mit den dazugehörigen Bauteilen, entsprechend den Anforderungen der J-STD. Diese Leiterplatte kann für die Übungen herangezogen werden. Weitere Informationen finden Sie unter [www.hpca-werkstaetten.de](http://www.hpca-werkstaetten.de)

Für die Schulung IPC-7711 / 21 wird der "ZVE KIT 2" für 145,65 € angeboten. Darin enthalten sind zwei bestückte und gelötete Leiterplatten für die Reparatur und die dazugehörigen Bauteile. Damit kann der Kurs nach den Richtlinien abgehalten werden. Weitere Informationen finden Sie unter [www.hpca-werkstaetten.de](http://www.hpca-werkstaetten.de)

Wenn Sie für die Schulungen das nötige Praxismaterial beziehen möchten, wenden Sie sich bitte an unten stehende Adresse:

## Augustinum $\Phi$

Heilpädagogisches **Centrum**  
**Werkstätte Oberschleißheim**

anerkannte Werkstätte für behinderte Menschen

Hirschplanallee 2  
85764 Oberschleißheim

**Tel: 089 / 31581 - 0**

**Fax: 089 / 31581677**

**E - Mail: [wfbm-osh.auftragseingang@hpca.de](mailto:wfbm-osh.auftragseingang@hpca.de)**



# Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen gemäß IPC-A-610 Trainer IPC-CIT



## Kursbeschreibung:

Dieser Kurs vermittelt die Kriterien für die Akzeptierbarkeit bzw. die Rückweiskriterien für elektronische Baugruppen entsprechend der amerikanischen Norm IPC-A-610. Diese Norm wird mehr und mehr Basis für Qualitätsmerkmale von gefertigten Baugruppen und Bestandteil von Liefervereinbarungen. Der Kurs will Herstellern von elektronischen Baugruppen helfen, höchste Qualität, Produktivität und eine kosteneffektive Produktion zu erreichen, indem die Mitarbeiter klar definierte Qualitätskriterien anwenden können.

In diesem Kurs wird der Trainer (CIT) unterwiesen in dem Umgang mit der Norm, den Ausbildungsinhalten für das Fachpersonal, dem Ausbildungskonzept der IPC und den Lehrmethoden. Der Trainer bekommt nach bestandener Prüfung die Lehrbefähigung für das Fachpersonal. Mit dem CIT-Zertifikat können IPC-Unterlagen für das CIS-Training erworben werden.

## Schwerpunkte:

- Ausbildungstätigkeit
- Verwaltung der Teilnehmer
- Einführung in die Norm
- Mitgeltende Normen und Vorschriften
- Handling elektronischer Baugruppen
- Hardware Installation (mechanische Montage)
- Lötstellen (Qualitätsmerkmale)
- Qualitätsmerkmale für Stützpunkte
- Durchstecktechnik (THT) -Bearbeitung
- Abnahmekriterien für oberflächenmontierte Baugruppen
- Leiterplatten (Markierungen, Vergussmaßnahmen, Sauberkeit)

**Lernmittel:** Von IPC vorgeschriebenes Material (deutsch)

**Prüfung:** Der Lehrgang wird mit einer von IPC vorgegebenen Prüfung abgeschlossen.

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat (CIT)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 15 Personen

**Termine:** 09.05. - 13.05.2016 Beginn: 1. Tag 10:00 Uhr  
14.11. - 18.11.2016 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 2.040,-

**Zielgruppe:** Entwickler, Baugruppendesigner, QS-Ingenieure, Prozessingenieure, Meister, Vorarbeiter, Fertigungspersonal

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

# Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen gemäß IPC-A-610 Spezialist IPC-CIS



## Kursbeschreibung:

Dieser Kurs vermittelt die Kriterien für die Akzeptierbarkeit bzw. die Rückweiskriterien für elektronische Baugruppen entsprechend der amerikanischen Norm IPC-A-610. Diese Norm wird mehr und mehr Basis für Qualitätsmerkmale von gefertigten Baugruppen und Bestandteil von Liefervereinbarungen. Der Kurs will Herstellern von elektronischen Baugruppen helfen, höchste Qualität, Produktivität und eine kosteneffektive Produktion zu erreichen, indem die Mitarbeiter klar definierte Qualitätskriterien anwenden können.

In diesem Kurs wird das Personal (Spezialist) im Fertigungsprozess ausgebildet, um bessere Entscheidungsfindung über die Norm zu bekommen. Dabei lernen sie Inhalte wie das Arbeiten und den Umgang mit der Norm.

## Schwerpunkte:

- Einführung in die Norm
- Mitgeltende Normen und Vorschriften
- Handling elektronischer Baugruppen
- Hardware Installation
- Lötstellen (Qualitätsmerkmale)
- Qualitätsmerkmale für Stützpunkte
- Durchstecktechnik (THT) -Bearbeitung
- Abnahmekriterien für oberflächenmontierte Baugruppen
- Leiterplatten (Markierungen, Vergussmaßnahmen, Sauberkeit)

**Lernmittel:** Von IPC vorgeschriebenes Material (deutsch)

**Prüfung:** Der Lehrgang wird mit einer von IPC vorgegebenen Prüfung abgeschlossen.

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat (CIS)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 15 Personen

**Termine:** 09.05. - 13.05.2016 Beginn: 1. Tag 10:00 Uhr  
14.11. - 18.11.2016 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 1.090,-

**Zielgruppe:** Entwickler, Baugruppendesigner, QS-Ingenieure, Prozessingenieure, Meister, Vorarbeiter, Fertigungspersonal

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

# Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaumgruppen gemäß IPC/WHMA-A-620 Trainer IPC-CIT



## **Kursbeschreibung:**

Dieser Kurs vermittelt die Kriterien für die Anforderungen bei Kabeln, Drähten und Kabelbaumgruppen entsprechend der amerikanischen Richtlinie IPC/WHMA-A-620.

Hauptsächlich für Kabelbaumkonfektionäre, aber auch für die kleinste Menge an Kabelverarbeitung in Verbindung mit Stecksystemen ist die Richtlinie ein Muss.

Es werden in der Richtlinie Kriterien angesprochen, die für die Löttechnik, Crimptechnik und auch Klemmschneidtechnik wichtige Erkenntnisse im Hinblick der Abnahmekriterien für die Verbindungstechnik in Standardtechnik, Medizintechnik wie aber auch für die Luftfahrt liefert.

In diesem Kurs wird der Trainer (CIT) unterwiesen in dem Umgang mit der Norm, den Ausbildungsinhalten für die Spezialisten (CIS), dem Ausbildungskonzept der IPC und der Lehrmethoden. Der Trainer bekommt nach bestandener Prüfung die Lehrbefähigung für die Spezialisten-Ausbildung. Mit dem CIT-Zertifikat können IPC-Unterlagen für das CIS-Training erworben werden.

## **Schwerpunkte:**

- Ausbildungstätigkeit
- Verwaltung der Teilnehmer
- Vorbereitung der Kabel und Litzen
- Lötanschlüsse
- Crimpverbindungen
- Spleiße
- Montage Steckverbinder
- Spritzguss/Vergießen
- Kabel-Baugruppen und Leitungen
- Kennzeichnung
- Koaxial-Kabelbaugruppen
- Schirmgeflechte
- Einbau fertiger Baugruppen

**Lernmittel:** Von IPC vorgeschriebenes Material (deutsch)

**Prüfung:** Der Lehrgang wird mit einer von IPC vorgegebenen Prüfung abgeschlossen.

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat (CIT)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 15 Personen

**Termine:** 15.02. - 19.02.2016 Beginn: 1. Tag 10:00 Uhr  
10.10. - 14.10.2016 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 2.100,-

**Zielgruppe:** Entwickler, Kabelbaumdesigner, QS-Ingenieure, Prozessingenieure, Meister und Ausbilder

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

# Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaumgruppen gemäß IPC/WHMA-A-620 Spezialist IPC-CIS



## **Kursbeschreibung:**

Dieser Kurs vermittelt die Kriterien für die Anforderungen bei Kabeln, Drähten und Kabelbaumgruppen entsprechend der amerikanischen Richtlinie IPC/WHMA-A-620.

Hauptsächlich für Kabelbaumkonfektionäre, aber auch für die kleinste Menge an Kabelverarbeitung in Verbindung mit Stecksystemen ist die Richtlinie ein Muss.

Es werden in der Richtlinie Kriterien angesprochen, die für die Löttechnik, Crimptechnik und auch Klemmschneidtechnik wichtige Erkenntnisse hinsichtlich Abnahmekriterien für die Verbindungstechnik in Standardtechnik, Medizintechnik wie aber auch für die Luftfahrt liefert.

In diesem Kurs wird der Spezialist (CIS) unterwiesen in dem Umgang mit der Norm, um die Kriterien in der Praxis selbst unterscheiden zu können und in Eigenverantwortung die Kabel- und Steckertechnik zu beurteilen. Dabei ist der Umgang und das Wissen um die Norm ein wichtiger Bestandteil. Der Kurs wird mit dem IPC-Zertifikat bestätigt.

## **Schwerpunkte:**

- Vorbereitung der Kabel und Litzen
- Lötanschlüsse
- Crimpverbindungen
- Spleiße
- Montage Steckverbinder
- Spritzguss/Vergießen
- Kabel-Baugruppen und Leitungen
- Kennzeichnung
- Koaxial-Kabelbaugruppen
- Schirmgeflechte
- Einbau fertiger Baugruppen

**Lernmittel:** Von IPC vorgeschriebenes Material (deutsch)

**Prüfung:** Der Lehrgang wird mit einer von IPC vorgegebenen Prüfung abgeschlossen.

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat (CIS)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 15 Personen

**Termine:** 15.02. - 19.02.2016 Beginn: 1. Tag 10:00 Uhr  
10.10. - 14.10.2016 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 1.220,-

**Zielgruppe:** QS-Ingenieure, Prozessingenieure, Meister und Ausbilder, Fertigungspersonal

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

# Reparatur, Modifikation und Nacharbeit gemäß IPC-7711/21 Trainer CIT



## **Kursbeschreibung:**

In der IPC-7711/21 werden dem Teilnehmer Kenntnisse in der Nacharbeit, Reparatur und Modifikation der Baugruppe näher gebracht. Mit einem kleinen Theorieanteil, in dem die Kursteilnehmer den Bezug zur Vorschrift, das Kapitel ESD, das Entfernen von Vergussmassen und das Reinigen lernen, steigt man sofort in die Praxis ein. Der Trainer bekommt nach bestandener Prüfung die Lehrbefähigung für das Fachpersonal. Mit dem CIT-Zertifikat können IPC-Unterlagen für das CIS-Training erworben werden. .

## **Schwerpunkte:**

- Ausbildungstätigkeit
- Verwaltung der Teilnehmer
- Begriffe und Definitionen
- Verbinden von Drähten
- Austauschen von THT-Bauteilen
- Austauschen von SMT-Bauteilen
- Entfernen von Altlot auf Leiterplatten
- Reparatur von Epoxidverbrennungen
- Reparatur von Lötungen und Leiterbahnen
- Modifikation von Drähten auf Leiterplatten

**Lernmittel:** Von IPC vorgeschriebenes Material (deutsch)

**Prüfung:** Der Lehrgang wird mit einer von IPC vorgegebenen Prüfung abgeschlossen.

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat (CIT)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Termine:** 22.02. - 26.02.2016 Beginn: 1. Tag 10:00 Uhr  
19.09. - 23.09.2016 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 2.580,-

**Zielgruppe:** Meister, Vorarbeiter, Fertigungspersonal

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

# Reparatur, Modifikation und Nacharbeit gemäß IPC-7711/21 Spezialist CIS



## **Kursbeschreibung:**

In der IPC-7711/21 werden dem Teilnehmer Kenntnisse in der Nacharbeit, Reparatur und Modifikation der Baugruppe näher gebracht. Mit einem kleinen Theorieteil, in dem die Kursteilnehmer den Bezug zur Vorschrift, das Kapitel ESD, das Entfernen von Vergussmassen und das Reinigen lernen, steigt man sofort in die Praxis ein.

## **Schwerpunkte:**

- Verbinden von Drähten
- Austauschen von THT-Bauteilen
- Austauschen von SMT-Bauteilen
- Entfernen von Altlot auf Leiterplatten
- Reparatur von Epoxidverbrennungen
- Reparatur von Lötäugen und Leiterbahnen
- Modifikation von Drähten auf Leiterplatten

**Lernmittel:** Von IPC vorgeschriebenes Material (deutsch)

**Prüfung:** Der Lehrgang wird mit einer von IPC vorgegebenen Prüfung abgeschlossen.

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat (CIS)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Termine:** 22.02. - 26.02.2016 Beginn: 1. Tag 10:00 Uhr  
19.09. - 23.09.2016 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 1.420,-

**Zielgruppe:** Meister, Vorarbeiter, Fertigungspersonal

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

# Anforderung an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen gemäß J-STD-001 Trainer CIT



## Kursbeschreibung:

Die IPC-Norm J-STD-001 ist die Basisnorm für die Fertigung und Beurteilung von elektronischen Baugruppen. Im Vergleich zur IPC-A-610 wird durch diese Norm die Baugruppe vollständig von der Materialauswahl bis zur Prozessqualifizierung abgedeckt. Die Lötstellenbeurteilung ist komprimierter dargestellt als in der IPC-A-610.

Der praktische Teil ergänzt die Grundlagen der Baugruppenfertigung und Bewertung.

## Schwerpunkte:

- Allgemeines zur Norm
- Anzuwendende Dokumente
- Anforderungen an Materialien, Bauteile und Ausrüstungen
- Allgemeine Anforderungen an das Löten und die Baugruppenmontage
- Drähte und Lötstützpunktverbindungen
- Durchsteckmontage und Anschlüsse
- Oberflächenmontage von Bauteilen
- Anforderungen an den Reinigungsprozess
- Anforderungen an die Leiterplatte
- Beschichtung und Verguss
- Produktsicherheit
- Nacharbeit und Reparatur

**Lernmittel:** IPC-Lehrgangsunterlagen mit deutscher Übersetzung

**Prüfung:** Der Lehrgang wird mit der Prüfung nach IPC-Richtlinien abgeschlossen. Im praktischen Teil werden die Prüfungsteile bewertet.

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat (CIT)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Termine:** 13.06. - 17.06.2016 Beginn: 1. Tag 10:00 Uhr  
24.10. - 28.10.2016 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 2.550,-

**Zielgruppe:** Entwickler, Baugruppendesigner, QS-Ingenieure, Prozessingenieure, Meister, Vorarbeiter, Fertigungspersonal

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

# Anforderung an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen gemäß J-STD-001 Spezialist CIS



## Kursbeschreibung:

Die J-STD-001 umfasst die Herstellung der Baugruppe. Nach einem theoretischen Teil werden die Teilnehmer in der Praxis zur Herstellung einer Baugruppe mit THT- und SMT-Bauteilen unterwiesen.

Dazu kommt die Montage von Litzendrähten an Stützpunkten:

## Schwerpunkte:

- Allgemeines zur Norm
- Anzuwendende Dokumente
- Anforderungen an Materialien, Bauteile und Ausrüstungen
- Allgemeine Anforderungen an das Löten und die Baugruppenmontage
- Drähte und Lötstützpunktverbindungen
- Durchsteckmontage und Anschlüsse
- Oberflächenmontage von Bauteilen
- Anforderungen an den Reinigungsprozess
- Anforderungen an die Leiterplatte
- Beschichtung und Verguss
- Produktsicherheit
- Nacharbeit und Reparatur

**Lernmittel:** Von IPC vorgeschriebenes Material (deutsch)

**Prüfung:** Der Lehrgang wird mit der Prüfung nach IPC-Richtlinien abgeschlossen. Im praktischen Teil werden die Prüfungsteile bewertet.

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat (CIS)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Termine:** 13.06. - 17.06.2016 Beginn: 1. Tag 10:00 Uhr  
24.10. - 28.10.2016 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 1.420,-

**Zielgruppe:** Entwickler, Baugruppendesigner, QS-Ingenieure, Prozessingenieure, Meister, Vorarbeiter, Fertigungspersonal

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

# Komplettlösungen für Lötprozesse und automatische Fertigungslinien.



Wellenlöten



Reflowlöten



Selektivlöten



Baugruppenhandling



Inspektion



Know How

## Innovativ und zukunftsorientiert

Ob Wellen-, Reflow- oder Selektiv-Lötprozesse, ob kleine, mittlere oder große Fertigungsserien: SEHO bietet innovative und zukunftsorientierte Lösungen für jede Lötaufgabe und entwickelt das optimale Fertigungskonzept für Sie.

Höchste Prozesszuverlässigkeit, eine hohe Anlagenverfügbarkeit und Flexibilität der Systeme bilden die Basis unserer Maschinenkonzepte und sichern damit eine hohe Rentabilität in der Elektronikfertigung.

# Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten

## REZ-IPC



Zertifikate der Kategorie Trainer (CIT) und Spezialist (CIS) haben eine maximale Gültigkeit von 2 Jahren.

Die Gültigkeit der Zertifikate entspricht den Vorschriften des IPC Vertrages 1.2. Es wird empfohlen, alle zwei Jahre zu rezertifizieren.

Für die Kurse

**IPC-CIT** IPC-A-610, IPC/WHMA-A-620, IPC-7711/21 und IPC J-STD-001 (Trainer)

**IPC-CIS** IPC-A-610, IPC/WHMA-A-620, IPC-7711/21 und IPC J-STD-001 (Spezialist)

wird im ZVE als IPC-anerkannte Schulungsstätte eine Rezertifizierung angeboten. Die zutreffenden Vorschriften werden auszugsweise wiederholt. Die Rezertifizierung wird mit einer Prüfung nach IPC-Richtlinien abgeschlossen.

### Termine und Gebühren:

#### IPC-Trainer CIT

	Datum:	
<b>IPC-A-610 CIT</b>	18.01. - 20.01.2016	Beginn: 1. Tag 10:00 Uhr
	18.04. - 20.04.2016	Ende: letzter Tag 13:00 Uhr
	02.05. - 04.05.2016	(18 Ausbildungsstunden)
	06.07. - 08.07.2016	
	07.11. - 09.11.2016	
	12.12. - 14.12.2016	

**Gebühr:** € 980,-- \*ohne kompletten Satz Trainer-KIT IPC-A-610 CIT

#### **Wichtig!**

Bitte bringen Sie zum Lehrgang Ihr altes Buch IPC-A-610 mit.

\*Wer einen neuen Satz Trainer-KIT benötigt, muss diesen bei der Kursanmeldung **zusätzlich** bestellen.

Gebühren: Trainer-KIT inkl. Buch IPC 610 € 450,--  
nur das Buch IPC 610 € 150,--

# Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten

## REZ-IPC



### Termine und Gebühren:

**IPC/WHMA-A-620 CIT** 20.04. - 22.04.2016 Beginn: 1. Tag 10:00 Uhr  
05.10. - 07.10.2016 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(18 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 980,-- \*ohne kompletten Satz Trainer-KIT IPCWHMA-A-620

**Wichtig!** Bitte bringen Sie zum Lehrgang Ihr altes Buch IPC/WHMA-A-620 mit.

\*Wer einen neuen Satz Trainer-KIT benötigt, muss diesen bei der Kursanmeldung **zusätzlich** bestellen.

**Gebühr:** Trainer-KIT inkl. Buch IPC/WHMA-A-620 € 500,--  
nur das Buch IPC/WHMA-A-620 € 150,--

**IPC-7711/21 CIT** 02.03. - 04.03.2016 Beginn: 1 Tag 10:00 Uhr  
26.09. - 28.09.2016 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(18 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 1.230,-- \*ohne kompletten Satz Trainer-KIT

**Wichtig!** Bitte bringen Sie zum Lehrgang Ihr altes Buch IPC 7711/21 mit.

\*Wer einen neuen Satz Trainer-KIT benötigt, muss diese bei der Kursanmeldung **zusätzlich** bestellen.

**Gebühr:** Rez-KIT inkl. Buch IPC 7711/21 € 425,--  
CERT-KIT inkl. Buch IPC 7711/21 € 500,--  
nur das Buch IPC 7711/21 € 150,--

**IPC J-STD-001 CIT** 25.01. - 27.01.2016 Beginn: 1. Tag 10:00 Uhr  
02.11. - 04.11.2016 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr

**Gebühr:** € 1.190,-- \*ohne kompletten Satz Trainer-KIT

**Wichtig!** Bitte bringen Sie zum Lehrgang Ihr altes Buch IPC J-STD-001 mit.

\*Wer einen neuen Trainer-KIT benötigt, muss diesen bei der Kursanmeldung **zusätzlich** bestellen.

**Gebühr:** Rez.-KIT inkl. Buch J-STD-001 € 350,--  
CERT-KIT inkl. Buch J-STD-001 € 600,--  
nur das Buch IPC J-STD-001 € 150,--

# Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten

## REZ-IPC



### Termine und Gebühren:

#### IPC- Spezialist CIS

	Datum:	Gebühr:
<b>IPC-A-610 CIS</b>	18.01. - 20.01.2016	Beginn: 1. Tag 10:00 Uhr
	18.04. - 20.04.2016	Ende: letzter Tag 13:00 Uhr
	02.05. - 04.05.2016	(18 Ausbildungsstunden)
	06.07. - 08.07.2016	
	07.11. - 09.11.2016	
	12.12. - 14.12.2016	

**Gebühr:** € 720,-- **\*ohne Buch IPC-A-610**

**Wichtig!** Bitte bringen Sie zum Lehrgang Ihre altes Buch IPC-A-610 mit.

\*Wer ein neues Buch IPC-A-610 benötigt, muss dies bei der Kursanmeldung **zusätzlich** bestellen.

**Gebühr:** Buch IPC-A-610 € 150,--

<b>IPC/WHMA-A-620 CIS</b>	20.04. - 22.04.2016	Beginn: 1. Tag 10:00 Uhr
	05.10. - 07.10.2016	Ende: letzter Tag 13:00 Uhr

(18 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** € 720,-- **\*ohne Buch WHMA-A-620**

**Wichtig!** Bitte bringen Sie zum Lehrgang Ihr altes Buch IPC/WHMA-A-620 mit.

\*Wer eine neues Buch IPC/WHMA-A-620 benötigt, muss dieses zusätzlich bei Kursanmeldung bestellen.

**Gebühr:** Buch IPC/WHMA-A-620 € 150,--



# Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten

## Challenge-Test-IPC-A-610



### IPC Challenge-Test IPC-A-610 Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen gemäß **IPC-A-610 CIT**

#### **Testbeschreibung:**

Der IPC-Trainer 610 hat die Möglichkeit seine Rezertifizierung über einen Challenge-Test zu gestalten. Sie erscheinen nur am Prüfungstag und führen Ihre Prüfung nach IPC-Richtlinien durch.

**Voraussetzung:** Einhaltung der Richtlinien IPC. Bringen Sie am Prüfungstag eine Kopie Ihres letzten Zertifikates und Ihre alte Trainerunterlage mit.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 15 Personen

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat(CIT)

#### **Termine:**

20.01.2016 09:00 Uhr	20.04.2016 09:00 Uhr	04.05.2016 09:00 Uhr
13.05.2016 09:00 Uhr	08.07.2016 09:00 Uhr	09.11.2016 09:00 Uhr
18.11.2016 09:00 Uhr	14.12.2016 09:00 Uhr	

**Gebühr:** € 790,- ohne kompletten Trainer-KIT

Wer eine neuen Trainer-KIT benötigt, muss diese bei der Anmeldung für € 450,- zusätzlich bestellen (Info sh. Rez.).

**Prüfungsdauer:** 3,5 Stunden

### IPC Challenge Test IPC-A-610 Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen gemäß **IPC-A-610 CIS**

#### **Testbeschreibung:**

Der IPC-Spezialist 610 hat die Möglichkeit seine Rezertifizierung über einen Challenge-Test zu gestalten. Sie erscheinen nur am Prüfungstag und führen Ihre Prüfung nach IPC-Richtlinien durch.

**Voraussetzung:** Einhaltung der Richtlinien IPC. Bringen Sie zum Prüfungstag eine Kopie Ihres letzten Zertifikates mit und Ihre IPC-A-610.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 15 Personen

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat(CIS)

#### **Termine:**

20.01.2016 09:00 Uhr	20.04.2016 09:00 Uhr	04.05.2016 09:00 Uhr
13.05.2016 09:00 Uhr	08.07.2016 09:00 Uhr	09.11.2016 09:00 Uhr
18.11.2016 09:00 Uhr	14.12.2016 09:00 Uhr	

**Gebühr:** € 490,- ohne Buch **Prüfungsdauer:** 3,5 Stunden

Wer eine neue Unterlage benötigt, muss diese bei der Anmeldung für € 150,- zusätzlich bestellen (Info sh. Rez.)

# Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten Challenge-Test-IPC/WHMA-A-620



## IPC Challenge-Test IPC/WHMA-A-620 Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel-und Kabelbaumgruppen gemäß **IPC-A-620 CIT**

### **Testbeschreibung:**

Der IPC-Trainer 620 hat die Möglichkeit seine Rezertifizierung über einen Challenge-Test zu gestalten. Sie erscheinen nur am Prüfungstag und führen Ihre Prüfung nach IPC-Richtlinien durch.

**Voraussetzung:** Einhaltung der Richtlinien IPC. Bringen Sie zum Prüfungstag eine Kopie Ihres letzten Zertifikates und Ihre alte Trainerunterlage mit.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 15 Personen

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat(CIT)

**Termine:** 19.02.2016 09:00 Uhr      22.04.2016 09:00 Uhr  
07.10.2016 09:00 Uhr      14.10.2016 09:00 Uhr

**Gebühr:** € 790,- **ohne kompletter Trainer-KIT\***

**\*Wer einen neuen Trainer-KIT benötigt, muss diesen bei der Anmeldung für € 500,- zusätzlich bestellen (Info sh. Rez.).**

**Prüfungsdauer:** 3,5 Stunden

## IPC Challenge Test IPC/WHMA-A-620 Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel-und Kabelbaumgruppen gemäß **IPC-A-620 CIS**

### **Testbeschreibung:**

Der IPC-Spezialist 620 hat die Möglichkeit seine Rezertifizierung über einen Challenge-Test zu gestalten. Sie erscheinen nur am Prüfungstag und führen Ihre Prüfung nach IPC-Richtlinien durch.

**Voraussetzung:** Einhaltung der Richtlinien IPC .Bringen Sie zum Prüfungstag eine Kopie Ihres letzten Zertifikates mit und Ihre IPC/WHMA-A 620

**Teilnehmerzahl:** Maximal 15 Personen

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat(CIS)

**Termine:** 19.02.2016 09:00 Uhr      22.04.2016 09:00 Uhr  
07.10.2016 09:00 Uhr      14.10.2016 09:00 Uhr

**Gebühr:** € 490,- **ohne Buch\***

**Prüfungsdauer:** 3,5 Stunden

**\*Wer ein neues Buch IPC-WHMA-A-620 benötigt, muss dieses bei der Anmeldung für € 150,- zusätzlich bestellen (Info sh. Rez.).**

# Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten

## Challenge-Test-IPC7711/21



### IPC-Challenge Test IPC7711/21 Reparatur, Modifikation und Nacharbeit gemäß IPC-7711/21 CIT

#### **Testbeschreibung:**

Der IPC-Trainer 7711/21 hat die Möglichkeit seine Rezertifizierung über einen Challenge-Test zu gestalten. Sie erscheinen nur um Ihre Prüfung in der Praxis und Theorie nach den IPC-Richtlinien bei uns abzulegen.

**Voraussetzung:** Einhaltung der Richtlinien IPC. Bringen Sie zum Prüfungstag eine Kopie Ihres letzten Zertifikates und Ihre alte Trainerunterlage mit.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat(CIT)

**Termine:** 25.02.2016 09:00 Uhr bis 26.02.2016 13:00 Uhr  
03.03.2016 09:00 Uhr bis 04.03.2016 13:00 Uhr  
22.09.2016 09:00 Uhr bis 23.09.2016 13:00 Uhr  
27.09.2016 09:00 Uhr bis 28.09.2016 13:00 Uhr

**Gebühr:** € 1.020,- **ohne Trainer-KIT\* Prüfungsdauer:** 10 Std. (8 Std. Praxis, 2 Std. Theorie)

\*Wer eine neue Unterlage benötigt, muss diese bei der Anmeldung zusätzlich bestellen. Unterlage Rez.-KIT: € 425,- oder CERT-KIT: € 500,- (Info sh. Rez.).

### IPC Challenge Test IPC7711/21 Reparatur, Modifikation und Nacharbeit gemäß IPC-7711/21 CIS

#### **Testbeschreibung:**

Der IPC-Spezialist 7711/21 hat die Möglichkeit seine Rezertifizierung über einen Challenge-Test zu gestalten.

Sie erscheinen nur um Ihre Prüfung in der Praxis und Theorie nach den IPC-Richtlinien bei uns abzulegen.

**Voraussetzung:** Einhaltung der Richtlinien IPC. Bringen Sie zum Prüfungstag eine Kopie Ihres letzten Zertifikates mit und Ihre IPC 7711/21

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat(CIS)

**Termine:** 25.02.2016 09:00 Uhr bis 26.02.2016 13:00 Uhr  
03.03.2016 09:00 Uhr bis 04.03.2016 13:00 Uhr  
22.09.2016 09:00 Uhr bis 23.09.2016 13:00 Uhr  
27.09.2016 09:00 Uhr bis 28.09.2016 13:00 Uhr

**Gebühr:** € 1.020,- **ohne Buch\* Prüfungsdauer:** 10 Std. (8 Std. Praxis, 2 Std. Theorie)

\*Wer ein neues Buch IPC-7711/21 benötigt, muss dieses bei der Anmeldung für € 150,- **zusätzlich** bestellen (Info sh. Rez.).

# Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten

## Challenge-Test-IPC-J-STD-001



### IPC Challenge-Test J-STD 001 Anforderungen an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen gemäß J-STD-001 CIT

#### **Testbeschreibung:**

Der IPC-Trainer 001 hat die Möglichkeit seine Rezertifizierung über einen Challenge-Test zu gestalten. Sie erscheinen nur um Ihre Prüfung in der Praxis und Theorie nach den IPC-Richtlinien bei uns abzulegen.

**Voraussetzung:** Einhaltung der Richtlinien IPC. Bringen Sie zum Prüfungstag eine Kopie Ihres letzten Zertifikates und Ihre alte Trainerunterlage mit.

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat(CIT)

**Termine:** 26.01.2016 13:00 Uhr bis 27.01.2016 13:00 Uhr  
16.06.2016 13:00 Uhr bis 17.06.2016 13:00 Uhr  
27.10.2016 09:00 Uhr bis 28.10.2016 13:00 Uhr  
03.11.2016 09:00 Uhr bis 04.11.2016 13:00 Uhr

**Gebühr:** € 990,- **\*ohne Trainer-KIT** **Prüfungsdauer:** 8 Std. (4 Std. Praxis, 4 Std. Theorie)

**\*Wer einen neuen Trainer-KIT benötigt, muss diesen bei der Anmeldung **zusätzlich** bestellen. Unterlage Rez.-KIT: € 350,- oder CERT-KIT: € 600,- (Info sh. Rez.).**

### IPC Challenge Test J-STD 001 Anforderungen an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen gemäß J-STD-001 CIS

#### **Testbeschreibung:**

Der IPC-Spezialist 001 hat die Möglichkeit seine Rezertifizierung über einen Challenge-Test zu gestalten.

Sie erscheinen nur um Ihre Prüfung in der Praxis und Theorie nach den IPC-Richtlinien bei uns abzulegen.

**Voraussetzung:** Einhaltung der Richtlinien IPC .Bringen Sie zum Prüfungstag eine Kopie Ihres letzten Zertifikates mit und Ihre J-STD 001

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat(CIS)

**Termine:** 26.01.2016 13:00 Uhr bis 27.01.2016 13:00 Uhr  
16.06.2016 13:00 Uhr bis 17.06.2016 13:00 Uhr  
27.10.2016 09:00 Uhr bis 28.10.2016 13:00 Uhr  
03.11.2016 09:00 Uhr bis 04.11.2016 13:00 Uhr

**Gebühr:** € 990,- **\*ohne Buch** **Prüfungsdauer:** 8 Std. (4 Std. Praxis, 4 Std. Theorie)

**\*Wer eine neue Trainerunterlage benötigt, muss diese bei der Anmeldung für 150,- **zusätzlich** bestellen (Info sh. Rez.).**

Zusätzlich bieten wir folgende Kurse an:

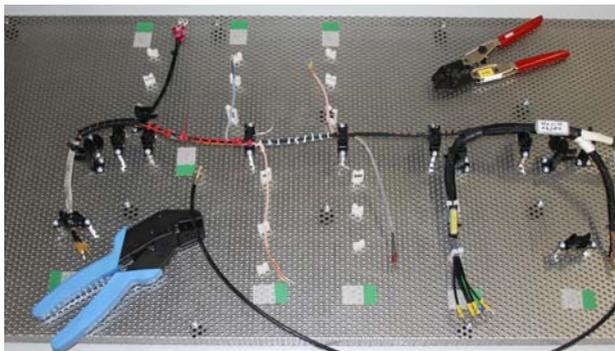
## **IPC/WHMA-A-620 Space**

Anforderung und Abnahmekriterien für Kabel und Kabelbaum-Baugruppen gemäß IPC/WHMA-A-620 mit Raumfahrtanforderung Space für NASA-Anwendungen

## **Trainer CIT und Spezialist CIS**

Seit 2015 verweist die NASA durch die neue Norm STD 8739.6 auf die IPC-WHMA-A-620B mit Space Anforderung. Die IPC/WHMA-A-620B ist in der Industrie bei den Luftfahrtanwendern obligatorisch und wird jetzt durch den Anhang Space erweitert. Hier werden Inhalte des Standards strenger behandelt und dabei speziell auf die Baugruppen in Raumfahrtanwendungen verwiesen. Focus in diesem Kurs ist im Abschnitt Space die Praxis mit Herstellung von 3 Kabelbäumen. Dabei müssen die Anforderungen an Genauigkeit der Längsmaße, die verschiedenen Herstellungstechniken einer Verbindung eines Kabelbaumes (Kunststoff- und Metallgeflechtsschläuchen, Bindegarn und Kabelbinder) bewiesen werden. Nach der Verbindung des Kabelbaumes werden noch verschiedene Crimperstellungen gefordert, das Zusammenbauen eines Steckers und und die Montage von Lötsteckern. Zuletzt wird noch ein BNC-Kabel hergestellt. Diese Kabelbäume werden in ein dafür vorgesehenes Gehäuse integriert und elektrisch geprüft. Kenntnis der Inhalte der IPC/WHMA-A-620 sind Voraussetzung.

Weitere Informationen finden Sie unter [www.zve-kurse.de](http://www.zve-kurse.de) oder fordern Sie unsere Schulungs-Flyer an.



Zusätzlich bieten wir folgende Kurse an:

## J-STD-001 Space

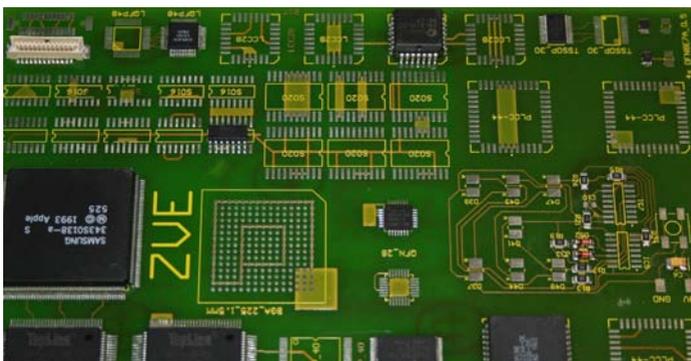
Anforderungen an gelötete und elektrische Baugruppen gemäß J-STD-001 Raumfahrtanforderungen Space für NASA-Anwendungen

## Trainer CIT und Spezialist CIS

Die J-STD 001 ist in der Industrie bei den Luftfahrtanwendern obligatorisch und wird jetzt durch den Anhang Space erweitert. Hier werden die Inhalte der J-STD 001 strenger behandelt und es wird speziell auf Baugruppen in Raumfahrtanwendungen verwiesen. Es werden die Anforderungen an Lötstellen im Vakuum behandelt und die Befestigung der Bauteile durch kleben und mechanische Möglichkeiten erläutert. Kenntnis der Inhalte der J-STD 001 REV F sind Voraussetzung.

Diese Schulung hebt derzeit nicht den Status der ECSS-Normen der Raumfahrtbehörde ESA auf.

Weitere Informationen finden Sie unter [www.zve-kurse.de](http://www.zve-kurse.de) oder fordern Sie unsere Schulungs-Flyer an.





# METALLEX AG

HANDEL MIT NICHT-EISEN METALLEN

Seestrasse 108  
CH-8707 Uetikon am See  
Tel: +41 (0)43 843 30 20  
Fax: +41 (0)43 843 30 22

E-Mail: [info@metallex.ch](mailto:info@metallex.ch)  
<http://www.metallex.ch>



Die Firma **METALLEX AG** bietet in der Schweiz folgende Kurse gemäss unter der Führung des ZVE durch Herrn Günter Paul durchgeführt werden:

## Kurstermine 2016:

### IPC-A-610

**Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen für Trainer (CIT) und Spezialisten (CIS)**

07.03. – 11.03.2016

19.09. – 23.09.2016

### IPC-A-610

**Re-Zertifizierung von IPC-Zertifikaten A-610 für Trainer (CIT) und Spezialisten (CIS)**

14.03. – 16.03.2016

26.09. – 28.09.2016

### IPC-7711/21

**Reparatur, Modifikation und Nacharbeit für Trainer (CIT) und Spezialisten (CIS)  
Re-Zertifizierung von IPC-Zertifikaten 7711/21 für Trainer (CIT) und Spezialisten (CIS)**

27.06. – 01.07.2016



Weitere Informationen zu unserem umfangreichen Kursangebot sowie das Anmeldeformular finden Sie unter [www.metallex.ch/DE/dienstleistungen](http://www.metallex.ch/DE/dienstleistungen). Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme!

## **Lötcompetenz-Zentrum**

der **METALLEX AG**

Seestrasse 101  
CH – 8707 Uetikon am See  
Telefon: +41 (0)43 843 30 50  
Telefax: +41 (0)43 843 30 55  
E-Mail: [info@loetkompetenz.ch](mailto:info@loetkompetenz.ch)

**NEU!** Besuchen Sie unseren Online-Shop!

[www.elektronikladen.ch](http://www.elektronikladen.ch)



Unsere Kunden stehen die Räumlichkeiten des **Lötcompetenz-Zentrums** während der schulungsfreien Zeit zur Benützung und für Versuche kostenfrei zur Verfügung.

# Anfahrtsbeschreibung

## Fraunhofer IZM ZVE Standort Oberpfaffenhofen

### Auto:

Folgen Sie den Schildern A99 München West oder/und der Autobahn A96 München – Lindau Richtung Lindau. Nehmen Sie die Ausfahrt Weßling-Oberpfaffenhofen und ordnen Sie sich links in Richtung Weßling ein. Nach ca. 2 km im Kreisverkehr Richtung Gewerbegebiet Argelsrieder Feld abbiegen. Hinter ALDI gleich wieder links. Das Fraunhofer IZM/ZVE ist das 2. Gebäude auf der rechten Seite im Gewerbegebiet.

Parkplätze befinden sich hinter dem Gebäude. Bitte die erste Einfahrt rechts neben dem Gebäude benutzen

### Flugzeug:

S-Bahn Linie S8 Richtung Herrsching. Steigen Sie an der Haltestelle Weßling aus; weiter per Bus, Taxi oder Fußweg (ca. 25 Minuten). Gehen Sie links bis zur Hauptstraße, die Sie anschließend überqueren, dann weiter links (Richtung Gilching) immer die Hauptstraße entlang. Am Ortsende Weßling gehen Sie den Fuß- und Radweg in Richtung Gilching entlang, bis zum Kreisel Gewerbegebiet Oberpfaffenhofen. Dort biegen Sie rechts ein und gleich wieder links in die Straße Argelsrieder Feld. Das Fraunhofer IZM ist das 2. Gebäude auf der rechten Seite im Gewerbegebiet.

### Bahn:

Hauptbahnhof München: mit der S-Bahn-Linie S8 in Richtung Herrsching.  
Ausstieg S-Bahn-Station Weßling (weiter s. unter Flugzeug)

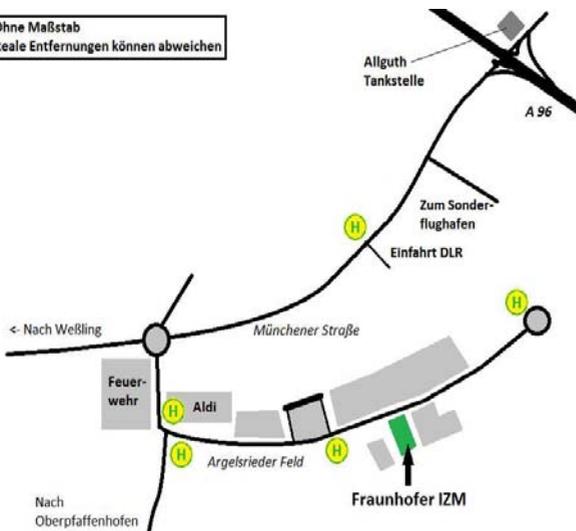
### Busverbindung:

MVV-Bus Linie 947 und 952 ab Bhf.-Weßling bzw. Bhf.-Neugilching  
Fahrpläne unter: ([www.MVV-muenchen.de](http://www.MVV-muenchen.de) oder [www.zve-kurse.de](http://www.zve-kurse.de))

**Taxi:** +49 8105 1234 oder +49 170 2188623

Bitte rechtzeitig anrufen, da die wenigen Taxis stark frequentiert sind

Ohne Maßstab  
Reale Entfernungen können abweichen



Argelsrieder Feld 6,  
82234 Weßling  
Telefon: +49 8153 403-0  
Fax: +49 8153 403-15  
E-Mail:  
[anmeldung@zve.izm.fraunhofer.de](mailto:anmeldung@zve.izm.fraunhofer.de)

## MiniLab / SV Serie

Einfache Bedienung,  
für die Labor- und Prototypenfertigung,  
Reworkaufgaben sowie BGA's und LGA's

## SLC / BLC Serie

O<sub>2</sub>-freier Lötprozess,  
einfaches Profilieren,  
niedrige Betriebskosten,  
geringe Stellfläche

## Vakuum Systeme

Lunkerfreies Löten,  
materialschonend,  
umweltfreundlich,  
Batch und Inline  
Systeme

## Inline-Anlagen für Klein- und Mittelserienproduktion

geringe thermische  
Belastung der Baugruppen,  
niedrige Betriebskosten,  
höchste Lötqualität

## Inline-Anlagen für Großserienproduktion

Vollautomatische Inline-Anlage  
mit standardmäßiger SMEMA  
Schnittstelle

## IBL Dampfphasenlötanlagen Nur das Beste für Ihre Baugruppen!

