

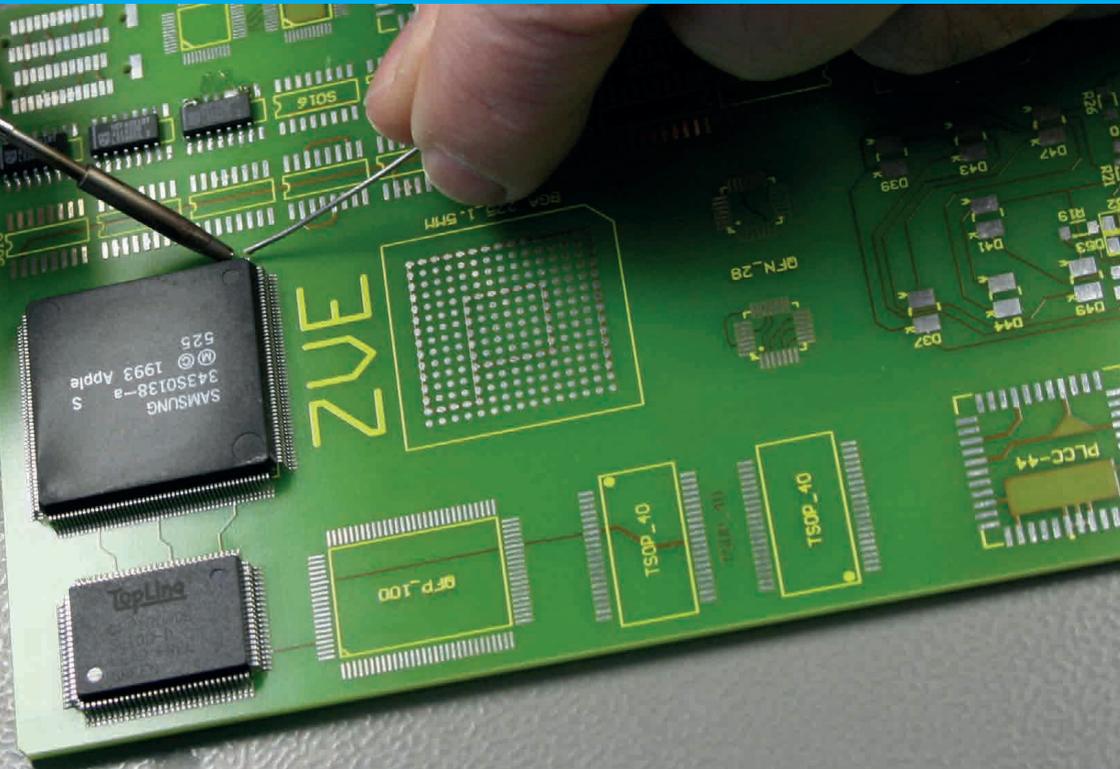


# ZVE

Zentrum für Verbindungstechnik in der Elektronik

## Veranstaltungsprogramm 2022

Aus- und Weiterbildung



## Kontakt und Lehrgangsanmeldung:

Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörper-Technologien EMFT  
ZVE-Zentrum für Verbindungstechnik in der Elektronik  
Standort Oberpfaffenhofen  
Argelsrieder Feld 6  
82234 Weßling  
Telefon: +49 89 54759 - 440  
Telefax: +49 89 54759 - 515  
E-Mail: [anmeldung@emft.fraunhofer.de](mailto:anmeldung@emft.fraunhofer.de)  
Homepage: [www.zve-kurse.de](http://www.zve-kurse.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,  
Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörper-Technologien EMFT, München

*Mia Lötén boarisch: mit fwi Gfwi!*

# Verbindungstechnik in der Elektronik



**Veranstaltungsprogramm  
Aus- und Weiterbildung 2022**

# Vorwort

Liebe Leserin, lieber Leser,

in diesem Jahr bieten wir Ihnen im ZVE eine breite Vielfalt an Kursen an – wie gewohnt mit aktuellen Inhalten und Schulungsunterlagen nach dem derzeitigen Stand der Normen. Wir veranstalten umfassende Lehrgänge vom Handlöten bis zum Maschinenlöten in verbleiter und bleifreier Technologie. Weiterhin bieten wir detaillierte Schulungen zur Steckerverbindungstechnologie (Crimpen, Kabelbaum, Lichtwellenleiter) an.

Das ZVE bietet Schulungen im Rahmen des Ausbildungsverbund Löttechnik (AVLE) an. Dieser ist eine Interessengemeinschaft von Firmen aus Elektronikproduktion, Maschinen- und Geräteherstellern sowie Forschung und Entwicklung mit dem Ziel, die Qualität von Lötstellen und den Erfolg seiner Kunden zu verbessern. Derzeit werden zum AVLE „Lötführerschein“ das Modul 1 (Grundlagen Löten, THT Basis-schulung Modul 2 (SMT Basisschulung) Modul 3 (SMT Aufbauschulung) und Modul 4 ( Rework komplexer Bauteile) geschult.

Die COVID-19 Pandemie hat auch Auswirkungen auf die Trainings am ZVE. Wir bieten IPC Kurse mit ausschließlich theoretischen Inhalten (z.B. IPC-A-610) inklusive der Prüfung zusätzlich als online Kurse an. Praxiskurse werden mit einer stark reduzierten Zahl an Teilnehmenden durchgeführt. Wir haben in Zusammenarbeit mit unserer Zentrale ein umfassendes Hygienekonzept erarbeitet um bestmöglichen Schutz vor einer Verbreitung der Pandemie zu gewährleisten. Speziell für „Rezertifizierende“ können sich attraktive Möglichkeiten ergeben. Details dazu entnehmen Sie bitte dieser Broschüre oder unserer Web-Seite [www.zve-kurse.de](http://www.zve-kurse.de).

Das ZVE ist vom amerikanischen IPC (Association Connecting Electronics Industries) als Trainingszentrum für die Zertifizierungsprogramme IPC-A-610, IPC/WHMA-A-620, IPC-7711/21 und J-STD-001 akkreditiert. Ausgebildet wird zum Trainer (IPC-CIT) und zum Spezialisten (IPC-CIS) und seit kurzem auch zum Certified Standards Expert (IPC-CSE) und die Kurse IPC-J-STD-001, IPC/WHMA-A-620 mit dem Zusatzzertifikat „SPACE“.

## Vorwort

Als „ESA-Approved Zertifizierungs Center“ führt das ZVE Ausbildungen bis zum ESA-Instructor nach den ESA-Standards für die Verbindungstechnologie Löten und Crimpen durch. Diese beinhalten das Handlöten und Maschinenlöten von THT- und SMT-Baugruppen, sowie die Kabelverbindungstechnik im Löten und Crimpen. Details dazu sind auch in der ESA STR-258 „ESA-APPROVED SKILLS TRAINING SCHOOLS“ zu finden. Desweiteren wurden ZVE-Rezertifizierungswochen eingeführt. Die Teilnehmenden können während dieser Zeit hochkonzentriert die für sie erforderlichen Rezertifizierungen absolvieren.

Das ZVE hat seit 40 Jahren Erfahrung in Weiterbildung, Technologietransfer und Entwicklung rund um das Thema Aufbau- und Verbindungstechnik. Es ist Teil der Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörper-Technologie EMFT in München und Partner der Fraunhofer Academy, dem Fachanbieter für berufsbegleitende Weiterbildung der Fraunhofer-Gesellschaft. Gerne beraten wir Sie auch persönlich zu unserem Schulungsprogramm.

Prof. Dr. rer. nat. Christoph Kutter  
Direktor Fraunhofer EMFT

Dr.-Ing. Frank Ansorge  
Leiter Weiterbildung und  
Technologietransfer

# INHALTSVERZEICHNIS

	Seite	
Kontakt ZVE-Schulungsteam	10-12	
Übersicht Kursangebot Baugruppenmontage	13	
Übersicht Kursangebot AVLE	14	
Übersicht Kursangebot ESA	15	
Übersicht Kursangebot IPC	16	
Sonderleistung : Firmenschulungen	17	
Schlüsseltechnologien für Zukunftsmärkte	18	
Analyselabor	19-20	
Beispiele für die Ausstattung im ZVE	8-9	
Weitere wichtige Informationen		
• Praxismaterial für die Kurse J-STD-001 und IPC-7711/21	69	
• IPC-Richtlinien in Deutsch (Auszug)	66	
• IPC Standards Tree	67	
• Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten	88	
• Gebühren IPC-Unterlagen CIT und CIS	94	
• AVLE Voraussetzungen	42-44	
<b>Kurstermine 2022</b>	<b>21-24</b>	
<b>Kurskalender 2022</b>	<b>25-28</b>	
Schulungen in der Schweiz bei Fa. Metallex AG	106	
Wegbeschreibung	107	
Geschäftsbedingungen	53/56	
Anmeldung	54-55	
Baugruppenmontage:		
HL 1	Herstellung von zuverlässigen Handlötverbindungen an THT-Baugruppen mit Kabellöten und Modifikationsdrähten	29
HL-THT/ SMT	Herstellung von zuverlässigen Handlötverbindungen an THT- und SMT-Baugruppen	30
SMT 3	Reparaturlöten von SMT-Baugruppen	31
WL/SL	Grundlagen Wellenlöten und Selektivlöten	32

## Baugruppenmontage:

LPD/RL	Grundlagen SMT-Baugruppenfertigung	33
BGA/BTC	Verarbeitung und Reparatur von BGA & BTC	34
HL 7-DSL	Herstellung von zuverlässigen Handlötverbindungen an Kabelverbindungssystemen	35
STCRIMP	Steckertechnologie/Crimpen	36
LF	Baugruppenqualität und Lötfehler	38
ST/LWL	Verbindungstechnologie Lichtwellenleiter	39
ESD	Electrostatic Discharge	40
ST/EPT	Grundlagen der Einpresstechnik Auslegung, Normung, Qualifikation	41

## AVLE:

Module 1	Grundlagen und THT-Basisschulung	45
Module 2	SMT-Basisschulung	46
Module 3	SMT-Aufbauschulung	47
Module 4	Rework komplexer Bauteile	48

## ESA:

HL 3	Herstellung von hochzuverlässigen Handlötverbindungen nach ESA-Standard	49
HL 4	Inspector nach ESA-Standard	50
HL 5	Reparatur von Baugruppen nach ESA-Standard	51
HL 6	Semi-Rigid Lötverbindungen nach ESA-Standard	52
SMT 4	Herstellung von hochzuverlässigen Lötverbindungen in SMT nach ESA-Standard	57
LFV-C	Lötfreie Verbindungstechnik nach ESA-Standard	59
LFV-W	Lötfreie Verbindungstechnik Wire-Wrap nach ESA-Standard	60
IN	Instructor Kurs Kategorie 1	61
REZ-ESA	Rezertifizierung von ESA-Zertifikaten und Rez-Woche	62-64

# INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
<b>IPC-CIT</b>	IPC-610 Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen gemäß IPC-A-610 Trainer	70
	IPC/WHMA-A-620 Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaum-Baugruppen gemäß IPC Trainer optional mit Praxis	73-74
	SPACE 620 Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabe- und Kabelbaum-Baugruppen für Raumfahrtanwendungen nach NASA	75
	IPC-7711/21 Reparatur und Modifikation gemäß IPC - Trainer	80
	J-STD-001 Anforderung an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen gemäß IPC - Trainer	83
	SPACE 001: Anforderung an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen für Raumfahrtanwendungen nach NASA 8739.6	84
<b>IPC-CSE</b>	Certified Standards Expert IPC-A-610, IPC/WHMA-A-620; IPC-7711/21 und J-STD-001	71/76 81/85
<b>IPC-CIS</b>	IPC-A-610 Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen nach IPC Specialist	72
	IPC/WHMA-A-620 Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaum-Baugruppen gemäß IPC - Specialist Optional mit Praxis	77-78
	SPACE 620: Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaum-Baugruppen für Raumfahrtanwendungen nach NASA	79
	IPC-7711/21 Reparatur und Modifikation gemäß IPC - Specialist	82
	J-STD-001Anforderung an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen nach IPC - Specialist	86
	SPACE 001: Anforderung an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen für Raumfahrtanwendungen nach NASA 8739.6	87
<b>REZ-IPC</b>	Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten	88-93
<b>REZ-IPC</b>	RCT Remote Challenge-Test (Online-Challenge-Test)	95-96
<b>REZ-IPC</b>	Challenge-Test	97-105

# LÖTSPITZEN

für nahezu alle Lötvorgänge



## Z. B. Ersas HIGH POWER Lötspitzen

2,4 mm, 4,6 mm und 8,0 mm

- Flexibler Einsatz durch asymmetrische Form
- Optimale Wärmeübertragung
- Ideal geeignet für hochmassige Komponenten mit entsprechendem Energiebedarf
- Einsetzbar für gesamte Ersas i-CON Serie



*schnelle Wärmeübertragung*



*perfekte Benetzung*

GLOBAL. AHEAD. SUSTAINABLE.

zum Video



# Beispiele für die Ausstattung im ZVE



Praxisraum 1



Praxisraum 2

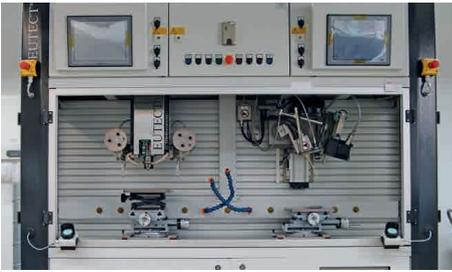


Crimplabor

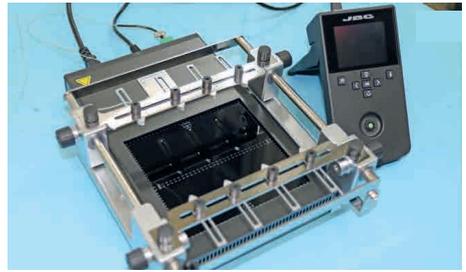


Maschinenhalle

# Beispiele für die Ausstattung im ZVE



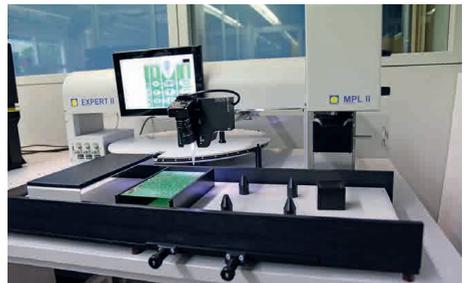
Eutect Lötautomat



JBC



ATF Doppelwellenlötanlage



Handmanipulator Expert II



Seho Selektivlötanlage Welle N2



Weller



Edsyn



Ersa

# Kontakt

## Verwaltung

**Dr.-Ing.  
Frank Ansorge**



**Tel. +49 89 54759 - 456**

E-Mail: [frank.ansorge@emft.fraunhofer.de](mailto:frank.ansorge@emft.fraunhofer.de)

Gruppenleiter Weiterbildung und Technologietransfer

**Silke Paul**



**Tel. +49 89 54759 - 440**

E-Mail: [anmeldung@emft.fraunhofer.de](mailto:anmeldung@emft.fraunhofer.de)

Veranstaltungsmanagement für Aus- und  
Weiterbildung im ZVE

**Monika Schmidt**



**Tel. +49 8954759 - 400**

E-Mail: [anmeldung@emft.fraunhofer.de](mailto:anmeldung@emft.fraunhofer.de)

Veranstaltungsmanagement für Aus- und  
Weiterbildung Firmenschulung

# Kontakt

## Die Trainer

### Günter Paul



**Tel. +49 89 54759 - 418**

E-Mail: [guenter.paul@emft.fraunhofer.de](mailto:guenter.paul@emft.fraunhofer.de)

Handlöten, Reparatur in bedrahteter und SMD-Technik nach ESA- und Industrienormen, Crimpen und Kabelbaumtechnologie, Wellenlöten  
MIT: IPC-A-610, IPC/WHMA-A-620, IPC-7711/21 und J-STD-001

ESA-Instructor: ECSS-Q-ST-70-08, -70-18, -70-26, -70-28, -70-30 und -70-38

Firmenschulungen

### Dipl.-Ing. (FH) Dirk Schröder



**Tel. +49 89 54759 - 417**

E-Mail: [dirk.schroeder@emft.fraunhofer.de](mailto:dirk.schroeder@emft.fraunhofer.de)

Handlöten, Reparatur in bedrahteter und SMD-Technik nach ESA- und Industrienormen, SMT-Maschinentechnologie Lotpastendruck, ESD, LWL  
MIT: IPC-7711/21, J-STD-001, IPC-A-610 und IPC/WHMA-A-620

ESA-Instructor: ECSS-Q-ST-70-08, -70-18, -70-26, -70-28, -70-30 und -70-38

Firmenschulungen

### Lucas Richter



**Tel: +49 89 54759 - 443**

E-Mail: [lucas.richter@emft.fraunhofer.de](mailto:lucas.richter@emft.fraunhofer.de)

Verantwortlicher Maschinenpark und Durchführung von Lehrgängen in der Praxis

CIT: IPC-A-610, IPC/WHMA-A-620, IPC/WHMA-620 Space, IPC-7711/21 und J-STD-001

# Kontakt

## Forschung:

### M. Sc. Elias Meltzer



**Tel. +49 89 54759 - 442**

E-Mail: [elias.meltzer@emft.fraunhofer.de](mailto:elias.meltzer@emft.fraunhofer.de)

Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Weiterbildung und Technologietransfer

Nachhaltige eMmobilität  
Entwicklung und Erprobung automatisierter Prozesse  
zur Herstellung von elektrischen Verbindungen  
Zuverlässige Anschlusstechnologien

## Analytik:

### M. Sc. Dominik Muß



**Tel. +49 89 54759 - 430**

E-Mail: [dominik.muss@emft.fraunhofer.de](mailto:dominik.muss@emft.fraunhofer.de)

Schadensanalyse / Zuverlässigkeitsprüfung /  
Klimasicherheit

### Angelika Möhler



**Tel. +49 89 54759 - 516**

E-Mail: [angelika.moehler@emft.fraunhofer.de](mailto:angelika.moehler@emft.fraunhofer.de)

Schadensanalyse / Metallographie  
Certified IPC Specialist (CIS) für IPC-6012  
(Qualification and Performance Specification for Rigid  
Printed Boards)

# Übersicht Kursangebot

## Baugruppenmontage

### HL 1

Handlöten -  
THT und Drähte

### WL/SL

Wellenlöten und Selektivlöten

### HL 7/DSL

Handlöten an  
Kabelverbindungssystemen

### ST/CRIMP

Steckertechnologie/  
Crimpen

### HL-THT/SMT

Handlöten  
THT- und SMT-Baugruppen

### LPD/RL

Lotpastendruck/Reflowlöten

### LF

Lötfehler

### ST/LWL

Verbindungstechnologie  
Lichtwellenleiter

### SMT 3

Reparaturlöten SMT

### BGA/BTC

Verarbeitung und Reparatur  
von BGA & BTC

### ESD

Electro Static Discharge

### ST/EPT

Grundlagen der  
Einpresstechnik

# Übersicht Kursangebot

## AVLE

**Modul 1**  
Grundlagen und  
THT-Basiserschulung

**Modul 2**  
SMT-Basiserschulung

**Modul 3**  
SMT-Aufbaus Schulung

**Modul 4**  
Rework komplexer  
Bauteile

# Übersicht Kursangebot

## Zertifikation nach ESA

**HL 3**  
Handlöten ESA\*

**SMT 4**  
SMT-Löten ESA\*

**HL 5**  
Reparatur ESA\*

**HL 4**  
Inspector ESA\*

**IN**  
Instructor ESA\*

**REZ**  
Rezertifizierung ESA\*

**LFV C**  
Crimpen, ESA\*

**LFV W**  
Wire Wrap ESA\*

**HL 6**  
Semi Rigid Cables ESA

# Übersicht Kursangebot

## Zertifikation nach IPC

**J-STD-001**  
CIT  
optional Space

**IPC-A-610**  
CIT

**IPC-A-620**  
CIT  
optional Space

**IPC-7711/21**  
CIT

**J-STD-001**  
CIS  
optional Space

**IPC-A-610**  
CIS

**IPC-A-620**  
CIS  
optional Space

**IPC-7711/21**  
CIS

**J-STD-001**  
CSE

**IPC-A-610**  
CSE

**IPC-A-620**  
CSE

**IPC-7711/21**  
CSE

Die Zertifikate sind nach den Policies and Procedures (P&P) von IPC zwei Jahre gültig und müssen nach Ablauf rezertifiziert werden. Alle Kurse werden auch als Rezertifizierungen (Rez.) angeboten.

# Firmenschulung

Möchten Sie gleichzeitig eine größere Anzahl an Mitarbeitenden in einem unserer Lehrgänge ausbilden lassen, dann nehmen Sie unser Angebot in Anspruch.

Wir bieten an:

- **Weiterbildung im ZVE mit Nutzung unserer gut ausgestatteten Praxisräume**
- **Weiterbildung in Ihrem Unternehmen an Ihren Geräten.**
- **Die benötigten Schulungsmaterialien werden von uns gestellt**

Unsere vielfach bewährten Firmenschulungen sind:

- **Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen gemäß IPC-A-610**
- **Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaum-Baugruppen nach IPC/WHMA-A-620**
- **Reparatur, Modifikation und Nacharbeit gemäß IPC-7711/21**
- **Anforderung an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen gemäß J-STD-001**
- **Crimpen nach ESA- und Industrienormen**
- **Kabellöten an Steckern und Leiterplatten**
- **Handlöten von elektronischen Baugruppen in THT und SMT**

Zu diesen Themengebieten können wir gemeinsam mit Ihnen ein speziell auf Ihr Unternehmen zugeschnittenes Programm ausarbeiten. Lassen Sie sich von uns ein Angebot unterbreiten.

**Fraunhofer EMFT**  
**ZVE Zentrum für Verbindungstechnik**  
**in der Elektronik**  
**Argelsrieder Feld 6**  
**82234 Weßling**  
**Telefon: +49 89 54759 - 400**  
**Fax: +49 89 54759 - 515**  
**E-Mail: [anmeldung@emft.fraunhofer.de](mailto:anmeldung@emft.fraunhofer.de)**



# Intelligente und zuverlässige Schlüsseltechnologien für Zukunftsmärkte

Im Automobil sind elektrische Steckverbindungen für eine sichere Daten- und Leistungsübertragung unerlässlich. In der Vernetzung der Produktion von morgen ist die Anschlusstechnik die Hauptschnittstelle zwischen Maschinen, Steuerungen und Datenverarbeitungsanlagen. Die Integration innovativer Funktionen in diese Verbindungstechnik ermöglicht wesentliche Effizienzsteigerungen beim zuverlässigen Betrieb von Anlagen sowie eine optimale Verfügbarkeit und Stabilität der Übertragung von Daten und elektrischer Leistung im Automobil, z.B. für das vollautomatisierte Fahren.

Die Forschenden der Fraunhofer EMFT entwickeln am Standort Oberpfaffenhofen ausfallsichere und zuverlässige Elektronik um die Zukunftsvision vom autonomen Fahren wahr werden zu lassen. Mittels einer Online-Diagnose sollen Ausfälle der Funktionen eines elektronischen/elektrischen Systems frühzeitig vor dem Eintreten des Fehlers erkannt werden. Um diese neuartige, vorausschauende Fehlererkennung zu realisieren, arbeitet das Forschungsteam an einer physikalischen Modellierung der Fehlerursachen und -auswirkungen von elektronischen Systemen. Damit einher gehen die Konzeption, Evaluierung und Absicherung von neuen Kommunikationsarchitekturen und -technologien für eine echtzeitfähige, zuverlässige und sichere Fahrzeugumweltvernetzung.

Ein weiteres zentrales Thema der Forschenden in Oberpfaffenhofen ist die Entwicklung von neuartigen Lösungsansätzen zur Herstellung multifunktionaler elektronischer Systeme. Indem Leiterstrukturen und mechatronische Baugruppen unmittelbar in Strukturbauteile integriert werden, bieten die entwickelten Verfahren das Potenzial funktionsoptimierte und raumsparende Designs umzusetzen. So ist die Fraunhofer EMFT gemeinsam mit ihren Partnern aus der Industrie und Forschung maßgeblich an der Entwicklung innovativer Automatisierungsansätze zur Herstellung von zuverlässigen elektronischen Schaltungen beteiligt.



1



2

Drahtloser, intelligenter Leiterplattensteckverbinder zur kontinuierlichen Messung von Kontakttemperatur und Strombelastung des einzelnen Kontaktes als Basisdaten für vorbeugende Wartung (Bild 1)

Zuverlässige Verbindungstechnologien: Handlöten eines Bauteiles mittels Infrarotunterstützung (Bild 2)

# Analyselabor für elektronische Baugruppen und Komponenten

Das Fraunhofer EMFT Analytiklabor am ZVE (Zentrum für Verbindungstechnik) in Oberpfaffenhofen bietet Ihnen eine Vielzahl an Qualifikationsprüfungen, Schadensanalysen und Zuverlässigkeitstests für elektronische Baugruppen an. Darüber hinaus helfen wir Ihnen bei der Schwachstellenanalyse und Qualitätssicherung Ihrer Fertigungsprozesse. Unsere Kunden kommen aus den unterschiedlichsten Branchen wie z.B. Luft- und Raumfahrttechnik (ESA), Automobil und Zulieferer, Medizintechnik, Elektronik sowie Maschinenbau.

## Leistungen im Bereich Analytik und Materialprüfung

- ESA - Accepted Qualification Lab
- Qualifikationsuntersuchungen und Zuverlässigkeitstests von Leiterplatten, elektronischen Baugruppen sowie Hilfsmitteln nach internationalen Richtlinien und Normen
- Schadensanalytik und metallografische Schliffpräparation mit Lichtmikroskopischer- und Röntgeninspektion sowie REM/EDX
- Risikoanalyse und Prozessoptimierung sowie Entwicklung von Testmethoden und -geräten

## Qualifikationsprüfung und Zuverlässigkeitstest

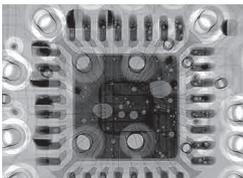
- Lötstellenuntersuchung oder -beurteilung (Qualifikation) nach IPC-J-STD-001 und IPC-A-610
- Baugruppenuntersuchung nach IPC J-STD-001 und IPC-A-610  
Leiterplattenprüfung nach IPC-6012 (Rigid), IPC-6013 (Flex); IPC-6015 (MCM-L) und IPC-A-600
- Qualifikationen für lötfreie Verbindungstechniken (Crimpverbindungen; Einpresstechnik; Steckverbinder)
- Crimpprüfung (Spannungsabfallmessung; Axialer Auszug; Lebensdauer)
- Thermal-Stress Test nach IPC-6012 (ist Bestandteil der Leiterplattenuntersuchung)
- Lötbarkeitsprüfung von Bauelement und Leiterplatte nach DIN EN oder IPC
- Visuelle Inspektion von elektronischen Baugruppen
- Hochauflösende Röntgenanalyse mit CT-Prüfung
- Metallografische Schliffpräparation
- Strukturanalyse mit REM und EDX
- Berührungslose Profil-, Rauigkeits- und Schichtdickenmessung
- Messung ionischer Rückstände nach J-STD-001 und IPC-6012
- Flussmittelqualifikation nach IPC J-STD-004

# Analyselabor für elektronische Baugruppen und Komponenten

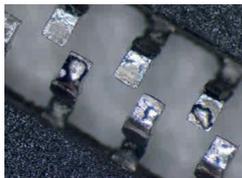
- Klimaprüfung: Feuchte-Wärme-Zyklisch bis +95°C und 98 % r.F.
- Klimaprüfung: Temperaturwechselprüfung bis 200°C und bis 10k/min
- Klimaprüfung: Rascher Temperaturwechsel bis zu -80°C und 220°C
- Elektrische Lebensdauerprüfung mit automatisierter Spannungs- und Widerstandsmessung
- Betaungstests mit kontinuierlicher Überwachung des Isolationswiderstandes
- Klimaprüfung: Temperaturlagerung bis 300°C
- Aktive Temperaturwechseltests bzw. Strombelastung zyklisch
- Vibrationsprüfung: Sinusförmig, Breitband bis 2,93 max. Vektorkraft und 4000 Hz
- Schockprüfung bis 5,9 kN max. Vektorkraft und 4000 Hz
- Kombinierte Temperatur Vibrationsprüfung

## Analytische Geräte und Prüfvorrichtungen

- Klimaschrank Feuchte-Wärme
- Klimaschrank mit 2 Prüfkammern
- Klimaschrank Temperaturwechsel
- Trockenschrank
- Zug/Druck Material Prüfmaschine mit Klimakammer und Videoerfassung
- Elektrodynamische Schwinganlage mit dreiachsiger Aufspannvorrichtung
- Stereo- und Auflichtmikroskope mit Bildanalyse
- Konfokales 3D-Laserscanningmikroskop
- Hochauflösendes Rasterelektronenmikroskop mit EDX-Analyse
- Röntgenprüfanlage mit Hochleistungs-CT Scan
- Hochauflösende DC-Spannungs- und Stromquelle mit hoher Samplingrate
- Teraohm- und Picoamperemeter
- Programmierbares Hochstrom-Labornetzgerät bis 1000 A
- Kontaminationsmessgerät
- Tauchlötbad mit SPS Steuerung



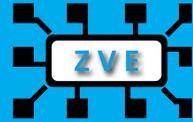
Röntgeninspektion eins QFN



Entnetzungen nach  
Lötbarkeitstest



Fehlerhafte  
Crimpverbindung



## **HL 1**

Herstellung von zuverlässigen Handlötverbindungen an THT-Baugruppen mit Kabellöten und Modifikationsdrähten

07.02. - 10.02.2022  
24.10. - 27.10.2022

## **HL-THT/SMT**

Herstellung von zuverlässigen Handlötverbindungen an THT- und SMT-Baugruppen

28.03. - 31.03.2022  
28.11. - 01.12.2022

## **SMT 3**

Reparaturlöten von SMT-Baugruppen

09.05. - 12.05.2022  
05.12. - 08.12.2022

## **WL/SL**

Grundlagen Wellen- und Selektivlöten

20.07. - 22.07.2022

## **LPD/RL**

Grundlagen der SMT-Baugruppenfertigung Lotpastendruck und Reflowlöten

25.04. - 27.04.2022  
17.10. - 19.10.2022

## **BGA/BTC**

Herausforderungen bei der Reparatur und Inspektion von BGA & BTC

24.03. - 25.03.2022  
15.09. - 16.09.2022

## **HL 7/DSL**

Herstellung von zuverlässigen Handlötverbindungen an Kabelverbindingssystemen

16.03. - 17.03.2022  
04.10. - 05.10.2022

## **LF**

Baugruppenqualität und Lötfehler

29.03. - 30.03.2022  
08.11. - 09.11.2022

## **ESD**

Electrostatic Discharge

14.03. - 15.03.2022  
12.12. - 13.12.2022

## **ST/CRIMP**

Steckertechnologie/Crimpen

16.05. - 18.05.2022  
04.10. - 06.10.2022

## **ST/EPT**

Grundlagen der Einpresstechnik

31.03. - 01.04.2022  
10.11. - 11.11.2022

## **ST/LWL**

Verbindungstechnologie Lichtwellenleiter

18.05. - 19.05.2022  
06.10. - 07.10.2022

Lt. AGB's können Termine aus wirtschaftlichen oder organisatorischen Gründen jederzeit verschoben oder abgesagt werden.

## **Modul 1**

Grundlagen und THT-Basisschulug

21.03. - 23.03.2022

12.09. - 14.09.2022

## **Modul 2**

SMT-Basisschulung

09.05. - 10.05.2022

05.12. - 06.12.2022

## **Modul 3**

SMT-Aufbauschulung

11.05. - 12.05.2022

07.12. - 08.12.2022

## **Modul 4**

Rework komplexer Bauteile

24.03. - 25.03.2022

15.09. - 16.09.2022

Lt. AGB`s können Termine aus wirtschaftlichen oder organisatorischen Gründen jederzeit verschoben oder abgesagt werden.

## HL 3 ESA

Herstellung von hochzuverlässigen  
Handlötverbindungen

17.01. - 21.01.2022

20.06. - 24.06.2022

07.11. - 11.11.2022

**Rez.** 10.01. - 12.01.2022

30.05. - 01.06.2022

11.07. - 13.07.2022

14.11. - 15.11.2022

## HL 4 ESA

ESA-Inspector

21.02. - 25.02.2022

24.10. - 28.10.2022

**Rez.** 21.02. - 23.02.2022

02.11. - 04.11.2022

## HL 5 ESA

Reparatur und Modifikation  
von Baugruppen

27.06. - 01.07.2022

**Rez.** 23.05. - 25.05.2022

13.07. - 15.07.2022

## HL 6 ESA

Semi-Rigid Lötverbindungen

18.07. - 20.07.2022

**Rez:** 18.07. - 20.07.2022

## SMT 4 ESA

Herstellung von hochzuverlässigen  
Lötverbindungen in SMT

16.05. - 20.05.2022

21.11. - 25.11.2022

**Rez.** 01.06. - 03.06.2022

16.11. - 17.11.2022

## LFV-C ESA

Lötfreie Verbindungstechnik Crimpen

07.02. - 08.02.2022

14.11. - 15.11.2022

**Rez.** 09.02.2022

24.05.2022

18.11.2022

## LFV-W ESA und LFV-W Rez.

Lötfreie Verbindungstechnik  
Wire-Wrap

11.02.2022

16.11.2022

## IN ESA

Instructor Kurs

auf Anfrage (14 Tage)

**Rez.** 04.07. - 08.07.2022

## Rezertifizierungswoche ESA

HL 3 / SMT 4 und LFV

14.11. - 18.11.2022

## **IPC-A-610**

Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen

### **CIT oder CIS**

17.01. - 21.01.2022  
02.05. - 06.05.2022  
21.11. - 25.11.2022

### **CIT Rez. und CSE**

10.01. - 12.01.2022  
25.04. - 27.04.2022  
18.07. - 20.07.2022  
28.11. - 30.11.2022

### **CIS Rez.**

12.01. - 14.01.2022  
27.04. - 29.04.2022  
18.07. - 20.07.2022  
30.11. - 02.12.2022

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

Abnahmekriterien für Kabelbaum-Baugruppen

### **CIT und CIS**

04.07. - 08.07.2022  
12.12. - 16.12.2022

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

04.07. - 08.07.2022  
12.12. - 16.12.2022

### **CIT Rez, CSE oder CIS Rez.**

11.07. - 13.07.2022  
19.12. - 21.12.2022

## **IPC/WHMA-A-620 Rez. Praxis optional**

14.07.2022  
22.12.2022

### **Space**

19.12. - 23.12.2022

## **IPC-7711/21**

Reparatur, Modifikation und Nacharbeit

### **CIT oder CIS**

31.01. - 04.02.2022  
19.09. - 23.09.2022

### **CIT Rez. oder CSE**

24.01. - 26.01.2022  
28.09. - 30.09.2022

### **CIS Rez.**

24.01. - 26.01.2022  
26.09. - 28.09.2022

## **J-STD-001**

Anforderung an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen

### **CIT oder CIS**

07.03. - 11.03.2022  
17.10. - 21.10.2022

### **CIT Rez., CSE oder CIS Rez.**

14.02. - 16.02.2022  
10.10. - 12.10.2022

### **Space Rez.**

10.10. - 12.10.2022

Lt. AGB's können Termine aus wirtschaftlichen oder organisatorischen Gründen jederzeit verschoben oder abgesagt werden.

# Kurskalender Baugruppenmontage 2022

Kurse-Baugruppenmontage	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
<b>HL 1</b> Herstellung von zuverlässigen Handlötlösungen an THT-Baugruppen mit Kabellöten und Modifikationsdrähten		07.-10.							24.-27.		
<b>HL/THT-SMT</b> Herstellung von zuverlässigen Handlötlösungen an THT u. SMT-Baugruppen			28.-31.							28.-01.	
<b>SMT 3</b> Reparaturlöten von SMT-Baugruppen					09.-12.						05.-08.
<b>WL</b> Grundlagen Wellen- und Selektivlöten							20.-22.				
<b>LPD/RL</b> Grundlagen der SMT- Baugruppenfertigung Lotpastendruck und Reflowlöten				25.-27.					17.-19.		
<b>BGA/BTC</b> Herausforderungen bei der Reparatur und Inspektion von BGA-, BTC und QRN			24.-25.					15.-16.			
<b>HL 7/DSL</b> Herstellung von zuverlässigen Handlötlösungen an Kabelerbindungssystemen			16.-17.						04.-05.		
<b>ST/CRIMP</b> Steckertechnologie/Crimpen					16.-18.				04.-06.		
<b>LF</b> Baugruppenqualität und Lötfehler			29.-30.							08.-09.	
<b>ESD</b> Electrostatic Discharge			14.-15.								12.-13.
<b>ST/LWL</b> Verbindungstechnologie Lichtwellenleiter					18.-19.				06.-07.		
<b>ST/EPT</b> Empresstechnik			31.-01.							10.-11.	

# Kurskalender AVLE 2022

AVLE-Kurse	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
<b>Module 1</b> Grundlagen und Basisschulung			21.-23.					12.-14.			
<b>Module 2</b> SMT-Basisschulung					09.-10.						05.-06.
<b>Module 3</b> SMT-Aufbauschulung					11.-12.						07.-08.
<b>Module 4</b> Rework komplexer Bauteile			24.-25.					15.-16.			

# Kurskalender ESA 2022

ESA Kurse	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
<b>HL 3</b> Herstellung von zuverlässigen Handlötverbindungen	17.-21.					20.-24.				07.-11.	
<b>HL 3 Rez.</b>	10.-12.				30.-01.		11.-13.			14.-15.	
<b>HL 4</b> ESA-Inspector		21.-25.							24.-28.		
<b>HL 4 Rez.</b>		21.-23.								02.-04.	
<b>HL 5</b> Reparatur und Modifikation von Baugruppen							27.-01.				
<b>HL 5 Rez.</b>					23.-25.		13.-15.				
<b>HL 6 / HL 6 Rez.</b> Semi-Rigid Lötverbindungen							18.-20.				
<b>SMT 4</b> Herstellung von hochzuverlässigen Lötverbindungen in SMT					16.-20.					21.-25.	
<b>SMT 4 Rez.</b>						01.-03.				16.-17.	
<b>LFV C</b> Lötfreie Verbindungstechnik Crimpen		07.-08.								14.-15.	
<b>LFV-W und LFV-W Rez.</b> Lötfreie Verbindungstechnik Wire-Wrap		11.								16.	
<b>LFV-C Rez.</b>		09.			24.					18.	
<b>IN Rez.</b> ESA-Instructor Kurs							04.-08.				
<b>ESA-Rez-Woche</b> HL 3 / SMT 4 / LFV										14.-18.	

## Kurskalender IPC 2022

IPC- Kurse	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
<b>IPC 610 CIT, CSE oder CIS</b> Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen Trainer/Specialist	17.-21.				02.-06.					21.-25.	
<b>IPC 610 CIT Rez.</b>	10.-12.			25.-27.			18.-20.			28.-30.	
<b>IPC 610 CSE Rez.</b>	10.-12.			25.-27.			18.-20.			28.30.	
<b>IPC 610 CIS Rez.</b>	12.-14.			27.-29.			18.-20.			30.-02.	
<b>IPC 620 CIT, CSE oder CIS</b> Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaum-Baugruppen Trainer/Specialist							04.-08.				12.-16.
<b>IPC 620 CIT, CSE oder CIS</b> Praxis Optional zu 620							04.-08.				12.-16.
<b>IPC 620 CIT Rez., CSE Rez. oder CIS Rez.</b>							11.-13.				19.-21.
<b>IPC 620 CIT Rez. oder CIS Rez.</b> Praxis optional zu 620							14.				22.
<b>IPC 7711/21 CIT, CSE oder CIS</b> Reparatur, Modifikation und Nacharbeit Trainer/Specialist	31.-04.							19.-23.			
<b>IPC 7711/21 CIT Rez. oder CSE</b>	24.-26.							28.-30.			
<b>IPC 7711/21 CIS Rez.</b>	24.-26.							26.-28.			
<b>IPC 001 CIT, CSE oder CIS</b> Anforderung an gelobete elektrische und elektronische Baugruppen Trainer/Specialist			07.-11.						17.-21.		
<b>IPC 001 CIT Rez. CSE oder CIS Rez.</b>		14.-16.									10.-12.

# HL 1

## Herstellung von zuverlässigen Handlötverbindungen an THT-Baugruppen mit Kabellöten und Modifikationsdrähten



### Kursbeschreibung:

Dieser Kurs ist für 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, mit optimalen Prozessparameter für verschiedene bleifreie Lote.

### Schwerpunkte:

- Grundlagen der Löttechnik (Lötbarkeit, Benetzung)
- Substratwerkstoffe und Löt Hilfsmittel
- Lötgeräte, Werkzeuge, Löt arbeitsplätze, ESD-Schutz
- Bauteilvorbereitung, Bestückung und Löten einer Musterleiterplatte
- Lötstellenbewertung und Nacharbeit von nicht akzeptablen Lötstellen
- Bauelementaustausch und Modifikationen
- Verarbeitung von Litzendrähten an Stützpunkten
- Herstellung von Draht-Draht-Verbindungen

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.

Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel und Unterlagen werden vom ZVE gestellt

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Prüfung:** Bewertung der praktischen Übungsaufgaben oder **optional theoretische Prüfung IPC-J-STD-001 CIS Modul 1 und 3. Der Lehrgang verlängert sich dadurch um einen halben Tag (s. Prüfungstage).**

**Prüfungstage:** 11.02.2022 und 28.10.2022 Beginn 08:30 Uhr Ende 12:00 Uhr

**Zertifikat:** ohne Prüfung: ZVE - Zertifikat

mit Prüfung: IPC-J-STD-001 Zertifikat Modul 1 und 3

**Termine:** 07.02. - 10.02.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
24.10. - 27.10.2022 Ende: letzter Tag 16:00 Uhr  
(30 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 1.400,00 € ohne Prüfung **1.680,00 € mit Prüfung**

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

# HL-THT / SMT

## Herstellung von zuverlässigen Handlötverbindungen an THT- und SMT-Baugruppen



### Kursbeschreibung:

Dieser Kurs ist für Fertigungspersonal vorgesehen, zu dessen Aufgabengebiet die Herstellung von Lötverbindungen nach industriellen Richtlinien gehört. Der Kurs behandelt die Theorie und Praxis des zuverlässigen Handlötens von THT- und SMT-Bauteilen. Die optimalen Prozessparameter für verschiedene bleifreie Lote werden erläutert. Auch der Einfluss von Stickstoff auf die Ausbildung der Lötstellen wird demonstriert.

### Schwerpunkte:

- Grundlagen zur Löttechnik (Lötbarkeit, Benetzung)
- Substratwerkstoffe und Löthilfsmittel
- Lötgeräte, Werkzeuge, Lötarbeitsplätze, ESD-Schutz
- Bauteilvorbereitung, Bestückung und Löten von THT- und SMD-Bauteilen
- Lötstellenbewertung und Nacharbeit von nicht akzeptablen Lötstellen

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

Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel und Unterlagen werden vom ZVE gestellt

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Prüfung:** Bewertung der praktischen Übungsaufgaben oder **optional theoretische Prüfung IPC-J-STD-001 CIS Modul 1 und 3. Der Lehrgang verlängert sich dadurch um einen halben Tag (s. Prüfungstage).**

**Prüfungstage:** 01.04.2022 und 02.12.2022 Beginn 08:30 Uhr Ende 12:00 Uhr

**Zertifikat:** ohne Prüfung: ZVE-Zertifikat

mit Prüfung: IPC-J-STD-001 Zertifikat Modul 1 und 3

**Termine:** 28.03. - 31.03.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
28.11. - 01.12.2022 Ende: letzter Tag 16:00 Uhr  
(30 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 1.400,00 € ohne Prüfung **1.680,00 € mit Prüfung**

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

# SMT 3

## Reparaturlöten von SMT-Baugruppen



### 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 Teilnehmenden 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 Verfahrensanweisungen (Praxis) von Bauteilgrößen 01005 bis BGA
- Lötstellenbewertung und Nacharbeit

Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel und Unterlagen werden vom ZVE gestellt

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Prüfung:** Bewertung der praktischen Übungsaufgaben

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termine:** 09.05. - 12.05.2022  
05.12. - 08.12.2022

Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
Ende: letzter Tag 16:30 Uhr  
(30 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 1.160,00 €

**Zielgruppe:** Reparatur- und Fertigungspersonal



### **Kursbeschreibung:**

Der Wellen- und Selektivwellenlötprozess ist für jede Fertigung eine besondere Herausforderung. Deshalb ist es absolut notwendig sein Personal, das mit diesen Anlagen arbeitet, nicht nur mit der Bedienung der Anlage zu vertrauen, sondern den Mitarbeitenden ein Verständnis für den Zusammenhang der Herstellung einer Lötverbindung zu geben. Dieser Kurs zeigt jedem Mitarbeitenden welche Problematiken hinter den Materialien, Lóthilfsmitteln und der Einstellung sowie den Wartungsarbeiten an den Lótanlagen stehen. Im theoretischen Teil werden diese Themen besprochen. Im praktischen Teil wird gezeigt welche Möglichkeiten zur Verbesserung des Lótprofils es gibt, um einen stabilen Prozess zu bekommen und aufrecht zu erhalten. Nach diesem Kurs soll der Mitarbeitende lokalisieren können aus welchem Bereich des Prozesses der mögliche Fehler stammen kann.

### **Schwerpunkte:**

- Theorie des Lóten
- Lóthilfsmittel (Lote, Flussmittel)
- Komponenten der Lótanlagen und deren Einstellung
- Praktische Vorführungen
- Visuelle Beurteilung von Lótstellen

Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel und Unterlagen werden vom ZVE gestellt

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termine:** 20.07. - 22.07.2022

Beginn: 1. Tag            13:00 Uhr  
Ende letzter Tag        11:30 Uhr  
(14 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 1.400,00 €

**Zielgruppe:** Bedienungspersonal an Lótanlagen, Neueinsteiger an Lótanlagen und Mitarbeitende in der Arbeitsvorbereitung



### **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. 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 Dampfphasenlöt
- Prozesskontrolle in der Fertigung
- Visuelle Beurteilung der Ergebnisse anhand der Normen J-STD-001, IPC-A-610 und DIN EN 61192

Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel und Unterlagen werden vom ZVE gestellt

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termine:** 25.04. - 27.04.2022  
17.10. - 19.10.2022

Beginn: 1. Tag 13:00 Uhr  
Ende: letzter Tag 11:30 Uhr  
(14 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 1.340,00 €

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

# BGA/BTC

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



### Kursbeschreibung:

Der Trend zur Miniaturisierung und Erhöhung der Funktionalität von Bauteilen resultiert in der Verwendung von Bauformen mit Anschlüssen auf der Unterseite. Neue und weiterentwickelte Gehäuseformen wie Bottom Termination Components (BTC) wie z.B. Quad Flat no Leads Package (QFN) verdrängen bedrahtete SMT-Bauelemente. Eigenschaften und Verarbeitung der Bauelemente und der Leiterplatte werden im Theorieteil betrachtet. Anforderungen an Handling und die verschiedenen Verarbeitungsschritte beim Bauteilaustausch werden erläutert. Hierzu gehören auch die Kriterien zur Beurteilung der Lötstellenqualität. Basis hierfür sind diverse IPC-Richtlinien wie z. B. IPC-7095 und IPC-A-610. Im Praxisteil werden BGA- und BTC-Bauelemente ausgetauscht. Ebenfalls wird Reballing von BGA demonstriert. Auf die prozessspezifischen Besonderheiten wird eingegangen. Bearbeitete Baugruppen und Bauteile werden mittels Endoskopie und Röntgen überprüft.

### Schwerpunkte:

- Gehäuse und Anschlussformen
- Vorbereitung der Bauelemente und Baugruppen
- Reworksysteme und Reworkprozesse
- Bauelemente-Tausch und -Aufbereitung
- Lötstelleninspektion

Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel und Unterlagen werden vom ZVE gestellt

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termine:** 24.03. - 25.03.2022      Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
15.09. - 16.09.2022      Ende: letzter Tag 16:30 Uhr  
(16 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 980,00 €

**Zielgruppe:** Fertigungsplanende, Prozessingenieure, QS-Ingenieure, Fertigungspersonal, Reparaturpersonal

# HL 7/DSL

## Herstellung von zuverlässigen Handlötverbindungen an Kabelverbindungssystemen



### Kursbeschreibung:

Inhalt des Kurses ist die Herstellung von Draht- und Litzen-Verbindungen an verschiedensten Anschlagpunkten, wie z.B. D-Sub-Steckverbinder, Lötösen und Stützpunkten. Dazu werden 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, Abisolierer und Vorverzinnungsmöglichkeiten für Litzen und Stützpunkte.

### Schwerpunkte:

- Grundlagen der Löttechnik
- Lothilfsmittel (Lote, Flussmittel)
- Werkzeuge (Abisolierer, Lotbäder, Lötgeräte)
- Vorbereiten von Litzen und Drähten zum löten
- Löten von D-Sub Stecker, Lötbuchsen, Lötösen und Hakenanschlüssen
- Anbringen von Leitungen auf Lötflächen
- Draht-Draht-Verbindungen
- Lötstellenbewertung und Nacharbeit von nicht akzeptablen Lötstellen

Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel und Unterlagen werden vom ZVE gestellt

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Prüfung:** Bewertung der praktischen Übungsaufgaben

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termine:** 16.03. - 17.03.2022      Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
04.10. - 05.10.2022      Ende: letzter Tag 16:30 Uhr  
(15 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 800,00 €

**Zielgruppe:** Mitarbeitende im Fertigungsbereich der Kabelbaufertigung und Baugruppenmontagebereich



### **Kursbeschreibung:**

In diesem Lehrgang werden die Herstellung und Verifizierung von industriellen Crimpverbindungen besprochen. Grundlagen dazu sind diverse DIN/EN, IPC und Automobil-Vorschriften, die in der Theorie herangezogen werden. Im theoretischen Teil erörtert der Teilnehmende die Zusammenhänge zwischen den Materialien wie Kabel und Crimpformen, bespricht Werkzeuglösungen und deren Überprüfung und stellt Überlegungen an, welche Verifizierungsmaßnahmen für die Verbindungen es gibt. Die Abrundung findet die Theorie in der Sichtprüfung der Verbindung nach der IPC/WHMA- A-620. In der Praxis bekommt der Teilnehmende eine kurze Einweisung in die vorhandenen Werkzeuge und Systeme, um dann selbstständig das in der Theorie Besprochene in die Praxis umzusetzen. Dabei helfen Arbeitsanweisungen zu den Crimpverbindungen, um die verschiedensten Crimpformen und Größen herzustellen (Drahtstärken von AWG 26 ca. 0,13 mm<sup>2</sup> bis AWG 0 ca.50 mm<sup>2</sup>). Die Verifizierung durch Sichtprüfung wie elektrische und mechanische Tests rundet die Praxis ab.

Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel und Unterlagen werden vom ZVE gestellt

**Teilnehmerzahl:** Maximal 10 Personen

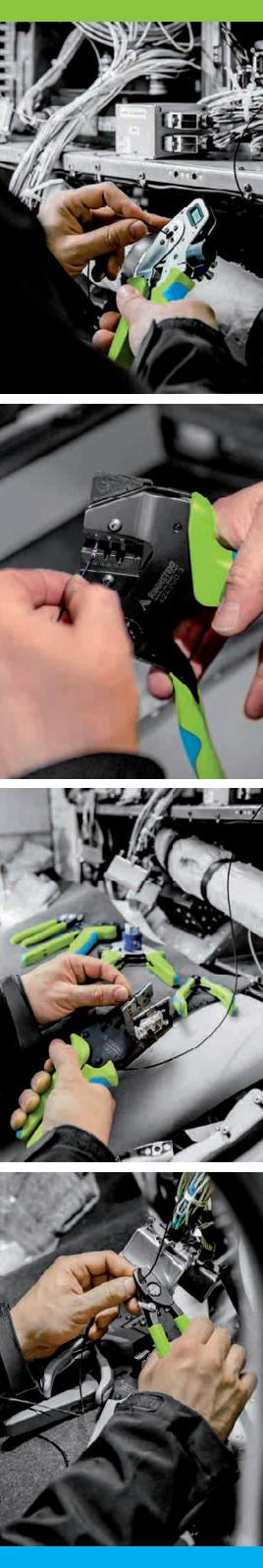
**Prüfung:** Bewertung der praktischen Übungsaufgaben

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termine:** 16.05. - 18.05.2022      Beginn: 1. Tag    09:00 Uhr  
04.10. - 06.10.2022      Ende: letzter Tag    11:30 Uhr  
(18 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 1.400,00 €

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



# **RENNSTEIG**

*Always a good connection.*

**Quality Tools - Made in Germany**



**The ideal crimping system**

**Rennsteig Werkzeuge GmbH**

📍 An der Koppel 1  
98587 Steinbach-Hallenberg

✉ [info@rennsteig.com](mailto:info@rennsteig.com)

[www.rennsteig.com](http://www.rennsteig.com)



**Kursbeschreibung:**

Bedingt durch die zunehmende Miniaturisierung von Bauelementen und ihren Anschlüssen bei gleichzeitig steigender Bestückungsdichte einerseits und die großen Bauelemente der SMT- als auch THT- Technologie andererseits verändern sich die Anforderungen an die Baugruppenverarbeitung. Produktionsprozesse beeinflussen die Qualität und Zuverlässigkeit der Baugruppe wesentlich. Spezifikationen sowohl der Leiterplatte als auch der Bauelemente müssen bei der Prozessauslegung berücksichtigt und eingehalten werden. Kursschwerpunkte sind die Beurteilung und das Erkennen von sichtbaren Lötfehlern und Schädigungen an Bauelementen und Basismaterial anhand praktischer Beispiele und Schadensmuster. Hierzu werden vorrangig visuelle Hilfsmittel (Mikroskop) genutzt sowie die Potenziale der Ultraschallmikroskopie, Röntgenanalyse und Rasterelektronenmikroskopie anhand von Beispielen demonstriert. Proben der Kursteilnehmer können gemeinsam untersucht und beurteilt werden. Eine weitere Analysemöglichkeit sowie Schlißpräparation oder zerstörende Analyse in Verbindung mit einem Dye Penetrant Test können je nach Anfrage durchgeführt werden. Hierzu setzen Sie sich bitte nach Kursbestätigung mit dem Kursleiter in Verbindung.

**Schwerpunkte:**

- Grundlagen der Lötprozesse
- Fügepartner und Hilfsstoffe
- Abnahmekriterien für Lötverbindungen
- Diskussion der Fehlerursachen und der Vermeidung von Lötfehlern
- Beurteilung von Lötfehlern an Baugruppen aus der Praxis

Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel und Unterlagen werden vom ZVE gestellt

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termine:** 29.03. - 30.03.2022      Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
08.11. - 09.11.2022      Ende: letzter Tag 16:30 Uhr  
(14 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 850,00 €

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



### Kursbeschreibung

Inhalt des Kurses ist die Herstellung von Verbindungen für Lichtwellenleiter. Hierbei werden Verbindungen mittels Fusionsspleißen als auch „Quick-Fit“-Verbindungstechnologie demonstriert. Anhand von Arbeitsanweisungen und Einweisung erstellt der Teilnehmende eigene Verbindungen an LC- und SC-Steckverbindern. Hierzu gehört auch die Vorbereitung der Kabel/Adern für den eigentlichen Verbindungsvorgang. Die Verbindungen werden optisch als auch messtechnisch überprüft. In der Theorie wird Basiswissen rund um die Lichtwellenleiter vermittelt. Hierzu gehören Grundlagen zur Lichtausbreitung, LWL-Typen, Steckverbinder, optische und mechanische Präzision, Arbeitshygiene, Arbeitssicherheit, Umwelteinflüsse und Fehlerquellen. Die Akzeptanzkriterien der Richtlinie IPC-A-640 werden erläutert, anschließend werden die erzeugten Verbindungsstellen anhand der Richtlinie bewertet.

Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel und Unterlagen werden vom ZVE gestellt

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termine:** 18.05. - 19.05.2022  
06.10. - 07.10.2022

Beginn 1. Tag: 13:00 Uhr  
Ende letzter Tag: 16:30 Uhr  
(14 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 760,00 €

**Zielgruppe:** Arbeitsvorbereitung, Qualitätssicherungspersonal,  
Fertigungspersonal



### Kursbeschreibung:

Der Begriff Electrostatic Discharge (ESD) oder auch Elektrostatische Entladung beschreibt ein physikalisches Phänomen, das durch extreme Potenzialdifferenzen (Spannungen) hervorgerufen werden kann. Diese Potenzialdifferenzen werden durch Reibung oder Influenz verursacht, wie sie zum Beispiel beim Laufen eines Menschen über einen Teppichboden zu beobachten sind. In Fertigungsumgebungen sind ESD-Effekte unbedingt zu vermeiden, weil das Ausmaß der Beschädigung von Komponenten oder Baugruppen nach einer Entladung nur schwer zu bewerten ist. Schwerpunkt der Schulung liegt in der Organisation und Umsetzung von geeigneten Schutzmaßnahmen in der Elektronikfertigung.

### Schwerpunkte:

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

Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel und Unterlagen werden vom ZVE gestellt

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Lernmittel:** Kursmappe

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termin:** 14.03. - 15.03.2022      Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
12.12. - 13.12.2022      Ende: letzter Tag 16:30 Uhr  
(14 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 920,00 €

**Zielgruppe:** Mitarbeitende im Fertigungsplanungsbereich, QS und Baugruppenfertigung



### Kursbeschreibung:

Die Einpresstechnologie ist eine hochzuverlässige alternative Verbindungstechnik in der Leistungselektronik. Die Vorteile sind ein minimaler Platzbedarf, die Möglichkeit der Reparierbarkeit und eine potenziell zehnfach bis hundertfach geringere Ausfallrate. Während des Einpressvorganges entsteht eine Berührungszone zwischen dem Press-Fit-Kontakt und der Kupferhülse in der Leiterplatte. Diese Berührungszone bildet durch den Druck, der durch die Verformung des Press-Fit-Kontakts beim Einpressen entsteht, eine gasdichte und korrosionsbeständige Kontaktzone aus. Dieser Kurs bietet den Teilnehmenden einen umfassenden theoretischen und praktischen Einblick in die Einpresstechnik für leistungselektronische Baugruppen. Neben den theoretischen Grundlagen werden relevante Normen und Richtlinien sowie Technologietrends vermittelt. Ein wesentlicher Bestandteil der Schulung ist der Praxisteil, in dem verschiedene normgerechte Verifizierungsmöglichkeiten von Einpressverbindungen aufgezeigt und Fehlerbilder erörtert werden.

### Schwerpunkte:

- Theorie und Trends der Einpresstechnologie (Werkstoffkundliche Grundlagen, Mechanische Zuverlässigkeit, Stromtragfähigkeit, thermische Leitfähigkeit, Korrosion etc.)
- Anforderungen an die Entwicklung einer Einpressverbindung (Materialien, Leiterplatte, Oberflächen etc.)
- Anforderungen an die Leiterplatte und das Leiterplattenlayout (Oberflächen, Bohrungen, Toleranzen)
- Prozesse, Werkzeuge, Vorrichtungen, Anlagen, Automatisierungspotenziale
- Relevante Normen, Liefervorschriften (Auszug)
- Normgerechte Qualifikation/ Verifizierungsmöglichkeiten von Einpressverbindungen

Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel und Unterlagen werden vom ZVE gestellt

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Lernmittel:** Kursmappe

**Zertifikat:** ZVE-Zertifikat

**Termin:** 31.03. - 01.04.2022      Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
10.11. - 11.11.2022      Ende: letzter Tag 16:30 Uhr  
(14 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 850,00 €

**Zielgruppe:** Hersteller von Bauelementen der Leistungselektronik, Fertigungstechnologen (Elektronikmontage), Qualitätsmanager für Elektronikprodukte, Betriebsingenieure



## Starke Partner für qualifizierte Ausbildung: Das ZVE bietet Löt Schulungen nach AVLE-Standard an

Das ZVE ist als Partner in das modulare Schulungssystem des Ausbildungsverbund Löttechnik Elektronik (AVLE) eingestiegen und bietet ab sofort die Module 1–4 der Ausbildung zur Fachkraft für Löttechnik an. AVLE ist ein Zusammenschluss von Unternehmen aus Elektronikproduktion, Maschinen- und Geräteherstellern sowie Forschung & Entwicklung. Alle Schulungen orientieren sich an den heutigen Anforderungen in der Elektronikproduktion und werden ständig an die aktuelle Entwicklung angepasst. Einschlägige Regeln der Technik, wie die IPC-A-610, sind Bewertungsgrundlagen für die Lötergebnisse. Der AVLE-Lötführerschein hat sich in der Branche als standardisiertes Dokument zum Qualifikationsnachweis für Lötärbeitskräfte und Maschinenbediener etabliert.

Verbund und Kooperationspartner des AVLE



## Vorraussetzungen zur Lehrgangsteilnahme der AVLE-Kurse 1-4

Die Teilnehmenden sollten in der Lage sein, der Unterrichtssprache zu folgen und selbstständig und eigenverantwortlich zu arbeiten, um die erforderliche Prüfung in Theorie und Praxis ablegen zu können.

In Ihrem eigenen Interesse empfehlen wir eine Überprüfung Ihrer Sehfähigkeit durch einen Sehtest vor Antritt der Schulung.

### **Hinweis für Teilnehmende mit bereits vorhandener Lötterfahrung:**

Trotz des bereits vorhandenen Wissens wird die Teilnahme an Modul 1 empfohlen, da so eventuell vorhandene Wissenslücken in Theorie und Praxis aufgefüllt werden. Erfahrungsgemäß schleichen sich bei den meisten Lötärbeitskräften mit der Zeit auch unbewusst Fehler ein, die im Zuge der Schulung korrigiert werden können. Die Grundlagen sind bewusst mit dem vom Lötvorgang her schwierigeren Löten von durchkontaktierten Baugruppen verknüpft, da sich hier das Handlöten am besten veranschaulichen lässt. Deshalb empfiehlt sich die Teilnahme am Modul 1 auch dann, wenn der Teilnehmer später hauptsächlich im SMT-Bereich arbeiten soll. In den nachfolgenden Modulen werden die sehr wichtigen Basisthemen zudem nicht mehr behandelt.

### **Modul 2:**

Empfohlen für das Modul 2 ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls 1.  
Alternativ: Fundierte Berufserfahrung im Bereich der Handlöttechnik.  
Quereinsteiger können die Prüfung zum Modul 2 ablegen, jedoch wird in Modul 2 nicht der komplette Prüfungsstoff abgehandelt, der auch Basiswissen zu den wichtigen Grundlagen des Lötens aus Modul 1 beinhaltet.

## **Modul 3:**

Empfohlen für das Modul 3 ist der erfolgreiche Abschluss der Module 1 + 2. Praktische Erfahrungen im Löten von SMT-Bauteilen werden zwingend vorausgesetzt.

**Alternativ:** Fundierte Berufserfahrung im Bereich des Handlötens von SMT-Bauteilen.

### ***Wichtig:***

Quereinsteiger können die Prüfung zum Modul 3 ablegen, jedoch wird im Modul 3 nicht noch einmal der komplette Prüfungsstoff zur Theorie abgehandelt, der auch teilweise das wichtige Basiswissen aus den Modulen 1 + 2 umfasst.

In Ihrem eigenen Interesse empfehlen wir eine Überprüfung Ihrer Sehfähigkeit durch einen Sehtest vor Antritt der Schulung.

## **Modul 4:**

Empfohlen für das Modul 4 ist der erfolgreiche Abschluss der Module 1 + 2. Praktische Erfahrungen im Bereich des Reworks von SMT-Bauteilen auf elektronischen Baugruppen sind vorteilhaft.

**Alternativ:** CIS/CIT IPC-7711/IPC-7721 oder wie Modul 3

### ***Wichtig:***

Quereinsteiger können die Prüfung zum Modul 4 ablegen, jedoch wird im Modul 4 nicht noch einmal der komplette Prüfungsstoff zur Theorie abgehandelt, der auch teilweise das wichtige Basiswissen aus den Modulen 1 + 2 umfasst.

In Ihrem eigenen Interesse empfehlen wir eine Überprüfung Ihrer Sehfähigkeit durch einen Sehtest vor Antritt der Schulung.

### Kursbeschreibung:

Der Kurs ist für Fertigungspersonal vorgesehen, zu dessen Aufgaben die Herstellung von THT-Lötverbindungen (Durchstecktechnologie) nach industriellen Richtlinien gehört. Im Kurs wird Theorie und Praxis des Handlötens behandelt. Prozessparameter für bleifreies und bleihaltiges Löten werden erläutert. Teilnehmende schließen den Kurs mit einer theoretischen und praktischen Prüfung ab.

### Schwerpunkte:

- Grundlagen zur Handlöttechnik
- Werkstoffe und Löthilfsmittel
- Handlötgeräte, Werkzeuge, Reinigung, Arbeitsplatzzubehör, ESD-Schutz
- Bauteilvorbereitung, Ein- und Aus-Löten von THT-Bauteilen und Litzen einer Übungsleiterplatte (2-polige Bauelemente wie Dioden und Widerstände bis zu mehrpolige IC)
- Lötstellenbewertung und Nacharbeit von nicht akzeptablen Lötstellen  
Abnahmekriterien THT-Lötstellen nach IPC-A 610

Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel und AVLE-Unterlagen werden vom ZVE gestellt

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Prüfung:** Theoretische und praktische Prüfung

**Lernmittel:** Kursmappe

**Zertifikat:** AVLE-Zertifikat  
Eintrag des Moduls 1 in den AVLE Lötführerschein

**Termin:** 21.03. - 23.03.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
12.09. - 14.09.2022 Ende: letzter Tag 16:30 Uhr  
(27 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 920,00 €

### Optional können folgende Bücher mitbestellt werden:

Schulungshandbuch & Nachschlagewerk IPC DRM-SMT-F DE (SMT) 45,00€  
Schulungshandbuch & Nachschlagewerk IPC DRM-PTH-F DE (THT) 45,00€

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

### Kursbeschreibung:

Der Kurs ist für Fertigungspersonal vorgesehen, zu dessen Aufgaben die Herstellung von SMT-Lötverbindungen (oberflächenmontierte Bauelemente) nach industriellen Richtlinien gehört. Der Kurs baut auf dem Modul 1 auf und vermittelt Theorie und Praxis für das Löten in der Oberflächenmontagetechnologie. Prozessparameter für die verschiedenen Erwärmungstechniken werden erläutert. Teilnehmende schließen den Kurs mit einer theoretischen und praktischen Prüfung ab.

### Schwerpunkte:

- Grundlagen zur Handlöttechnik für oberflächenmontierte Bauelemente
- Werkstoffe und Löt Hilfsmittel
- Lotpasten, Dispenser und Handhabung
- Bauteilvorbereitung, Ein- und Auslöten von SMT-Bauteilen einer Übungsleiterplatte
- (CHIP-/MELF-Bauelemente bis zur min. Größe 0603, als auch mehrpolige bedrahtete Bauelemente mit Anschlüssen bis Kontaktabstand 0,8 mm, Bauelemente mit Kühlflächen wie D-PAK)
- Kontakt-, Heißgas- als auch Infrarot-Löten
- Lötstellenbewertung und Nacharbeit von nicht akzeptablen Lötstellen  
Abnahmekriterien SMT-Lötstellen nach IPC-A 610

Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel und AVLE-Unterlagen werden vom ZVE gestellt

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Lernmittel:** Kursmappe

**Zertifikat:** AVLE-Zertifikat Eintrag des Moduls 2 in den AVLE Lötführerschein

**Termin:** 09.05. - 10.05.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
05.12. - 06.12.2022 Ende: letzter Tag 16:30 Uhr  
(18 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 610,00 €

### Optional können folgende Bücher mitbestellt werden:

Schulungshandbuch & Nachschlagewerk IPC DRM-SMT-F DE (SMT)	45,00€
Schulungshandbuch & Nachschlagewerk IPC DRM-PTH-F DE (THT)	45,00€

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

# AVLE: Module 3

## SMT-Aufbauschulung



### Kursbeschreibung:

Fortsetzung des Moduls SMT-Basissschulung. Handlöten von Bauelementen mit hochpoligen Anschlüssen und Kontaktabstand bis 0,4 mm. Handlöten kleinster Bauelemente bis Größe 01005.

### Schwerpunkte:

- Besondere Anforderungen beim Löten hochpoliger Bauelemente
- Prozessfenster
- Feuchteempfindlichkeit
- Ausdehnung von Bauteil und Leiterplatte
- Praktische Arbeiten mit dem Stereomikroskop

Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel und AVLE-Unterlagen werden vom ZVE gestellt

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Lernmittel:** Kursmappe

**Zertifikat:** AVLE-Zertifikat  
Eintrag des Moduls 3 in den AVLE Lötführerschein

**Termin:** 11.05. - 12.05.2022      Beginn: 1. Tag 08:30 Uhr  
07.12. - 08.12.2022      Ende: letzter Tag 16:30 Uhr  
(18 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 610,00 €

### Optional können folgende Bücher mitbestellt werden:

Schulungshandbuch & Nachschlagewerk IPC DRM-SMT-F DE (SMT)	45,00€
Schulungshandbuch & Nachschlagewerk IPC DRM-PTH-F DE (THT)	45,00€

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

# AVLE: Module 4

## Rework komplexer Bauteile



### Kursbeschreibung:

Ein- und Aus-Löten von komplexen Bauelementen (BGA, QFN, QFP) mittels spezieller Reworksysteme. Vorbereiten der Einbauplätze, verschiedenen Auftragsverfahren von Lotpaste und Flussmittel. Einfluss von Zeit-Temperatur-Profilen auf das Lötresultat. Unterstützung des Lötvorgangs durch Zusatz-Unterheizung. Praktisches Arbeiten mit dem Stereomikroskop.

### Schwerpunkte:

- Vorbereitungen und Probleme im Reworkprozess
- Maschinell gestütztes Verarbeiten von Bauelementen
- Prozessparameter
- Temperaturmessung und Temperaturprofilung

Alle notwendigen Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte, Hilfsmittel und AVLE-Unterlagen werden vom ZVE gestellt

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

**Lernmittel:** Kursmappe

**Zertifikat:** AVLE-Zertifikat  
Eintrag des Moduls 4 in den AVLE Lötführerschein

**Termin:** 24.03. - 25.03.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
15.09. - 16.09.2022 Ende: letzter Tag 16:30 Uhr  
(18 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 980,00 €

### Optional können folgende Bücher mitbestellt werden:

Schulungshandbuch & Nachschlagewerk IPC DRM-SMT-F DE (SMT) 45,00€  
Schulungshandbuch & Nachschlagewerk IPC DRM-PTH-F DE (THT) 45,00€

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

# HL 3

## Herstellung von hochzuverlässigen Handlötverbindungen nach ESA-Standard



### **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 ESA-Musterplatine bestückt und gelötet. Neben ESA-Lötverbindungen von bedrahteten Bauelementen auf Leiterplatten werden auch Lötverbindungen mit Draht-Lötstützpunkten im praktischen Teil behandelt.

### **Voraussetzung gemäß ESA STR-258:**

- nachweislich eine zweijährige Erfahrung in der industriellen Löttechnik
- Vorlage des ESA-Anmeldeformulars bei Anmeldung
- gültiger Nachweis über die Sehkraft

**Lernmittel:** ECSS-Q-ST-70-08 (vorbehaltlich ECSS-Q-70-61)

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

**Teilnehmerzahl:** Maximal 10 Personen

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

**Zertifikat:** Nach bestandener Prüfung erhalten die Teilnehmenden ein ESA-anerkanntes Zertifikat Operator Cat. 3

**Termine:** 17.01. - 21.01.2022      Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
20.06. - 24.06.2022      Ende: letzter Tag 11:30 Uhr  
07.11. - 11.11.2022      (35 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 1.460,00 €

**Zielgruppe:** Raumfahrtmitarbeitende in der Fertigung, QS und Entwicklung

**Rezertifizierung:** Es besteht die Möglichkeit der Rezertifizierung

# HL 4

## Inspector nach ESA-Standard



### **Kursbeschreibung:**

Für die Prüfung und Bewertung von hochzuverlässigen Lötstellen fordert die ESA eine spezielle Qualifikation, den Category 2 Inspector. In diesem Kurs werden die Teilnehmenden eingehend in die Prüfkriterien für hochzuverlässige Lötstellen unterwiesen. Im praktischen Teil prüfen die Teilnehmenden Lötstellen nach den Forderungen der ESA. Es werden dabei Hilfsmittel zur visuellen Beurteilung wie z.B. Stereomikroskop benutzt.

### **Voraussetzung gemäß ESA STR-258:**

- Vorlage des gültigen Zertifikats CAT 3 Operator nach ECSS-Q-ST-70-08 Rez.
- Vorlage des ESA-Anmeldeformulars bei Anmeldung.
- Gültiger Nachweis über die Sehkraft
- Zusätzlich können Zertifikate nach ECSS-Q-ST-70-38 Rez. oder ECSS-Q-ST-70-38 Rez. und ECSS-Q-ST-70-28 Rez. vorgelegt werden.

**Lernmittel:** ECSS-Q-ST-70-08, ECSS-Q-ST-70-38, (ECSS-Q-ST-70-61)  
ECSS-Q-ST-70-28, ECSS-Q-ST-10-09

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

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

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

**Zertifikat:** Nach bestandener Prüfung erhalten die Teilnehmenden ein ESA-anerkanntes Zertifikat Category 2 Inspector (Je nach Vorlage der gültigen Zertifikate)

**Termine:** 21.02. - 25.02.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
24.10. - 28.10.2022 Ende: letzter Tag 11:30 Uhr  
(35 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 1.200,00 €

**Zielgruppe:** Qualitätssicherungspersonal in der Raumfahrt

**Rezertifizierung:** Es besteht die Möglichkeit der Rezertifizierung

# HL 5

## Reparatur und Modifikation von Baugruppen nach ESA-Standard



### 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.

- Bauteilwechsel
- Verbindung von Litzendrähten
- Reparatur von Leiterbahnen
- Modifikation an Baugruppen

### Voraussetzung gemäß ESA STR-258:

- Vorlage der gültigen Zertifikate nach ECSS-Q-ST-70-08 und ECSS-Q-ST-70-38
- Vorlage des ESA-Anmeldeformulars bei Anmeldung
- gültiger Nachweis über die Sehkraft

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

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

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

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

**Zertifikat:** Nach bestandener Prüfung erhalten die Teilnehmenden ein ESA-anerkanntes Zertifikat als Operator Cat. 3

**Termine:** 27.06. - 01.07.2022  
Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
Ende: letzter Tag 11:30 Uhr  
(35 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 1.460,00 €

**Zielgruppe:** Raumfahrtmitarbeitende in der Fertigung und Reparatur

**Rezertifizierung:** Es besteht die Möglichkeit der Rezertifizierung

# HL 6

## Semi-Rigid Lötverbindungen nach ESA-Standard



### **Kursbeschreibung:**

In diesem Lehrgang werden die Herstellung und Verifizierung von hochzuverlässigen Hochfrequenzverbindungen in Semi-Rigid-Technik nach ECSS-Q-ST-70-18 behandelt. In der Theorie wird aufbauend auf Vorschrift ECSS-Q-ST-70-08, die ECSS-Q-ST-70-18 besprochen. Dazu gehören die Materialien und geeignete Werkzeuge sowie das Vorbehandeln und Verarbeiten der halbstarren Kabel. Das Hauptaugenmerk liegt in den Montageschritten zu verschiedenen Kabelstärken und Stecker-Systemen. Die Verifizierung dieser Kabel rundet den theoretischen Teil ab. In der Praxis stellen Teilnehmende ein Kabel nach Zeichnung her und erlernen, wie Stecker entgoldet, Kabel getempert und gebogen werden und welche Werkzeuge zu den einzelnen Arbeitsschritten empfehlenswert sind, um die Vorgaben der Vorschrift einhalten zu können.

### **Voraussetzung gemäß ESA STR-258:**

- Vorlage des gültigen Zertifikats nach ECSS-Q-ST-70-08
- Vorlage des ESA-Anmeldeformulars bei Anmeldung
- gültiger Nachweis über die Sehkraft

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

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

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

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

**Zertifikat:** Nach bestandener Prüfung erhalten die Teilnehmenden ein ESA-anerkanntes Zertifikat als Operator/Inspector Cat 3/2

**Termin:** 18.07. - 20.07.2022      Beginn 1. Tag: 09:00 Uhr  
Ende letzter Tag: 16:30 Uhr

**Gebühr:** 1.540,00 €      (24 Ausbildungsstunden)

**Zielgruppe:** Mitarbeitende in der Fertigung und QS der Raumfahrt im Hochfrequenzbereich

**Rezertifizierung:** Es besteht die Möglichkeit der Rezertifizierung

# 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: Juni 2021  
Die allgemeinen Bedingungen werden auf Anforderung zugeschickt.

Teilnahmebedingungen für Ausbildung und Prüfung

## 1. Kursteilnehmende

Kurs- und Prüfungsteilnehmende kann sein, wer die in dem Programmkatalog des ZVE - Zentrum für Verbindungstechnik in der Elektronik der Fraunhofer-EMFT München 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 zwei 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 Teilnehmenden, 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 200,00 Euro bis zu 42 Tagen vor dem jeweiligen Kursbeginn möglich. Bei Stornierungen bis zu 14 Tagen vor Kursbeginn werden 50% der Kursgebühr, danach ist die volle Kursgebühr fällig. Die Teilnahmeberechtigung kann jederzeit auf eine schriftlich zu benennenden Ersatzperson, der/die die nötigen Voraussetzungen erfüllt, übertragen werden.

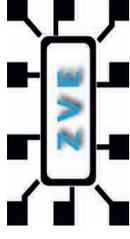
Teilnehmende sind grundsätzlich berechtigt, den Nachweis zu führen, dass der Ausbildungsstätte durch die Stornierung ein Schaden überhaupt nicht entstanden oder wesentlich niedriger ist, als die von der Ausbildungsstätte einbehaltene Stornierungsgebühr.

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

- 3.4 Bei Rücktritt bis zwei Wochen vor Beginn von Sonderveranstaltungen (z. B. Technologieforen) wird eine Bearbeitungsgebühr in Höhe von 100,00 € erhoben. Bei Stornierung innerhalb von zwei 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 Schultage die vollen Tagessätze und für Prüfungen die vollen Prüfungssätze erhoben.

## 4. Kursordnung

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



**FRAUNHOFER-EINRICHTUNG FÜR MIKROSYSTEME UND FESTKÖRPERTECHNOLOGIEN EMFT**

ZVE

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

Ausbildungstätte:  
Standort Oberpfaffenhofen  
82234 Weßling  
Telefon: +49 89 54759-440  
Telefax: +49 89 54759-515  
anmeldung@emft.fraunhofer.de  
www.zve-kurse.de

## Anmeldung

Hiermit melden wir gemäß Ihren Geschäftsbedingungen zu folgendem Lehrgang an:

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

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

Name des Teilnehmenden: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_

Abteilung: \_\_\_\_\_ E-Mail-Adresse des Teilnehmenden: \_\_\_\_\_

Ich bin auf Sie aufmerksam geworden durch:

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

Angemeldet von:

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

Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_ Abteilung: \_\_\_\_\_

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

E-Mail-Adresse Ansprechpartner (wenn abweichend vom Teilnehmenden): \_\_\_\_\_

Ihre Bestell- oder Auftragsnummer: \_\_\_\_\_

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

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

Datum/Unterschrift: \_\_\_\_\_

**Mit meiner Unterschrift erkläre ich mich mit der Verarbeitung meiner für die Abwicklung der Schulung erforderlichen personenbezogenen Daten durch Fraunhofer EMFT – ZVE einverstanden.**

**Meine Daten werden nach Ablauf der gesetzlichen Fristen vernichtet. Eine Weitergabe meiner Daten an Dritte erfolgt nicht.**

Träger: Fraunhofer-Gesellschaft, Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörper-Technologien EMFT, München  
Bankverbindung: Deutsche Bank München IBAN DE86 7007 0010 0752 1933 00, BIC DEUTDE33

# 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 zu verschieben oder 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 Teilnehmenden gebuchte Transportmittel oder Übernachtungskosten sind ausgeschlossen

## **7. Nutzung von Kursunterlagen**

Kursunterlagen genießen den Schutz des Urheberrechtsgesetzes. Den Teilnehmenden wird ausschließlich ein einfaches, nicht übertragbares Nutzungsrecht für den persönlichen Gebrauch eingeräumt. Es ist Teilnehmenden 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 (Schulungen beim Kunden)**

Inhouse Trainings können bis 42 Tage vor dem ausgewählten Termin gegen eine Gebühr von 200,00 € 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.

---

## SMT 4

# Herstellung von hochzuverlässigen Lötverbindungen in SMT nach ESA-Standard



### **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 gemäß ESA STR-258:**

- Vorlage des gültigen Zertifikats nach ECSS-Q-ST-70-08
- Vorlage des ESA-Anmeldeformulars bei Anmeldung
- gültiger Nachweis über die Sehkraft

**Lernmittel:** ECSS-Q-ST-70-08, ECSS-Q-ST-70-38, (ECSS-Q-ST-70-61)

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

**Teilnehmerzahl:** Maximal 10 Personen

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

**Zertifikat:** Nach bestandener Prüfung erhalten die Teilnehmenden ein ESA-anerkanntes Zertifikat als Operator Cat 3

**Termine:** 16.05. - 20.05.2022  
21.11. - 25.11.2022

Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
Ende: letzter Tag 11:30 Uhr  
(35 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 1.420,00 €

**Zielgruppe:** Raumfahrtmitarbeitende in der Fertigung SMT und QS

**Rezertifizierung:** Es besteht die Möglichkeit der Rezertifizierung



# STANNOL



## KRISTALL 600

### DIE NEUENTWICKLUNG VON STANNOL

- HALOGENFREI
- GUTE AUSBREITUNG
- TRANSPARENTE RÜCKSTÄNDE

Der Elektronik-Lötendraht Kristall 600 basiert auf einem „No-Clean“ Flussmittel. Es wurde für hohe Anforderungen beim konventionellen Löten und beim Löten von SMDs in der industriellen Fertigung, sowie für das Reparatur- und Nachlöten entwickelt.

Das Drahtflussmittel Kristall 600 ist ein halogenfrei aktiviertes Flussmittel auf Basis synthetischer Harze mit organischer Säuren und kombiniert in hervorragender Weise hohe Aktivität und gute Fließigenschaften mit geringen Mengen an festen und elektrisch sicheren Rückständen.

[WWW.STANNOL.DE](http://WWW.STANNOL.DE)

### **Kursbeschreibung:**

In diesem Lehrgang werden die Herstellung und Verifizierung von hochzuverlässigen Crimpverbindungen nach ECSS-Q-ST-70-26 behandelt. In der Theorie verfolgt man die Philosophie der Crimpverbindung in der ESA mit den Materialien, Voraussetzungen am Arbeitsplatz, Werkzeugen und der Werkzeuguüberprüfung. Ein Hauptmerkmal liegt hier in der Verifizierung von Crimpverbindungen mit der Überprüfung der Zugfestigkeit und Bewertung von Schlifffbildern. In der Praxis stellen die Teilnehmenden Crimpverbindungen nach den ESA-Vorschriften her und verifizieren diese.

### **Voraussetzung gemäß ESA STR-258:**

- nachweislich eine einjährige Erfahrung im Crimpen
- Vorlage des ESA-Anmeldeformulars bei Anmeldung
- gültiger Nachweis über die Sehkraft

**Lernmittel:** ECSS-Q-ST-70-26 REV 1

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

**Teilnehmerzahl:** Maximal 10 Personen

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

**Zertifikat:** Nach bestandener Prüfung erhalten die Teilnehmenden ein ESA-anerkanntes Zertifikat Operator/ Inspector Cat. 3/2

**Termine:** 07.02. - 08.02.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
14.11. - 15.11.2022 Ende: letzter Tag 16:30 Uhr  
(16 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 790,00 €

**Zielgruppe:** Raumfahrtmitarbeitende in der Fertigung, QS, Arbeitsvorbereitung und Harnes

**Rezertifizierung:** Es besteht die Möglichkeit der Rezertifizierung

### Kursbeschreibung:

In diesem Lehrgang werden die Herstellung und Verifizierung von hochzuverlässigen Wire-Wrap (Wickelverbindungen) nach ECSS-Q-ST-70-30 behandelt. In der Theorie wird die Verbindungstechnik der Wire-Wrap-Verbindung erklärt, dazu wird erörtert welche Zusammenhänge zwischen Stiftgröße und Kabelgröße sowie deren Materialien zu einer Verbindung gehören. Die Werkzeuge, die Verarbeitung und die Verifizierung einer Wire-Wrap-Verbindung werden diskutiert. In der Praxis stellen die Teilnehmenden Wire-Wrap-Verbindungen her, die anschließend überprüft und verifiziert werden.

### Voraussetzung gemäß ESA STR-258:

- nachweislich eine einjährige Erfahrung in der Wire-Wrap-Technik
- Vorlage des ESA-Anmeldeformulars bei Anmeldung
- gültiger Nachweis über die Sehkraft

**Lernmittel:** ECSS-Q-ST-70-30 REV 1

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

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

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

**Zertifikat:** Nach bestandener Prüfung erhalten die Teilnehmenden ein ESA-anerkanntes Zertifikat Inspector/Operator Cat. 2/3

**Termine:** 11.02.2022 Beginn: 09:00 Uhr  
16.11.2022 Ende: 16:30 Uhr  
(8 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 350,00 €

**Zielgruppe:** Raumfahrtmitarbeitende in der Fertigung

**Rezertifizierung:** Es besteht die Möglichkeit der Rezertifizierung

### **Kursbeschreibung:**

Der Kurs dient der Ausbildung von Instruktor:innen, die nach erfolgreichem Abschluss berechtigt sind, in ihrem Unternehmen das Fertigungs- und Qualitätssicherungspersonal nach den Vorgaben der ESA STR-258 auszubilden.

### **Schwerpunkte:**

- kennen, verstehen und umsetzen der Inhalte der ESA STR-258
- Entwicklung von Lehr- und Demonstrationsfähigkeiten
- Kenntnisse der ESA-Standards
- Organisation, Durchführung und Verwaltung von Schulungen, deren Dokumentation und Archivierung der Aufzeichnungen
- Praktische Übungen
  - zur Herstellung und Prüfung verschiedener Lötverbindungen
  - zur Reparatur und Modifikation
  - zur Herstellung und Prüfung lötfreier Verbindungen
- Vortrags- und Demonstrationstechnik

### **Voraussetzung gemäß ESA STR-258:**

- Es wird ein Nachweis für die Zulassung nach den Anforderungen der ESA STR-258 benötigt.
- Vorlage des ESA-Anmeldeformulars bei Anmeldung
- gültiger Nachweis über die Sehkraft

**Lernmittel:** ESA-Standard

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

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

**Prüfung:** Probevorträge eines jeden Teilnehmenden (ca. 15 Min.)  
Schriftliche Prüfung

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

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

**Gebühr:** 4.540,00 €

**Zielgruppe:** Mitarbeitende für Zertifizierung, Ausbildung und Weiterbildung von Raumfahrtmitarbeitende in der Fertigung

# REZ-ESA

## Rezertifizierung von ESA-Zertifikaten



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

Die Rezertifizierungskurse

- HL 3**      Handlötten Cat 3
- HL 4**      Inspector Cat. 2
- HL 5**      Reparatur Cat. 3
- HL 6**      Semi Rigid Cat 2/3
- SMT 4**     SMD-Löten Cat. 3
- LFV C**     Lötfreie Verbindungstechnik Cat. 3/2
- LFV W**     Lötfreie Verbindungstechnik Wire-Wrap Cat. 3/2
- IN**        Instructor Cat. 1

werden im ZVE als ESA-anerkannte Schulungsstätte 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.

### Voraussetzung gemäß ESA STR-258:

- Vorlage des entsprechenden gültigen Zertifikats
- Vorlage des ESA-Anmeldeformulars bei Anmeldung
- gültiger Nachweis über die Sehkraft

### Termine und Gebühren:

	Termin:		Gebühr:
<b>HL 3</b>	10.01. - 12.01.2022	Beginn: 13:00 Uhr	770,00 €
	30.05. - 01.06.2022	Ende: 11:30 Uhr	
	11.07. - 13.07.2022	(16 Ausbildungsstunden)	
	14.11. - 15.11.2022		

**Achtung: Der Kurs vom 14.11. - 15.11.2022 beginnt am ersten Tag um 09:00 Uhr und endet am letzten Tag um 16:30 Uhr**

# REZ-ESA

## Rezertifizierung von ESA-Zertifikaten



### Termine und Gebühren:

	Termin:		Gebühr:
<b>HL 4</b>	21.02. - 23.02.2022 02.11. - 04.11.2022	Beginn: 09:00 Uhr Ende: 11:30 Uhr (16 Ausbildungsstunden)	540,00 €
<b>HL 5</b>	23.05. - 25.05.2022 13.07. - 15.07.2022	Beginn: 13:00 Uhr Ende: 11:30 Uhr (16 Ausbildungsstunden)	770,00 €
<b>HL 6</b>	18.07. - 20.07.2022	Beginn: 09:00 Uhr Ende: 16:30 Uhr (16 Ausbildungsstunden)	780,00 €
<b>LFV C</b>	09.02.2022 24.05.2022 18.11.2022	Beginn: 09:00 Uhr Ende: 16:30 Uhr (8 Ausbildungsstunden)	410,00 €
<b>LFV-W</b>	11.02.2022 16.11.2022	Beginn: 09:00 Uhr Ende: 16:30 Uhr (8 Ausbildungsstunden)	350,00 €
<b>SMT 4</b>	01.06. - 03.06.2022 16.11. - 17.11.2022	Beginn: 09:00 Uhr Ende: 16:30 Uhr (16 Ausbildungsstunden)	770,00 €
<b>Achtung: Der Kurs vom 01.06. - 03.06.2022 beginnt am ersten Tag um 13:00 Uhr und endet am letzten Tag um 11:30 Uhr</b>			
<b>IN</b>	04.07. - 08.07.2022	Beginn: 13:00 Uhr Ende: 11:30 Uhr (32 Ausbildungsstunden)	1.560,00 €

# REZ-Woche ESA

## Rezertifizierungswoche



Aufgrund vieler Nachfragen unserer Teilnehmenden haben wir nun die Möglichkeit geschaffen innerhalb einer Woche drei bestimmte Rezertifizierungen durchzuführen. Vorteil dieser Rez.-Woche: Reisekosten und Zeitaufwand werden für die Teilnehmenden reduziert.

Bitte haben Sie Verständnis, dass wir nur durch einen geringeren Verwaltungsaufwand die Gebühr für alle drei Kurse in einer Woche halten können. Wer an den einzelnen Kursen teilnehmen möchte muss die regulären Kursgebühren bezahlen.

In dieser Woche bieten wir die Möglichkeit

Mo-Die den Kurs HL3 REZ ECSS-Q-ST-70-08 (ECSS-Q-70-61)

Mi-Do den Kurs SMT4 REZ ECSS-Q-ST-70-38 (ECSS-Q-70-61)

Freitag den Kurs LFV-C REZ ECSS-Q-ST-70-26 REV 1

zu rezertifizieren.

### **Voraussetzung gemäß ESA STR-258:**

- Vorlage der entsprechenden gültigen Zertifikate (s. Seite 33-35)
- Vorlage des ESA-Anmeldeformulars bei Anmeldung
- gültiger Nachweis über die Sehkraft

**Teilnehmerzahl:** Maximal 10 Personen

**Termine:** [14.11.](#) - [18.11.2022](#)

Beginn: 1 Tag 09:00 Uhr  
Ende: letzter Tag 16:30 Uhr

**Gebühren Rez.-Woche:** 1.730,00 €



## Design:

- IPC-2152** Design-Richtlinie für die Bestimmung der Stromtragfähigkeit von Leiterplatten
- IPC-2220** Serie für Design-Richtlinien
- 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-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 Leiterplatten:

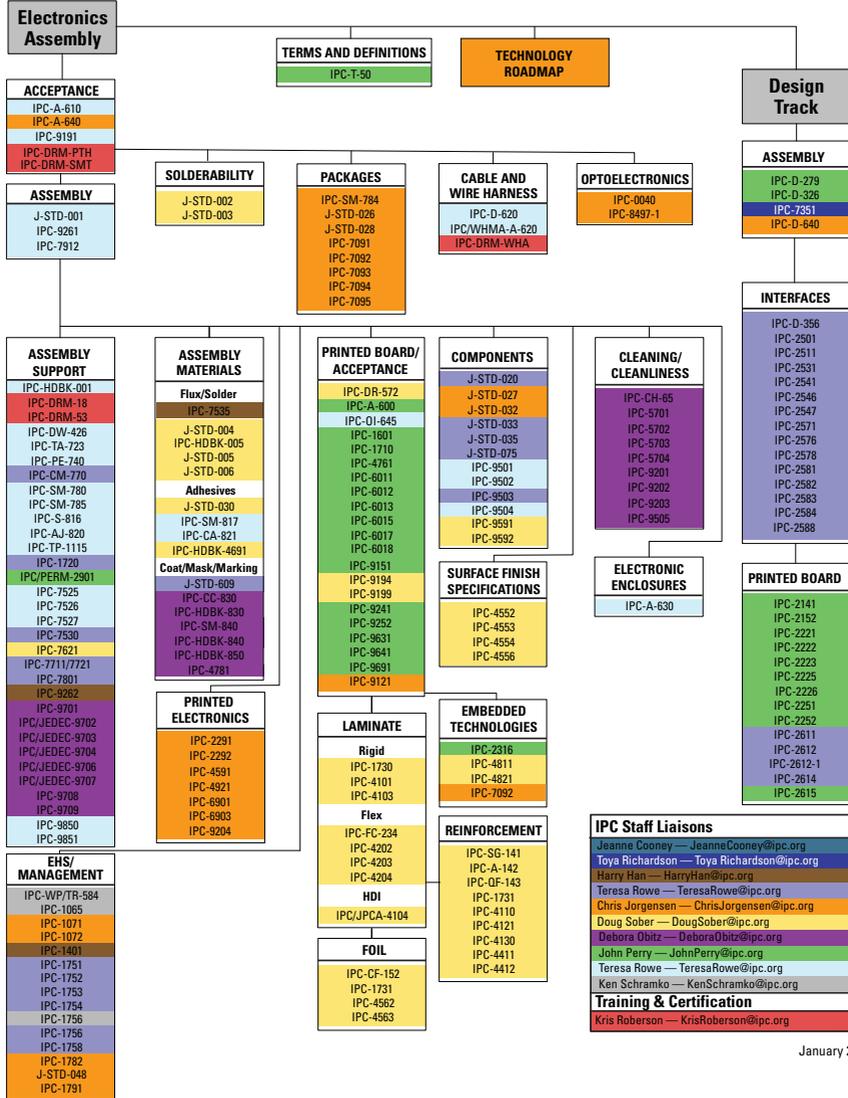
- IPC-A-610** Abnahmekriterien für Baugruppen
- IPC-7711/21** Nacharbeit, Änderung und Reparatur von elektronischen Baugruppen
- J-STD-001** Anforderungen an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen
- J-STD-075** Klassifizierung von Nicht-IC-Elektronikbauelementen für den Bestückungsprozess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

## Baugruppenfertigung Kabelbaum (Harness):

- IPC/WHMA-A-620** Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaum-Baugruppen



# IPC Standards Tree



January 2019

For more details on these standards, visit the IPC Document Revision Table located at [www.ipc.org/revisions](http://www.ipc.org/revisions)  
 IPC Headquarters • 3000 Lakeside Drive, Suite 105N., Bannockburn, IL USA • [www.ipc.org](http://www.ipc.org)

# MCD ) Tools

Mau Crimp Distribution



## MIL-SPEC Hand Tools

SAE AS22520



**DMC** DANIELS<sup>®</sup> MANUFACTURING CORPORATION

✓ Authorized Repair Facility

**ASTRO TOOL CORP.**  
CONNECTOR ASSEMBLY TOOLING

✓ Authorized Repair Facility



Kurmainzer Straße 119  
D-61440 Oberursel  
www.mcd-tools.de

Telefon: +49 6171 27791-91  
Fax: +49 6171 27791-99  
E-Mail: info@mcd-tools.de

Die Kurse nach den Vorschriften 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 CIT 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" angeboten (Preis auf Anfrage). Darin enthalten ist eine Leiterplatte mit den dazugehörigen Bauteilen, entsprechend den Anforderungen der IPC. 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" angeboten (Preis auf Anfrage). 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 gGmbH  
Werkstätte Oberschleißheim  
anerkannte Werkstätte für Menschen mit Behinderung  
Hirschplanallee 2  
85764 Oberschleißheim

Tel: 089 31581-0  
E-Mail: [wfbm-osh@augustinum.de](mailto:wfbm-osh@augustinum.de)

# IPC-A-610 CIT

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



### Kursbeschreibung:

Dieser Kurs vermittelt die Kriterien für die Akzeptierbarkeit bzw. die Rückweiskriterien für elektronische Baugruppen entsprechend dem amerikanischen Standard IPC-A-610. In diesem Kurs wird der Trainer/die Trainerin (CIT) im Umgang mit dem Standard, den Ausbildungsinhalten für das Fachpersonal, dem Ausbildungskonzept der IPC und den Lehrmethoden unterwiesen. Der Trainer/die Trainerin erhält nach bestandener Prüfung die Lehrbefähigung für das Fachpersonal. Mit dem CIT-Zertifikat können IPC-Unterlagen für das CIS-Training erworben werden.

### Schwerpunkte:

- Ausbildungstätigkeit
- Arbeiten im IPC-Portal
- Hardware Installation (mechanische Montage)
- Lötstellen (Qualitätsmerkmale)
- Stützpunkte
- Durchstecktechnik (THT)
- Oberflächenmontage (SMT)
- Leiterplatten (Markierungen, Vergussmaßnahmen, Sauberkeit)

### Voraussetzung:

Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P).

Teilnehmende müssen sich spätestens 14 Tage vor Kursbeginn mit ihrer E-Mail-Adresse im IPC-Portal registrieren und die Mailadresse nach erfolgter Registrierung dem ZVE mitteilen. Die Login-Daten (IPC-Portal) müssen zum Kurs mitgebracht werden, da die Teilnehmenden sich vor Ort zur Online-Prüfung einloggen müssen.

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

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

**Zertifikat:** IPC-CIT-Zertifikat (nach bestandener Prüfung zwei Jahre gültig)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 15 Personen

**Termine:** 17.01. - 21.01.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
02.05. - 06.05.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
21.11. - 25.11.2022 (36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 2.620,00 € inkl. Prüfungsgebühr, Buch und Download-Zugang für Trainer-KIT

**Zielgruppe:** Mitarbeitende im Weiterbildungsbereich, Baugruppenfertigung QS, Entwicklung

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC-A-610 CSE Certified Standards Expert

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



### Kursbeschreibung:

In der IPC-A-610 werden dem Certified Standards Expert (CSE) Kenntnisse der Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen nähergebracht. Der CSE soll dabei erlernen schnell und effizient mit dem IPC-Standard zu arbeiten, um als Fachexperte für alle Fragen bereitzustehen und Anforderungen in seinem Unternehmen, welche die IPC-610 betreffen umzusetzen.

### Schwerpunkte:

- Hardware Installation (mechanische Montage)
- Lötstellen (Qualitätsmerkmale)
- Stützpunkte
- Durchstecktechnik (THT)
- Oberflächenmontage (SMT)
- Leiterplatten (Markierungen, Vergussmaßnahmen, Sauberkeit)

### Voraussetzung:

Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P).  
Teilnehmende müssen sich spätestens 14 Tage vor Kursbeginn mit ihrer E-Mail-Adresse im IPC-Portal registrieren und die Mailadresse nach erfolgter Registrierung dem ZVE mitteilen. Die Login-Daten (IPC-Portal) müssen zum Kurs mitgebracht werden, da die Teilnehmenden sich vor Ort zur Online-Prüfung einloggen müssen.

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

**Prüfung:** Der Lehrgang wird mit einer von IPC vorgegebenen Prüfung abgeschlossen  
**(kann zur Zeit nur in englischer Sprache absolviert werden)**  
(vorgeschriebene Prüfungszeit: ohne Zeitlimit für 10 allgemeine Fragen zu IPC, 1 Stunde für 20 Fragen P&P und 2,5 Stunden für 70 Fragen zur Richtlinie)

**Zertifikat:** IPC-CSE-Zertifikat (nach bestandener Prüfung zwei Jahre gültig)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 15 Personen

**Termine:** 17.01. - 21.01.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
02.05. - 06.05.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
21.11. - 25.11.2022 (36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 2.270,00 € inkl. Prüfungsgebühr und Buch

**Zielgruppe:** Mitarbeitende in der Baugruppenfertigung, QS und Entwicklung

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC-A-610 CIS

## Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen gemäß IPC-A-610 Specialist



### Kursbeschreibung:

Dieser Kurs vermittelt die Kriterien für die Akzeptierbarkeit bzw. die Rückweiskriterien für elektronische Baugruppen entsprechend dem amerikanischen Standard IPC-A-610. In diesem Kurs wird das Personal (Specialist) im Fertigungsprozess ausgebildet, um bessere Entscheidungsfindung über die Vorschrift zu bekommen. Dabei lernen sie Inhalte, wie das Arbeiten und den Umgang mit dem Standard, um klar definierte Qualitätskriterien anwenden zu können.

### Schwerpunkte:

- Hardware Installation
- Lötstellen (Qualitätsmerkmale)
- Stützpunkte
- Durchstecktechnik (THT) -Bearbeitung
- Oberflächenmontage (SMT)
- Leiterplatten (Markierungen, Vergussmaßnahmen, Sauberkeit)

### Voraussetzung:

Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P).  
Teilnehmende müssen sich spätestens 14 Tage vor Kursbeginn mit ihrer E-Mail-adresse im IPC-Portal registrieren und die Mailadresse nach erfolgter Registrierung dem ZVE mitteilen. Die Login-Daten (IPC-Portal) müssen zum Kurs mitgebracht werden, da die Teilnehmenden sich vor Ort zur Online-Prüfung einloggen müssen.

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

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

**Zertifikat:** IPC-CIS-Zertifikat (nach bestandener Prüfung zwei Jahre gültig)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 15 Personen

**Termine:** 17.01. - 21.01.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
02.05. - 06.05.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
21.11. - 25.11.2022 (36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 1.300,00 € inkl. Prüfungsgebühr und Buch

**Zielgruppe:** Mitarbeitende in der Entwicklung, Baugruppenfertigung und QS im Wareneingang

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC/WHMA-A-620 CIT

## Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaum-Baugruppen gemäß IPC/WHMA-A-620 Trainer



### **Kursbeschreibung:**

Dieser Kurs vermittelt die Kriterien für die Anforderungen bei Kabeln, Drähten und Kabelbaum-Baugruppen entsprechend der amerikanischen Richtlinie IPC/WHMA-A-620. 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 liefern. In diesem Kurs wird der Trainer (CIT) im Umgang mit der Richtlinie, den Ausbildungsinhalten für die Spezialisten (CIS), dem Ausbildungskonzept der IPC und den Lehrmethoden unterwiesen. 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
- Lötanschlüsse
- Spleiße
- Spritzguss/Vergießen
- Koaxial-Kabelbaugruppen
- Arbeiten im IPC-Portal
- Crimpverbindungen
- Montage Steckverbinder
- Kabel-Baugruppen und Leitungen
- Schirmgeflechte

### **Voraussetzung:**

Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P).

Teilnehmende müssen sich spätestens 14 Tage vor Kursbeginn mit ihrer E-Mail-adresse im IPC-Portal registrieren und die Mailadresse nach erfolgter Registrierung dem ZVE mitteilen. Die Login-Daten (IPC-Portal) müssen zum Kurs mitgebracht werden, da die Teilnehmenden sich vor Ort zur Online-Prüfung einloggen müssen.

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

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

**Zertifikat:** IPC-CIT-Zertifikat (nach bestandener Prüfung zwei Jahre gültig)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Termine:** 04.07. - 08.07.2022      Beginn: 1. Tag    09:00 Uhr  
12.12. - 16.12.2022      Ende: letzter Tag 15:00 Uhr  
(36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 2.710,00 € inkl. Prüfungsgebühr, Buch und Download-Zugang für Trainer-Kit  
ohne Praxis

**Zielgruppe:** Mitarbeitende in der Kabelbaum-Baugruppenfertigung

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC/WHMA-A-620 CIT PRAXIS

## Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaum-Baugruppen gemäß IPC/WHMA-A-620 Trainer



### **Kursbeschreibung:**

Die IPC-620 Schulung ist eine reine theoretische Unterweisung, deshalb wurde von den Teilnehmern immer wieder eine Praxisunterstützung gefordert. Dies hat IPC nun bei der REV C umgesetzt und bietet optional einen Praxisteil mit an, der mit 16 Unterrichtsstunden aufgeführt ist. Um den Materialaufwand möglichst gering zu halten hat die IPC einen Ablauf über 2 Kabelbaum-Baugruppen aufgezeichnet die für Specialist und Trainer absolut identisch sind und von den Steckertypen angepasst werden können. So werden in diesen zwei Tagen diese 2 Kabelbaum-Baugruppen mit folgenden Inhalten geschult.

### **Schwerpunkte:**

- Abisolieren von verschiedenen Kabeltypen wie z.B. Teflonlitzen und BNC Kabeln
- Maßgetreues arbeiten wie Abisolieren der Kabel und Kabelgeflechte
- Gestalten eines Kabelbaumes mit Kabelbindern, Bindegarn, Kunststoffgeflechten und/oder Metallgeflechten.
- Crimpen von MIL-Kontakten wie geschlossenen und offenen Kabelschuhen
- Verarbeitung eines D-Sub Lötverbinders
- Herstellen von Splicen in Löt- und/oder Crimptechnologie
- Einpinnen von Steckern in die Gehäuse nach Planvorgaben
- Anbringen von Schrumpfschläuchen und Markierungen
- Herstellen eines BNC-Kabel's mit Löt-Quetschverbindung und Crimpverbindung

**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P). Der Teilnehmende kann die Praxis nur in Verbindung mit einem Zertifizierungskurs der IPC 620 CIT oder CIS bzw. mit einer Rezertifizierung CIS durchführen. Für die Rezertifizierung CIT muss aufgrund der hohen Prüfungsgebühren mindestens zur Praxis ein Challenge-Test gemacht werden.

**Lernmittel:** Praxispläne und das Material für die Kabelbaum-Baugruppen werden vom ZVE gestellt

**Prüfung:** Abnahme der Praxisgestaltung in Zusammenhang mit der theoretischen Prüfung CIT

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat CIT

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

**Termine:** 04.07. - 08.07.2022 optional zusätzlich täglich Praxis  
12.12. - 16.12.2022 optional zusätzlich täglich Praxis

**Gebühr:** 1.500,00 €

**Zielgruppe:** Mitarbeitende in der Kabelbaum-Baugruppenfertigung

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC/WHMA-A-620 CIT Trainer Space

## Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaum-Baugruppen für Raumfahrt- anwendungen nach NASA



### **Kursbeschreibung:**

Nachdem Sie einen erfolgreichen Abschluss CIT Trainer nach IPC/WHMA-A-620 vorgelegt haben, können Sie mit diesem Kurs die Erweiterung Ihres Zertifikates auf die Space (Raumfahrtanwendung) erreichen und in Ihrem Unternehmen Mitarbeitende zum CIS (Spezialisten) ausbilden. Im Kurs werden die Unterschiede zur IPC/WHMA-A-620 Klasse 3 nochmals mit der ergänzenden Unterlage Space besprochen und mit einem theoretischen Test das Verständnis bestätigt. Im praktischen Teil des Kurses werden ein Hochfrequenzkabel und zwei Kabelbäume gefertigt die am Ende des Kurses in ein Gehäuse integriert werden. Dabei erlernen Sie die verschiedensten Einheiten der IPC/WHMA-A-620 in die Praxis umzusetzen, um diese später Ihren Mitarbeitenden vermitteln zu können.

### **Schwerpunkte:**

- Theoretische Umsetzung der Space Unterlage
- Bau eines Hochfrequenzkabels mit Schraub und Crimpverbinder
- Bau eines Kabelbaumes mit Twistet- und Tristet-Pair Leitungen
- Herstellen von Mil-Steckerbindern und Kabelschuhen wie Spliceverbinder
- Verbinden von Kabeln mit Schirmgeflechten durch Lötsplice und Lötshrumpfverbindern
- Montage von Steckergehäusen und Beschriftung von Kabelbaum-Baugruppen
- Integration der Kabelbaum-Baugruppen in ein Gehäuse

**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P)  
Vorlage eines gültigen IPC/WHMA-A-620 CIT Zertifikats  
Teilnehmende müssen ihre aktuellen Anmeldeinformationen für das IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) und das aktuelle IPC-Buch zu Beginn des Kurses mitbringen.  
Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P)

**Lernmittel:** IPC/WHMA-A-620 und die dazugehörige Space-Unterlage

**Prüfung:** Theoretische Online-Prüfung nach IPC und Bewertung der einzelnen Kabelbaum-Baugruppen durch den Master-Instructor-Trainer.

**Zertifikat:** IPC-CIT-Space-Zertifikat (nach bestandener Prüfung zwei Jahre gültig)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 4 Personen

**Termine:** Auf Anfrage (Dauer Montag - Freitag, 32 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 2.990,00 € inkl. Prüfungsgebühr, Unterlage Space in Deutsch, Set für Praxisgestaltung und Download-Zugang für Space Trainer-Unterlage

**Zielgruppe:** Trainer für die IPC-Schulung: IPC/WHMA-A-620 Space

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

# IPC/WHMA-A-620 CSE

Certified Standards Expert

Anforderungen und Abnahmekriterien für

Kabel- und Kabelbaum-Baugruppen gemäß IPC-620



## Kursbeschreibung:

In der IPC/WHMA-A-620 werden dem Certified Standards Expert (CSE) Kenntnisse der Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel und Kabelbaum-Baugruppen nähergebracht. Der CSE soll dabei erlernen schnell und effizient mit dem IPC-Standard zu arbeiten, um als Fachexperte für alle Fragen bereitzustehen und Anforderungen in seinem Unternehmen, welche die IPC/WHMA-A-620 betreffen umzusetzen.

## Schwerpunkte:

- Lötanschlüsse
- Splice
- Spritzguss/Vergießen
- Koaxial-Kabelbaugruppen
- Crimpverbindungen
- Montage Steckverbinder
- Kabelbaum-Baugruppen und Leitungen
- Schirmgeflechte

## Voraussetzung:

Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P)

Teilnehmende müssen sich spätestens 14 Tage vor Kursbeginn mit ihrer E-Mail-adresse im IPC-Portal registrieren und die Mailadresse nach erfolgter Registrierung dem ZVE mitteilen. Die Login-Daten (IPC-Portal) müssen zum Kurs mitgebracht werden, da die Teilnehmenden sich vor Ort zur Online-Prüfung einloggen müssen.

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

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

**(kann zur Zeit nur in englischer Sprache absolviert werden)**

(vorgeschriebene Prüfungszeit: ohne Zeitlimit für 10 allgemeine Fragen zu IPC, 1 Stunde für 20 Fragen P&P und 2,5 Stunden für 70 Fragen zur Richtlinie)

**Zertifikat:** IPC-CSE-Zertifikat (nach bestandener Prüfung zwei Jahre gültig)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Termine:** 04.07. - 08.07.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
12.12. - 16.12.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 2.350,00 € inkl. Prüfungsgebühr und Buch ohne Praxis

**Zielgruppe:** Mitarbeitende in der Kabelbaum-Baugruppenfertigung

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC/WHMA-A-620 CIS

## Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaum-Baugruppen gemäß IPC/WHMA-A-620 Specialist



### **Kursbeschreibung:**

Dieser Kurs vermittelt die Kriterien für die Anforderungen bei Kabeln, Drähten und Kabelbaum-Baugruppen entsprechend der amerikanischen Richtlinie IPC/WHMA-A-620. 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 liefern. In diesem Kurs wird der Specialist (CIS) im Umgang mit der Richtlinie, um die Kriterien in der Praxis selbst unterscheiden zu können und in Eigenverantwortung die Kabel- und Steckertechnik zu beurteilen, unterwiesen. Der Kurs wird mit dem IPC-Zertifikat bestätigt.

### **Schwerpunkte:**

- Lötanschlüsse
- Crimpverbindungen
- Spleiße
- Montage Steckverbinder
- Spritzguss/Vergießen
- Kabel-Baugruppen und Leitungen
- Koaxial-Kabelbaum-Baugruppen
- Schirmgeflechte

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

### **Voraussetzung:**

Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P).

Teilnehmende müssen sich spätestens 14 Tage vor Kursbeginn mit ihrer E-Mail-adresse im IPC-Portal registrieren und die Mailadresse nach erfolgter Registrierung dem ZVE mitteilen. Die Login-Daten (IPC-Portal) müssen zum Kurs mitgebracht werden, da die Teilnehmenden sich vor Ort zur Online-Prüfung einloggen müssen.

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

**Zertifikat:** IPC-CIS-Zertifikat (nach bestandener Prüfung zwei Jahre gültig)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Termine:** 04.07. - 08.07.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
12.12. - 16.12.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 1.460,00 € inkl. Prüfungsgebühr und Buch

**Zielgruppe:** Mitarbeitende in der Kabelbaum-Baugruppenfertigung

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC/WHMA-A-620 CIS PRAXIS

## Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaum-Baugruppen gemäß IPC/WHMA-A-620 Specialist



### **Kursbeschreibung:**

Die IPC/WHMA-A-620 Schulung ist eine reine theoretische Unterweisung, deshalb wurde von den Teilnehmenden immer wieder eine Praxisunterstützung gefordert. Dies hat IPC nun bei der REV C umgesetzt und bietet optional einen Praxisteil mit an, der mit 16 Unterrichtsstunden aufgeführt ist. Um den Materialaufwand möglichst gering zu halten hat die IPC einen Ablauf über 2 Kabelbaum-Baugruppen aufgezeichnet die für Specialist und Trainer absolut identisch sind und von den Steckertypen angepasst werden können. So werden in diesen zwei Tagen diese 2 Kabelbaum-Baugruppen mit folgenden Inhalten geschult.

### **Schwerpunkte:**

- Abisolieren von verschiedenen Kabeltypen wie z.B. Teflonlitzen und BNC Kabeln
- Maßgetreues arbeiten wie Abisolieren der Kabel und Kabelgeflechte
- Gestalten eines Kabelbaumes mit Kabelbindern, Bindegarn, Kunststoffgeflechten und/oder Metallgeflechten.
- Crimpen von MIL-Kontakten wie geschlossenen und offenen Kabelschuhen
- Verarbeitung eines D-Sub Lötverbinders
- Herstellen von Splicen in Löt- und/oder Crimptechnologie
- Einpinnen von Steckern in die Gehäuse nach Planvorgaben
- Anbringen von Schrumpfschläuchen und Markierungen
- Herstellen eines BNC-Kabel's mit Löt-Quetschverbindung und Crimpverbindung

### **Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P).

Der Teilnehmende kann die Praxis nur in Verbindung mit einem Zertifizierungskurs der IPC/WHMA-A-620 CIT oder CIS bzw. mit einer Rezertifizierung CIS durchführen. Für die Rezertifizierung CIT muss aufgrund der hohen Prüfungsgebühren mindestens zur Praxis ein Challenge-Test gemacht werden.

**Lernmittel:** Praxispläne und das Material für die Kabelbaum-Baugruppen werden vom ZVE gestellt

**Prüfung:** Abnahme der Praxisgestaltung in Zusammenhang mit der theoretischen Prüfung CIS

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat CIS

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

**Termine:** 04.07. - 08.07.2022 optional zusätzlich täglich Praxis  
12.12. - 16.12.2022 optional zusätzlich täglich Praxis

**Gebühr:** 1.500,00 €

**Zielgruppe:** Mitarbeitende in der Kabelbaum-Baugruppenfertigung

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC/WHMA-A-620 CIS Space Specialist

## Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaum-Baugruppen für Raumfahrt- anwendungen nach NASA



### **Kursbeschreibung:**

Nachdem Sie einen erfolgreichen Abschluss CIS Specialist nach IPC/WHMA-A-620 vorgelegt haben, können Sie mit diesem Kurs die Erweiterung Ihres Zertifikates auf die Space (Raumfahrtanwendung) erreichen. Damit haben Sie die Grundlage geschaffen, um erfolgreich an einem Raumfahrtprojekt nach den NASA-Standards STD 8739.6 Kabelbaum-Baugruppen herzustellen und zu prüfen. Im Kurs werden die Unterschiede zur IPC/WHMA-A-620 Klasse 3 nochmals mit der ergänzenden Unterlage Space besprochen und mit einem theoretischen Test das Verständnis bestätigt. Im praktischen Teil des Kurses werden ein Hochfrequenzkabel und zwei Kabelbäume gefertigt die am Ende des Kurses in ein Gehäuse integriert werden. Dabei erlernen Sie die verschiedensten Einheiten der IPC/WHMA-A-620 in die Praxis umzusetzen, um diese später Ihrem Personal vermitteln zu können.

### **Schwerpunkte:**

- Theoretische Umsetzung der Space Unterlage
- Bau eines Hochfrequenzkabels mit Schraub- und Crimpverbinder
- Bau eines Kabelbaumes mit Twistet- und Tristet-Pair Leitungen
- Herstellen von Mil-Steckerbindern und Kabelschuhen wie Spliceverbinder
- Verbinden von Kabeln mit Schirmgeflechten durch Lötsplice und Löt schrumpferverbindern
- Montage von Steckergehäusen und Beschriftung von Kabelbaumgruppen
- Integration der Kabelbaum-Baugruppen in ein Gehäuse

**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P). Vorlage eines gültigen IPC/WHMA-A-620 CIS Zertifikats  
Teilnehmende müssen ihre aktuellen Anmeldeinformationen für das IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) und das aktuelle IPC-Buch zu Beginn des Kurses mitbringen.

**Lernmittel:** IPC/WHMA-A-620 und die dazugehörige Space-Unterlage

**Prüfung:** Theoretische Online-Prüfung nach IPC und Bewertung der einzelnen Kabelbaum-Baugruppen durch den Master-Instructor-Trainer.

**Zertifikat:** IPC-CIS-Space-Zertifikat (nach bestandener Prüfung zwei Jahre gültig)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 4 Personen

**Termine:** Auf Anfrage (Dauer: Montag - Freitag, 32 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 1.970,00 € inkl. Prüfungsgebühr, Space-Unterlage in Deutsch und Praxis-Set

**Zielgruppe:** Mitarbeitende an NASA-Projekten

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC-7711/21 CIT

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



### Kursbeschreibung:

In der IPC-7711/21 werden dem Teilnehmenden Kenntnisse in der Nacharbeit, Reparatur und Modifikation der Baugruppe näher gebracht. Nach der theoretischen Einführung wird sofort mit dem praktischen Teil begonnen. Der Trainer/ die Trainerin bekommt nach bestandener Prüfung die Lehrbefähigung für das Fachpersonal. Mit dem CIT-Zertifikat können IPC-Unterlagen für das CIS-Training erworben werden.

### Schwerpunkte:

- Ausbildungstätigkeit
- Begriffe und Definitionen
- Reparatur von Drahtverbindungen
- Austauschen von THT-Bauteilen
- Austauschen von SMT-Bauteilen
- Reinigen der Lötflächen und vorbereiten zum Löten
- Reparatur auf dem Basismaterial
- Reparatur von Lötungen und Leiterbahnen
- Modifikation auf Leiterplatten

### Voraussetzung:

Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P).

Teilnehmende müssen sich spätestens 14 Tage vor Kursbeginn mit ihrer E-Mailadresse im IPC-Portal registrieren und die Mailadresse nach erfolgter Registrierung dem ZVE mitteilen. Die Login-Daten (IPC-Portal) müssen zum Kurs mitgebracht werden, da die Teilnehmenden sich vor Ort zur Online-Prüfung einloggen müssen.

**Lernmittel:** Von IPC vorgeschriebenes Material mit deutscher Übersetzung

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

**Zertifikat:** IPC-CIT-Zertifikat (nach bestandener Prüfung zwei Jahre gültig)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

**Termine:** 31.01. - 04.02.2022      Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
19.09. - 23.09.2022      Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 3.140,00 € inkl. Prüfungsgebühr, Buch und Download-Zugang für Trainer-KIT und Praxis-KIT

**Zielgruppe:** Mitarbeitende in der Baugruppenfertigung

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC-7711/21 CSE Certified Standards Expert Reparatur, Modifikation und Nacharbeit gemäß IPC-7711/21



## Kursbeschreibung:

In der IPC-7711/21 werden dem Certified Standards Expert (CSE) Kenntnisse in der Nacharbeit, Reparatur und Modifikation von elektronischen Baugruppen nähergebracht. Der CSE soll dabei erlernen schnell und effizient mit dem IPC-Standard zu arbeiten, um als Fachexperte für alle Fragen bereitzustehen und Anforderungen in seinem Unternehmen, welche die IPC-7711/7721 betreffen umzusetzen.

## Schwerpunkte:

- Begriffe und Definitionen
- Reparatur von Drahtverbindungen
- Austauschen von THT-Bauteilen
- Austauschen von SMT-Bauteilen
- Reinigen der Lötflächen und vorbereiten zum Löten
- Reparatur auf dem Basismaterial
- Reparatur von Lötäugen und Leiterbahnen
- Modifikation auf Leiterplatten

## Voraussetzung:

Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P).

Teilnehmende müssen sich spätestens 14 Tage vor Kursbeginn mit ihrer E-Mailadresse im IPC-Portal registrieren und die Mailadresse nach erfolgter Registrierung dem ZVE mitteilen. Die Login-Daten (IPC-Portal) müssen zum Kurs mitgebracht werden, da die Teilnehmenden sich vor Ort zur Online-Prüfung einloggen müssen.

**Lernmittel:** Von IPC vorgeschriebenes Material mit deutscher Übersetzung

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

**(kann zur Zeit nur in englischer Sprache absolviert werden)**

(vorgeschriebene Prüfungszeit: ohne Zeitlimit für 10 allgemeine Fragen zu IPC, 1 Stunde für 20 Fragen P&P und 2,5 Stunden für 70 Fragen zur Richtlinie)

**Zertifikat:** IPC-CSE Zertifikat (nach bestandener Prüfung zwei Jahre gültig)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

**Termine:** 31.01. - 04.02.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
19.09. - 23.09.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 2.940,00 € inkl. Prüfungsgebühr, Buch und Praxis-KIT

**Zielgruppe:** Mitarbeitende in der Entwicklung und QS

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

# IPC-7711/21 CIS

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



### **Kursbeschreibung:**

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

### **Schwerpunkte:**

- Ausbildungstätigkeit
- Begriffe und Definitionen
- Reparatur von Drahtverbindungen
- Austauschen von THT-Bauteilen
- Austauschen von SMT-Bauteilen
- Reinigen der Lötflächen und vorbereiten zum Löten
- Reparatur auf dem Basismaterial
- Reparatur von Lötäugen und Leiterbahnen
- Modifikation auf Leiterplatten

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

### **Voraussetzung:**

Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P).  
Teilnehmende müssen sich spätestens 14 Tage vor Kursbeginn mit ihrer E-Mailadresse im IPC-Portal registrieren und die Mailadresse nach erfolgter Registrierung dem ZVE mitteilen. Die Login-Daten (IPC-Portal) müssen zum Kurs mitgebracht werden, da die Teilnehmenden sich vor Ort zur Online-Prüfung einloggen müssen.

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

**Zertifikat:** IPC-CIS-Zertifikat (nach bestandener Prüfung zwei Jahre gültig)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 8 Personen

**Termine:** 31.01. - 04.02.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
19.09. - 23.09.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 1.680,00 € inkl. Prüfungsgebühr und Praxis-KIT

**Zielgruppe:** Mitarbeitende im Reparaturbereich und Baugruppenfertigungsbereich

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC-J-STD-001 CIT

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



### Kursbeschreibung:

Der IPC-Standard J-STD-001 ist der Basisstandard für die Fertigung und Beurteilung von elektronischen Baugruppen. Im Vergleich zur IPC-A-610 wird durch diesen Standard 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:

- Ausbildungstätigkeit
- Arbeiten im IPC-Portal
- Anforderungen an Materialien, Bauteile und Ausrüstungen
- Allgemeine Anforderungen an das Löten und die Baugruppenmontage
- Durchsteckmontage und Anschlüsse
- Oberflächenmontage von Bauteilen
- Anforderungen an den Reinigungsprozess
- Anforderungen an die Leiterplatte
- Beschichtung und Verguss

### Voraussetzung:

Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P).

Teilnehmende müssen sich spätestens 14 Tage vor Kursbeginn mit ihrer E-Mailadresse im IPC-Portal registrieren und die Mailadresse nach erfolgter Registrierung dem ZVE mitteilen. Die Login-Daten (IPC-Portal) müssen zum Kurs mitgebracht werden, da die Teilnehmenden sich vor Ort zur Online-Prüfung einloggen müssen.

**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-CIT-Zertifikat (nach bestandener Prüfung zwei Jahre gültig)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Termine:** 07.03. - 11.03.2022      Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
17.10. - 21.10.2022      Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 2.940,00 € inkl. Prüfungsgebühr, Buch und Download-Zugang für Trainer-KIT

**Zielgruppe:** Mitarbeitende im Weiterbildungsbereich, Baugruppenfertigung QS, Entwicklung

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC-J-STD-001 CIT Space

## Anforderung an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen für Raumfahrtanwendungen nach NASA 8739.6



### Kursbeschreibung:

Dieser Kurs führt zum Zertifikat CIT J-STD 001 Space für Trainer die ihre Angestellten zur Arbeit an NASA Projekten im Raumfahrtbereich ausbilden möchten. Grundlage ist die NASA STD 8739.6 die auf die J-STD 001 und IPC/WHMA-A-620 als Schulungsunterlage verweist. Im Kurs werden die Unterschiede zur J-STD 001 Klasse 3 nochmals mit der ergänzenden Unterlage Space besprochen und mit einer theoretischen Prüfung wird das Verständnis für den Standard bestätigt. Durch ein gesondertes Space Zertifikat weist sich der Trainer als qualifiziert für die Schulungen aus. Im praktischen Teil wird ihre Baugruppe nach den strengen Regeln der Space Unterlage geprüft und von einem MIT Master-Trainer bewertet.

### Schwerpunkte:

- Anzuwendende Dokumente
- Anforderungen an Materialien, Bauteile und Ausrüstung
- Draht- und Stützpunktverbindungen
- THT-Verarbeitung und SMT-Verarbeitung
- Anforderungen an den Reinigungsprozess
- Beschichtung und Verguss
- Produktsicherheit und Reparatur
- Bestücken und Löten von THT- und SMD-Bauteilen
- Verarbeiten von Litzen und Stützpunkten
- Bewertung von Lötstellen und Nacharbeit

**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P). Vorlage eines gültigen IPC-J-STD-001 CIT Zertifikats  
Teilnehmende müssen ihre aktuellen Anmeldeinformationen für das IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) und das aktuelle IPC-Buch zu Beginn des Kurses mitbringen.

**Lernmittel:** Unterlage J-STD-001 und Space

**Prüfung:** Theoretische Online-Prüfung nach IPC und Bewertung der einzelnen Baugruppen durch den Master-Instructor-Trainer.

**Zertifikat:** IPC-CIT-Space-Zertifikat (nach bestandener Prüfung zwei Jahre gültig)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Termine:** Auf Anfrage (Parallel zu dem Kurs J-STD 001 erarbeiten die Teilnehmenden die Space Vorschrift nach den Einheiten der J-STD 001 Standard-Ausbildung 46 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 2.990,00 € inkl. Prüfungsgebühr, Buch und Download-Zugang für Trainer-KIT

**Zielgruppe:** Trainer in Raumfahrt-Firmen die ihre Mitarbeitenden in der Raumfahrt für Vertragspartner an NASA-Projekten ausbilden

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC-J-STD-001 CSE

Certified Standards Expert

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



## Kursbeschreibung:

In der J-STD-001 werden dem Certified Standards Expert (CSE) Kenntnisse in den Anforderungen an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen nähergebracht. Der CSE soll dabei erlernen schnell und effizient mit dem IPC-Standard zu arbeiten, um als Fachexperte für alle Fragen bereitzustehen und Anforderungen in seinem Unternehmen, welche die J-STD-001 betreffen umzusetzen.

## Schwerpunkte:

- Anforderungen an Materialien, Bauteile und Ausrüstungen
- Allgemeine Anforderungen an das Löten und die Baugruppenmontage
- Durchsteckmontage und Anschlüsse
- Oberflächenmontage von Bauteilen
- Anforderungen an den Reinigungsprozess
- Anforderungen an die Leiterplatte
- Beschichtung und Verguss

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

## Voraussetzung:

Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P).  
Teilnehmende müssen sich spätestens 14 Tage vor Kursbeginn mit ihrer E-Mailadresse im IPC-Portal registrieren und die Mailadresse nach erfolgter Registrierung dem ZVE mitteilen. Die Login-Daten (IPC-Portal) müssen zum Kurs mitgebracht werden, da die Teilnehmenden sich vor Ort zur Online-Prüfung einloggen müssen.

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

**(kann zur Zeit nur in englischer Sprache absolviert werden)**

(vorgeschriebene Prüfungszeit: ohne Zeitlimit für 10 allgemeine Fragen zu IPC, 1 Stunde für 20 Fragen P&P und 2,5 Stunden für 70 Fragen zur Richtlinie.

**Zertifikat:** IPC-CSE-Zertifikat (nach bestandener Prüfung zwei Jahre gültig)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Termine:** 07.03. - 11.03.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
17.10. - 21.10.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 2.620,00 € inkl. Prüfungsgebühr, und Buch

**Zielgruppe:** Mitarbeitende im Weiterbildungsbereich, Baugruppenfertigung QS, Entwicklung

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC-J-STD-001 CIS

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



### Kursbeschreibung:

Die J-STD-001 umfasst die Herstellung der Baugruppe. Nach einem theoretischen Teil werden die Teilnehmenden in der Praxis zur Herstellung einer Baugruppe mit THT- und SMT-Bauteilen unterwiesen. Dazu kommt die Montage von Litzendrähten an Stützpunkten.

### Schwerpunkte:

- Anforderungen an Materialien, Bauteile und Ausrüstungen
- Allgemeine Anforderungen an das Löten und die Baugruppenmontage
- Durchsteckmontage und Anschlüsse
- Oberflächenmontage von Bauteilen
- Anforderungen an den Reinigungsprozess
- Anforderungen an die Leiterplatte
- Beschichtung und Verguss

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

### Voraussetzung:

Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P).

Teilnehmende müssen sich spätestens 14 Tage vor Kursbeginn mit ihrer E-Mailadresse im IPC-Portal registrieren und die Mailadresse nach erfolgter Registrierung dem ZVE mitteilen. Die Login-Daten (IPC-Portal) müssen zum Kurs mitgebracht werden, da die Teilnehmenden sich vor Ort zur Online-Prüfung einloggen müssen.

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

**Zertifikat:** IPC-CIS-Zertifikat (nach bestandener Prüfung zwei Jahre gültig)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Termine:** 07.03. - 11.03.2022      Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
17.10. - 21.10.2022      Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(36 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 1.670,00 € inkl. Prüfungsgebühr, Buch und Praxis-KIT

**Zielgruppe:** Mitarbeitende in der Entwicklung, Baugruppenfertigung und QS im Wareneingang

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC-J-STD-001 CIS Space

## Anforderung an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen für Raumfahrtanwendungen nach NASA 8739.6



### Kursbeschreibung:

Dieser Kurs ist die Erweiterung Ihres J-STD-001 Zertifikates auf das Kapitel 6 Space (Raumfahrtanwendung). Sie schaffen damit die Grundlage, um erfolgreich an einem Raumfahrtprojekt nach den NASA-Standards STD 8739.6 elektronische Baugruppen herzustellen und zu prüfen. Im Kurs werden die Unterschiede zur J-STD 001 Klasse 3 nochmals mit der ergänzenden Unterlage Space besprochen und mit dem Kapitel 6 im theoretischen Test das Verständnis bestätigt. Im praktischen Teil wird Ihre Baugruppe nach den strengen Regeln der Space Unterlage geprüft und von einem CIT Trainer bewertet.

### Schwerpunkte:

- Anzuwendende Dokumente
- Anforderungen an Materialien, Bauteile und Ausrüstung
- Draht- und Stützpunktverbindungen
- THT-Verarbeitung und SMT-Verarbeitung
- Anforderungen an den Reinigungsprozess
- Beschichtung und Verguss
- Produktsicherheit und Reparatur
- Bestücken und Löten von THT- und SMD-Bauteilen
- Verarbeiten von Litzen und Stützpunkten
- Bewertung von Lötstellen und Nacharbeit

**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P) Bestandene Module 1 – 5 der J-STD-001  
Teilnehmende müssen ihre aktuellen Anmeldedaten für das IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) und das aktuelle IPC-Buch zu Beginn des Kurses mitbringen.

**Lernmittel:** IPC-J-STD-001 und dazugehörige Space-Unterlage

**Prüfung:** Theoretische Prüfung nach IPC in Online und Bewertung der einzelnen Kabelbaumbaugruppen durch den Master Instructor-Trainer.

**Zertifikat:** IPC-CIS-Space-Zertifikat (nach bestandener Prüfung zwei Jahre gültig)

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

**Termine:** Auf Anfrage (Parallel zu dem Kurs J-STD 001. Die Teilnehmenden erarbeiten die Space-Vorschrift nach den Einheiten der J-STD 001 Standard-Ausbildung 46 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 1.970,00 € inkl. Prüfungsgebühr, Space-Unterlage und Praxis-KIT

**Zielgruppe:** Mitarbeitende an einem NASA-Projekt

**Anmeldeschluss:** 4 Wochen vor Lehrgangsbeginn

# REZ-IPC

## Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten



Nach den neuen Policies and Procedures (P&P) der IPC haben Zertifikate der Kategorie Trainer (CIT), Expert (CSE) oder Specialist (CIS) eine maximale Gültigkeit von zwei Jahren und 180 Tagen (6 Monate).

Die Rezertifizierung kann mit einer Teilnahme an einem Zertifizierungskurs, einem Rezertifizierungskurs, einem Challenge Test oder Remote-Proctor (online-home-Prüfung s. Seiten ab 95) durchgeführt werden.

Trainer (CIT) sind selbstverantwortlich und müssen darauf achten die P&P einzuhalten. Um als Trainer rezertifizieren zu können, müssen Trainer jedes Jahr einen Kurs mit vollen Inhalten durchführen und dabei in zwei Jahren mindestens 5 Personen schulen (z.B. erstes Jahr 2 Personen 001, zweites Jahr 8 Personen IPC-A-610). Kann ein CIT das nicht einhalten, muss an einer Neuzertifizierung teilgenommen werden.

Alternativ hat IPC den Certified Standards Expert kreiert, der ebenbürtig zum CIT ist. Der CSE bekommt keine Schulungsunterlagen und darf auch keine Schulungen durchführen. Der CSE kann als Erstschulung aber hauptsächlich als Rezertifizierung durchgeführt werden. Die Schulung verläuft (Stand August 2021) parallel zum CIT, unterscheidet sich aber in der Prüfung.

Hinweis: Die CSE-Prüfung kann (Stand August 2021) bisher nur in englischer Sprache absolviert werden.

Mehr zu den Inhalten, Preisen und Richtlinien erfahren Sie auf [certification@ipc.org](mailto:certification@ipc.org)  
Unter dem Feld Policies and Procedures (P&P) können Sie alles weitere nachlesen und downloaden.

Für die Kurse

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

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

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

wird im ZVE als IPC-anerkannte Schulungsstätte eine Rezertifizierung angeboten. Die zutreffenden Vorschriften werden auszugsweise wiederholt. Die Rezertifizierung ist nur nach den Policies-Vorgaben zulässig und wird mit einer Prüfung nach IPC-Richtlinien abgeschlossen.



# CSE Certified Standards Expert Rez.

IPC-A-610, IPC/WHMA-A-620,  
IPC-7711/21 und IPC-J-STD-001



**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P)  
Teilnehmende müssen ihre aktuellen Anmeldedaten für das IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) und das aktuelle IPC-Buch zu Beginn des Kurses mitbringen.

**Prüfung:** **(kann zur Zeit nur in englischer Sprache absolviert werden)**  
(vorgeschriebene Prüfungszeit: ohne Zeitlimit für 10 allgemeine Fragen zu IPC, 1 Stunde für 20 Fragen P&P und 2,5 Stunden für 70 Fragen zur Richtlinie.

## Termine und Gebühren:

### IPC-A-610 CSE

**Termine:** 10.01. - 12.01.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
25.04. - 27.04.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
18.07. - 20.07.2022  
28.11. - 30.11.2022

**Gebühr:** 1.440,00 € inkl. Prüfungsgebühr ohne Buch Buch: 250,00 € zusätzl.

---

### IPC/WHMA-A-620 CSE

**Termine:** 11.07. - 13.07.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
19.12. - 21.12.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr

**Gebühr:** 1.440,00 € inkl. Prüfungsgebühr ohne Buch Buch: 250,00 € zusätzl.

---

### IPC-7711/21 CSE

**Termine:** 24.01. - 26.01.2022 Beginn: 1 Tag 09:00 Uhr  
28.09. - 30.09.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr

**Gebühr:** 1.720,00 € inkl. Prüfungsgebühr ohne Buch Buch: 340,00€ zusätzl.

**Wichtig:** Der Kurs vom 28.09.-30.09.2022 beginnt am ersten Tag um 13:00 Uhr und endet am letzten Tag um 16:30 Uhr.

---

### J-STD-001 CSE

**Termine:** 14.02. - 16.02.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
10.10. - 12.02.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr

**Gebühr:** 1.680,00 € inkl. Prüfungsgebühr ohne Buch Buch: 220,00€ zusätzl.

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC-A-610 CIT Rez. und CIS REZ

## Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen gemäß IPC-A-610 Rezertifizierung



**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P)  
Teilnehmende müssen ihre aktuellen Anmeldedaten für das IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) und das aktuelle Buch IPC-A-610 zu Beginn des Kurses CIT oder CIS mitbringen.

Bücher müssen bei Bedarf zusätzlich bestellt werden

**Gebühr pro Buch IPC-A-610:** 250,00 €

---

### Termine und Gebühren:

#### IPC-A-610 CIT

<b>Termine:</b>	10.01. - 12.01.2022	Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr
	25.04. - 27.04.2022	Ende: letzter Tag 13:00 Uhr
	18.07. - 20.07.2022	
	28.11. - 30.11.2022	

**Gebühr:** 1.690,00 € inkl. Prüfungsgebühr und Download-Zugang für Trainer-KIT, ohne Buch

---

#### IPC-A-610 CIS

<b>Termine:</b>	12.01. - 14.01.2022	Beginn: 1. Tag 13:00 Uhr
	27.04. - 29.04.2022	Ende: letzter Tag 16:30 Uhr
	18.07. - 20.07.2022	(18 Ausbildungsstunden)
	30.11. - 02.12.2022	

**Wichtig: Der Kurs vom 18.-20.07.2022 beginnt am ersten Tag um 09:00 Uhr und endet am letzten Tag um 13:00 Uhr**

**Gebühr:** 880,00 € inkl. Prüfungsgebühr, ohne Buch

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

---

# IPC/WHMA-A-620 CIT und CIS Rez. Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel- und Kabelbaum-Baugruppen gemäß IPC/WHMA-A-620



**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P)  
Teilnehmende müssen ihre aktuellen Anmeldedaten für das  
IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) und das aktuelle Buch  
IPC/WHMA-A-620 zu Beginn des Kurses CIT oder CIS  
mitbringen.

Bücher müssen bei Bedarf zusätzlich bestellt werden.

**Gebühr pro Buch IPC/WHMA-A-620:** 250,00 €

---

## Termine und Gebühren:

### IPC/WHMA-A-620 CIT

**Termine:** 11.07. - 13.07.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
19.12. - 21.12.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr

**Gebühr:** 1.690,00 € inkl. Prüfungsgebühr und Download-Zugang für  
Trainer-KIT, ohne Buch

---

### IPC/WHMA-A-620 CIS

**Termine:** 11.07. - 13.07.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
19.12. - 21.12.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr

**Gebühr:** 880,00 € inkl. Prüfungsgebühr, ohne Buch

---

### IPC/WHMA-A-620 Praxis Rez. optional CIT und CIS

**Termine:** 14.07.2022 Beginn 09:00 Uhr  
22.12.2022 Ende 17.30 Uhr

**Gebühr:** 1.500,00 €

---

### IPC/WHMA-A-620 CIT und CIS Space Rez:

**Termine:** 19.12. - 23.12.2022 Beginn: 1. Tag 13:00 Uhr  
Ende: letzter Tag 11:30 Uhr

**Gebühr:** CIT 1.540,00 €  
CIS 1.220,00 €

Die Kursgebühren gelten unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC-7711/21 CIT und CIS Rez. Reparatur, Modifikation und Nacharbeit gemäß IPC-7711/21 Rezertifizierung



**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P)  
Teilnehmende müssen ihre aktuellen Anmeldedaten für das IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) und das aktuelle Buch IPC-7711/21 zu Beginn des Kurses CIT oder CIS mitbringen.

Bücher müssen bei Bedarf zusätzlich bestellt werden.

**Gebühr pro Buch IPC-7711/21:** 340,00 €

---

## Termine und Gebühren:

### IPC-7711/21 CIT

**Termine:** 24.01. - 26.01.2022 Beginn: 1 Tag 09:00 Uhr  
28.09. - 30.09.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr

**Gebühr:** 1.970,00 € inkl. Prüfungsgebühr, Download-Zugang für Trainer-KIT und Praxis-KIT, ohne Buch

**Wichtig:** Der Kurs vom 28.09.-30.09.2022 beginnt am ersten Tag um 13:00 Uhr und endet am letzten Tag um 16:30 Uhr.

---

### IPC-7711/21 CIS

**Termine:** 24.01. - 26.01.2022 Beginn: 1 Tag 09:00 Uhr  
26.09. - 28.09.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr  
(18 Ausbildungsstunden)

**Gebühr:** 1.420,00 inkl. Prüfungsgebühr und Praxis-KIT, ohne Buch

# IPC-J-STD-001 CIT und CIS Rez.

Anforderung an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen gemäß J-STD-001 Specialist



**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P)  
Teilnehmende müssen ihre aktuellen Anmeldedaten für das IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) und das aktuelle Buch IPC-001 zu Beginn des Kurses CIT oder CIS mitbringen.

Bücher müssen bei Bedarf zusätzlich bestellt werden.

**Gebühr Pro Buch IPC-J-STD-001:** 220,00 €

---

## Termine und Gebühren:

### J-STD-001 CIT

**Termine:** 14.02. - 16.02.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
10.10. - 12.10.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr

**Gebühr:** 1.930,00 € inkl. Prüfungsgebühr, Download-Zugang für Trainer-KIT und Praxis-KIT, ohne Buch

---

### J-STD-001 CIS

**Termine:** 14.02. - 16.02.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
10.10. - 12.10.2022 Ende: letzter Tag 13:00 Uhr

**Gebühr:** 1.300,00 € inkl. Prüfungsgebühr und Praxis-KIT, ohne Buch

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

---

### J-STD-001 CIT und CIS Space Rez.

**Termine:** 10.10. - 12.10.2022 Beginn: 1. Tag 09:00 Uhr  
Ende: letzter Tag 13:00 Uhr

**Gebühr:** CIT 2.140,00€ inkl. Prüfungsgebühr und Praxis-KIT, ohne Buch  
CIS 1.440,00€ inkl. Prüfungsgebühr und Praxis-KIT, ohne Buch

---

# Gebühren IPC-Unterlagen Rezertifizierung CIT und CIS



## **IPC-A-610 CIT:**

Buch IPC-A-610 250,00 €

## **IPC-A-610 CIS:**

Buch IPC-A-610 250,00 €

---

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

Buch IPC/WHMA-A-620 250,00 €

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

Buch IPC/WHMA-A-620 250,00 €

---

## **IPC-7711/21 Trainer CIT:**

Buch IPC-7711/21 340,00 €

## **IPC-7711/21 Specialist CIS:**

Buch IPC-7711/21 340,00 €

---

## **J-STD-001 CIT:**

Buch IPC-J-STD-001 220,00 €

## **J-STD-001 CIS:**

Buch IPC-J-STD-001 220,00 €

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

Im Frühjahr 2020 hat die IPC, bedingt durch den Ausbruch des COVID-19 Virus, die Möglichkeit geschaffen, Prüfungen mittels Fernüberwachung durchzuführen. Rezerifizierende können den Challenge-Test online daheim oder am Arbeitsplatz durchführen.

Rezerifizierung als Challenge Test mit Remote-IPC-Prüfung (fernüberwachte Prüfung) werden für folgende Kurse angeboten:

IPC-A-610 CIT RCT  
IPC-A-610 CIS RCT  
IPC/WHMA-A-620 CIT RCT  
IPC/WHMA-A-620 CIS RCT

**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P)  
Vorlage des gültigen Zertifikats bei Anmeldung  
Teilnehmende müssen sich mit ihren aktuellen Anmeldeinformationen für das IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) anmelden können.  
Teilnehmende benötigen zur Durchführung der Online-Prüfung eine Richtlinie in Buchform. Eine pdf-Version der Richtlinie ist für die fernüberwachte Prüfung nicht zulässig.  
CIT müssen entsprechend den P&P Schulungen durchgeführt haben.

**Anforderungen:** Laptop oder PC mit Webcam, Lautsprecher und Mikrofon oder headsetstabile Internetverbindung mit 3 Mbit/s oder besser  
Windows: 10, 8, 7  
Mac: OS C 10.10 oder höher  
Installation des LOCKDOWN-Browser  
Für die Prüfung muss ein entsprechender Browser auf dem Rechner installiert werden. Durch den Browser wird der Rezerifizierende mittels Kamera und Audio für die Dauer der Prüfung überwacht um die Integrität der Prüfung sicherzustellen. Nur die für die Prüfung erforderlichen Funktionen des PC stehen für die Dauer der Prüfung zur Verfügung.

Nach Registrierung für den Kurs erhalten Teilnehmende im IPC-Portal einen Link zur Installation des LOCKDOWN-Browsers. Identifizierung des CIT/CIS mittels Personalausweis oder Reisepass. Teilnehmende müssen auf dem vorgesehenen Rechner über Administrator-Rechte verfügen.

# IPC-RCT Remote Challenge-Test



## IPC-A-610 CIT/CIS und IPC/WHMA-A-620 CIT/CIS

**Zertifikat:** IPC-Zertifikat

**Termine:** nach Absprache

<b>Gebühr:</b>	IPC-A-610 CIT	1.470,00 €
	Inkl. Prüfungsgebühr und Download-Zugang für Trainer-KIT, ohne Buch	
	IPC-A-610 CIS	630,00 €
	Inkl. Prüfungsgebühr, ohne Buch	
	IPC/WHMA-A-620 CIT	1.470,00 €
	Inkl. Prüfungsgebühr und Download-Zugang für Trainer-KIT, ohne Buch	
	IPC/WHMA-A-620 CIS	630,00 €
	Inkl. Prüfungsgebühr, ohne Buch	

Bücher müssen bei Bedarf zusätzlich bestellt werden.

<b>Gebühr pro Buch:</b>	IPC-A-610	250,00 €
	IPC/WHMA-A-620	250,00 €

**Prüfungsdauer:** 4 Stunden

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC-A-610 CIT CT

## Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten

### Challenge-Test-IPC-A-610 CIT



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

#### **Testbeschreibung:**

Ein IPC-Trainer 610, der selbst nach den aktuellen Policies and procedures (P&P) Schulungen durchführt, hat die Möglichkeit seine Rezertifizierung über einen Challenge-Test zu gestalten. Es wird nur die theoretische Prüfung nach IPC-Richtlinien abgelegt.

**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P)  
Vorlage des gültigen Zertifikats bei Anmeldung  
Teilnehmende müssen ihre aktuellen Anmeldedaten für das IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) und das aktuelle IPC-Buch am Prüfungstag mitbringen.

**Bücher müssen bei Bedarf zusätzlich bestellt werden.**

**Gebühr pro Buch IPC-A-610:** 250,00 €

**Teilnehmerzahl:** Maximal 15 Personen

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

**Termine:** 12.01.2022  
21.01.2022  
27.04.2022  
06.05.2022  
20.07.2022  
25.11.2022  
30.11.2022

Beginn: 08:30 Uhr  
Ende: ca. 13:00 Uhr

**Gebühr:** 1.470,00 € **inkl. Prüfungsgebühr und Download-Zugang für Trainer-KIT, ohne Buch**

**Prüfungsdauer:** 4 Stunden

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC-A-610 CIS CT

## Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten

### Challenge-Test-IPC-A-610 CIS



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

#### **Testbeschreibung:**

Der IPC-Specialist 610 hat die Möglichkeit seine Rezertifizierung über einen Challenge-Test zu gestalten. Es wird nur die theoretische Prüfung nach den aktuellen Policies and Procedures (P&P) abgelegt.

**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P)  
Vorlage des gültigen Zertifikats bei Anmeldung  
Teilnehmende müssen ihre aktuellen Anmeldedaten für das IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) und das aktuelle IPC-Buch am Prüfungstag mitbringen.

**Bücher müssen bei Bedarf zusätzlich bestellt werden.**

**Gebühr pro Buch IPC-A-610:** 250,00 €

**Teilnehmerzahl:** Maximal 15 Personen

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

**Termine:** 14.01.2022  
21.01.2022  
29.04.2022  
06.05.2022  
20.07.2022  
25.11.2022  
02.12.2022

Beginn: 08:30 Uhr  
Ende: ca. 13:00 Uhr

**Gebühr:** 620,00 € inkl. Prüfungsgebühr ohne Buch

**Prüfungsdauer:** 4 Stunden

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# 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		
M0	Weniger als 50%	bestanden <sup>c</sup>	bestanden <sup>c</sup>	<0,01	Geringfügige	Gereinigt <sup>d</sup> oder nicht gereinigt <sup>e,f</sup>
M1	Durchbruch	nicht bestanden <sup>g</sup>	nicht bestanden <sup>g</sup>	0,15 - 2,0	Korrosion annehmbar	
H0	mehr als 50%	bestanden <sup>c</sup>	bestanden <sup>c</sup>	0,0%	Erhebliche	Gereinigt
H1	Durchbruch	nicht bestanden <sup>g</sup>	nicht bestanden <sup>g</sup>	>2,0	Korrosion annehmbar	

<sup>a</sup> 0 und 1 in der Spalte der Flussmittelart 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.



## Aktiv durch saubere Arbeitsluft

Unsere Produkte schützen die Gesundheit der Menschen am Arbeitsplatz und schonen die Umwelt!

- Anlagen von 1 bis zu 40 Arbeitsplätzen
- Geringe Filterkosten durch einmaliges Pfandsystem
- Extrem leise ca. 50 dB(A) – Bürolautstärke
- ATEX Version verfügbar 
- Kundenspezifische Sonderlösungen

Die Klepp Absauganlagen GmbH ist Ihr kompetenter Partner im Bereich Schadstoffabsaugung und Filtration. Egal ob Löt Rauch, Gase, Dämpfe, Stäube, wir haben die passende Lösung für Ihre Anwendung!



**KLF – Klepp-Löt Rauch-Filter** bieten effiziente Absaugung von Löt Rauch-emissionen an der Entstehungsstelle

Wir beraten Sie gerne!

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

D - 83043 Bad Aibling

Gewerbepark Markfeld 8

Tel.: 49 (0) 80 61-93 93 300

E-Mail: [office@klepp.de](mailto:office@klepp.de)



Absauganlagen GmbH

# IPC/WHMA-A-620 CIT-CT

## Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten

### Challenge-Test-IPC/WHMA-A-620 CIT



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

#### **Testbeschreibung:**

Der IPC-Trainer 620 mit eigens durchgeführter Schulung hat die Möglichkeit, seine Rezertifizierung über einen Challenge-Test zu gestalten. Es wird nur die theoretische Prüfung nach den aktuellen Policies and Procedures (P&P) abgelegt.

**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P)  
Vorlage des gültigen Zertifikats bei Anmeldung  
Teilnehmende müssen ihre aktuellen Anmeldedaten für das IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) und das aktuelle IPC-Buch am Prüfungstag mitbringen.

**Bücher müssen bei Bedarf zusätzlich bestellt werden.**

**Gebühr pro Buch IPC/WHMA-A-620 :** 250,00 €

**Teilnehmerzahl:** Maximal 15 Personen

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

**Termine:** 08.07.2022 Beginn: 08:30 Uhr  
13.07.2022 Ende: ca 13:00 Uhr  
16.12.2022  
21.12.2022

**Gebühr:** 1.470,00 € inkl. Prüfungsgebühr, Download-Zugang für Trainer-KIT und Praxis-KIT, ohne Buch

**Prüfungsdauer:** 4 Stunden

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC/WHMA-A-620 CIS CT

## Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten

### Challenge-Test-IPC/WHMA-A-620 CIS



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

#### **Testbeschreibung:**

Der IPC-Specialist 620 hat die Möglichkeit seine Rezertifizierung über einen Challenge-Test zu gestalten. Es wird nur die theoretische Prüfung nach den aktuellen Policies and Procedures abgelegt.

**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P)  
Vorlage des gültigen Zertifikats bei Anmeldung  
Teilnehmende müssen ihre aktuellen Anmeldedaten für das IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) und das aktuelle IPC-Buch am Prüfungstag mitbringen.

**Bücher müssen bei Bedarf zusätzlich bestellt werden.**

**Gebühr pro Buch IPC/WHMA-A-620 :** 250,00 €

**Teilnehmerzahl:** Maximal 15 Personen

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

**TTermine:** 08.07.2022 Beginn: 08:30 Uhr  
13.07.2022 Ende: ca 13:00 Uhr  
16.12.2022  
21.12.2022

**Gebühr:** 620,00 € inkl. Prüfungsgebühr, ohne Buch

**Prüfungsdauer:** 4 Stunden

# IPC-7711/21 CIT CT

## Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten

### Challenge-Test-IPC-7711/21 CIT



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

#### **Testbeschreibung:**

Der IPC-Trainer 7711/21 mit eigens durchgeführter Schulung hat die Möglichkeit seine Rezertifizierung über einen Challenge-Test zu gestalten. Es wird nur die Prüfung in Theorie und Praxis nach den aktuellen Policies and Procedures P&P abgelegt.

**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P)  
Vorlage des gültigen Zertifikats bei Anmeldung  
Teilnehmende müssen ihre aktuellen Anmeldedaten für das IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) und das aktuelle IPC-Buch am Prüfungstag mitbringen.

**Bücher müssen bei Bedarf zusätzlich bestellt werden.**

**Gebühr pro Buch IPC-7711/21:** 340,00 €

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

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

**Termine:** 25.01.2022 von 08:30 Uhr bis 26.01.2022 13:00 Uhr  
03.02.2022 von 08:30 Uhr bis 04.02.2022 13:00 Uhr  
22.09.2022 von 08:30 Uhr bis 23.09.2022 13:00 Uhr  
29.09.2022 von 08:30 Uhr bis 30.09.2022 13:00 Uhr

**Gebühr:** 1.750,00 € **inkl. Prüfungsgebühr, Praxis-KIT und Download-Zugang für Trainer-KIT, ohne Buch**

**Prüfungsdauer:** 10 Std. (8 Std. Praxis, 2 Std. Theorie)

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC7711/21 CIS CT

## Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten

### Challenge-Test-IPC-7711/21 CIS



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

#### **Testbeschreibung:**

Der IPC-Specialist 7711/21 hat die Möglichkeit seine Rezertifizierung über einen Challenge-Test zu gestalten. Es wird nur die Prüfung in Theorie und Praxis nach den aktuellen Policies and Procedures (P&P) abgelegt.

**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P)  
Vorlage des gültigen Zertifikats bei Anmeldung  
Teilnehmende müssen ihre aktuellen Anmeldedaten für das IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) und das aktuelle IPC-Buch am Prüfungstag mitbringen.

**Bücher müssen bei Bedarf zusätzlich bestellt werden.**

**Gebühr pro Buch IPC-7711/21:** 340,00 €

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

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

**Termine:** 25.01.2022 von 08:30 Uhr bis 26.01.2022 13:00 Uhr  
03.02.2022 von 08:30 Uhr bis 04.02.2022 13:00 Uhr  
22.09.2022 von 08:30 Uhr bis 23.09.2022 13:00 Uhr  
27.09.2022 von 08:30 Uhr bis 28.09.2022 13:00 Uhr

**Gebühr:** 1.220,00 € inkl Prüfungsgebühr und Praxis-KIT, ohne Buch

**Prüfungsdauer:** 10 Std. (8 Std. Praxis, 2 Std. Theorie)

# IPC-J-STD-001 CIT CT

## Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten

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



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

#### **Testbeschreibung:**

Der IPC-Trainer J-STD-001 mit eigens durchgeführter Schulung hat die Möglichkeit seine Rezertifizierung über einen Challenge-Test zu gestalten. Es wird nur die Prüfung in Theorie und Praxis nach den aktuellen Policies and Procedures (P&P) abgelegt.

**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P)  
Vorlage des gültigen Zertifikats bei Anmeldung  
Teilnehmende müssen ihre aktuellen Anmeldedaten für das IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) und das aktuelle IPC-Buch am Prüfungstag mitbringen.

**Bücher müssen bei Bedarf zusätzlich bestellt werden.**

**Gebühr pro Buch IPC-J-STD-001:** 220,00 €

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

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

**Termine:**  
15.02.2022 08:30 Uhr bis 16.02.2022 13:00 Uhr  
10.03.2022 08:30 Uhr bis 11.03.2022 13:00 Uhr  
11.10.2022 08:30 Uhr bis 12.10.2022 13:00 Uhr  
20.10.2022 08:30 Uhr bis 21.10.2022 13:00 Uhr

**Gebühr:** 1.600,00 € **inkl. Prüfungsgebühr, Download-Zugang für Trainer-KIT und Praxis-KIT, ohne Buch**

**Prüfungsdauer:** 8 Std. (4 Std. Praxis, 4 Std. Theorie)

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC

# IPC-J-STD-001 CIS CT

## Rezertifizierung von IPC-Zertifikaten

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



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

#### **Testbeschreibung:**

Der IPC-Specialist J-STD-001 hat die Möglichkeit seine Rezertifizierung über einen Challenge-Test zu gestalten. Es wird nur die Prüfung in Theorie und Praxis nach den aktuellen Policies and Procedures abgelegt.

**Voraussetzung:** Einhaltung der aktuellen Policies and Procedures (P&P)  
Vorlage des gültigen Zertifikats bei Anmeldung  
Teilnehmende müssen ihre aktuellen Anmeldedaten für das IPC-Portal (E-Mail-Adresse und Passwort) und das aktuelle IPC-Buch am Prüfungstag mitbringen.

**Bücher müssen bei Bedarf zusätzlich bestellt werden.**

**Gebühr pro Buch IPC-J-STD-001:** 220,00 €

**Teilnehmerzahl:** Maximal 12 Personen

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

**Termine:** 15.02.2022 08:30 Uhr bis 16.02.2022 13:00 Uhr  
10.03.2022 08:30 Uhr bis 11.03.2022 13:00 Uhr  
11.10.2022 08:30 Uhr bis 12.10.2022 13:00 Uhr  
20.10.2022 08:30 Uhr bis 21.10.2022 13:00 Uhr

**Gebühr:** 1.220,00 € **Inkl. Praxis-KIT, ohne Buch**

**Prüfungsdauer:** 8 Std. (4 Std. Praxis, 4 Std. Theorie)

Die Kursgebühr gilt unter Vorbehalt etwaiger Preiserhöhung von IPC



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

### **Kurstermine 2022:**

(Änderungen vorbehalten)

#### **IPC-A-610 CIT/CSE/CIS**

Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen

28.03. – 01.04.2022 // 19.09. – 23.09.2022

#### **IPC-A-610 Re-Zertifizierung CIT/CSE/CIS**

Re-Zertifizierung von IPC-Zertifikaten A-610

06.04. – 08.04.2022 // 28.09. – 30.09.2022

#### **Aufbaukurs Handlöten / Fertigungsstufe AKHL**

04.04. + 05.04.2022 // 26.09. + 27.09.2022

#### **HL7-DSL Spezialkurs Kabellöten**

20.06. – 22.06.2022

#### **CRIMPEN Crimpkurs nach Industriestandards**

23.06. + 24.06.2022

#### **IPC-7711/21 CIT/CSE/CIS und Re-Zertifizierungen 7711/21**

Reparatur, Modifikation und Nacharbeit

27.06. - 01.07.2022

#### **IPC/WHMA-A-620 CIT/CSE/CIS und Re-Zertifizierungen A-620**

Anforderungen und Abnahmekriterien für Kabel und Kabelbaumgruppen

Termin auf Anfrage

#### **IPC-J-STD-001 CIT/CSE/CIS und Re-Zertifizierungen J-STD-001**

Anforderung an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen

Termin auf Anfrage

Weitere Informationen zu unserem umfangreichen Kursangebot finden Sie in unserem Online-Shop unter [www.elektronikladen.ch](http://www.elektronikladen.ch)



### **Lötcompetenz-Zentrum**

der METALLEX AG

Industriestrasse 7

CH-8618 Oetwil am See

Telefon: +41 (0)43 843 30 50

E-mail: [info@elektronikladen.ch](mailto:info@elektronikladen.ch)

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

# Anfahrtsbeschreibung Fraunhofer EMFT-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 ZVE der Fraunhofer EMFT ist das zweite 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 ZVE der Fraunhofer EMFT ist das zweite 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)

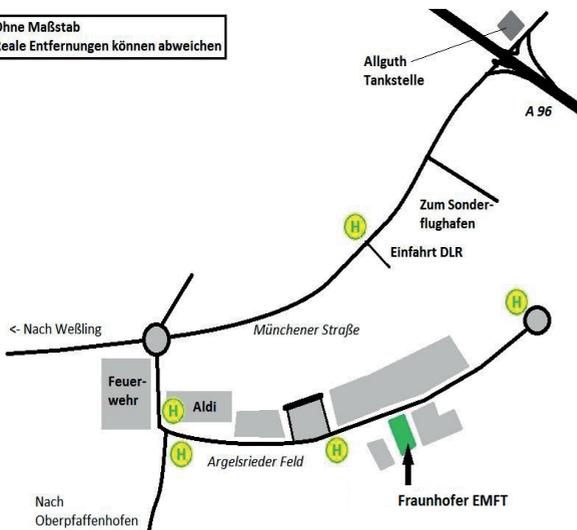
## Busverbindung:

MVV-Bus Linie 947 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 Willi: +49 8105 7747704

Bitte rechtzeitig anrufen, da die wenigen Taxis stark frequentiert sind

Ohne Maßstab  
Reale Entfernungen können abweichen



Argelsrieder Feld 6,  
82234 Weßling  
Telefon: +49 89 54759 - 440  
Fax: +49 89 54759 - 515  
E-Mail:  
[anmeldung@emft.fraunhofer.de](mailto:anmeldung@emft.fraunhofer.de)



## Passende Dampfphasenlösungen für Ihre Baugruppen

Batch oder Inline Anlagen für Labor- und Prototypenfertigung, Klein-, Mittel- oder Großserienproduktion. Einfaches Profilieren, schonender Prozess und höchste Lötqualität. Sauerstofffreies Löten unter niedrigen Wartungs- und Betriebskosten. Vakuum-Systeme für Lunken freies Löten. Über 30 Jahre Erfahrung – Made in Germany.



The answer to avoid voiding

IBL-Löttechnik GmbH • Messerschmittweg 61-63 • D-86343 Königsbrunn  
Tel.: +49(0)8231-95889-0 • [infoline@ibl-tech.com](mailto:infoline@ibl-tech.com) • [www.ibl-tech.com](http://www.ibl-tech.com)

IBL Technologies LLC • 2014 Jaffa Drive • Unit 106-107 • St.Cloud, FL 34771  
Tel.: +1-407-593-0126 • [sales.us@ibl-tech.com](mailto:sales.us@ibl-tech.com) • [www.ibl-tech.com](http://www.ibl-tech.com)



Leading in Vapor Phase Technology

