Fertigungstechnik

ETBK 1L





Inhaltsverzeichnis

Arbeitssicherheit zur Fertigungstechnik	7
Werkstoffe	13
Werkstoffbearbeitung	29
Verbindungstechnik	83
Verdrahtungstechnik	123
Montagetechnik	135

SWISSMEM

Herausgeberin: Edition Swissmem
4. Auflage 2016

Bezugsquelle:
Swissmem Berufsbildung
Brühlbergstrasse 4
8400 Winterthur

Telefon Vertrieb 052 260 55 55
Fax Vertrieb 052 260 55 59

www.swissmem-berufsbildung.ch
vertrieb.berufsbildung@swissmem.ch

Copyright Text, Zeichnung und Ausstattung:
© by Swissmem, Zürich

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung in andern als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Herausgebers.

SWISSMEM

An der Ausarbeitung dieses Lehrgangs waren beteiligt:

Benoit Christian, CPNV, Yverdon
Bohni Beat, Ruag Aerospace, Wilderswil
Bruderer Roland, Lernzentren LfW, Heerbrugg
Glauser Pierre-André, CPLN, Neuchâtel
Griselli Marco, ceff Industrie, St. Imier
Habegger Olivier (Projektleitung), Swissmem Berufsbildung, Winterthur

Für die Unterstützung mit Bildern danken wir:

Brütsch/Rüegger Werkzeuge AG, Urdorf
Distrelec, Nänikon
Gressel AG, Aadorf
Hch. Reimmann AG, Mönchaltorf
JURA Elektroapparate AG, Niederbuchsiten
Radsport Gerber AG, Oftringen
Egli, Fischer & Co. AG, Zürich

Februar 2016 Swissmem Berufsbildung

Zeichenerklärungen und inhaltlicher Aufbau

Zeichenerklärung



Diese Variante ist zweckmässig. Im Sinne der Optimierung des Produktes suchen wir die stärkste Lösung.



Brauchbare Lösung. Sicher sind noch bessere Varianten zu finden!



Diese Lösung ist ungeeignet. Überlegen Sie, aus welchem Grund diese Lösung nicht befriedigt und suchen Sie eine bessere Variante.



Lösen Sie diese Aufgabe mit dem geeignetsten Hilfsmittel.



Lernziele



Wichtige Hinweise



Information



Informationen im Web: www.swissmem-elearning.ch

_____

_____

Notieren Sie hier die zutreffenden Informationen, wie nationale oder internationale Normen, Betriebsnormen, Titel von Fachbüchern, Betriebsanleitungen usw.

Inhaltlicher Aufbau

Der Lehrgang ist nach der gleichen Struktur wie der Kompetenzen-Ressourcen-Katalog aufgebaut.

Der Ressourcenaufbau ist wie folgt gegliedert:

Aktivierung
Jede Ausbildungseinheit beginnt mit Grundsatzfragen, welche den momentanen Wissensstand erfassen.

Theorie / Übungen
Der Theorieteil beinhaltet neben der Theorie auch Fragen und/oder Übungen, welche die Lernenden lösen müssen.

Repetition
Als Abschluss des Ressourcenaufbaus sind Repetitionsfragen zu beantworten. Diese dienen der Festigung des Lernstoffs.

Inhaltsverzeichnis

Arbeitssicherheit zur Fertigungstechnik

Arbeitssicherheit **7**
Vorschriften zur Arbeitssicherheit der manuellen Fertigungstechnik einhalten 7

Werkstoffe

Metallwerkstoffe **13**
Kunststoffe **17**
Isolierstoffe **24**

Werkstoffbearbeitung

Fertigungsunterlagen **29**
Toleranzen **34**
Anreissen **39**
Metall- und Nichtmetallhalbfabrikate mit Handwerkzeugen und handgeführten Maschinen und deren Werkzeuge bearbeiten 39
Körnen **42**
Sägen **44**
Feilen **47**
Entgraten **50**
Bohren und senken **52**
Gewinde **62**
Mess- und Prüfmittel **69**
Mess- und Prüfmittel auswählen, anwenden 69

Verbindungstechnik

Leiterarten **83**
Leiter-, Kabelarten unterscheiden 83
Kabelarten **86**
Werkzeuge **93**
Schneidewerkzeugen unterscheiden und anwenden 93
Elektrische Verbindungen **99**
Elektrische Verbindungen unterscheiden, herstellen, kontrollieren 99
Schraubverbindungen **100**
Crimpverbindungen **102**
Federzugverbindungen **106**
Schneid-Klemm-Verbindungen **107**
Löten **109**

Verdratungstechnik

Verdrahten **123**
Verdrahtungsarten und deren Eigenschaften beschreiben 123
Verdrahtungen prüfen **130**

Montagetechnik

Verbindungselemente **135**
Mechanische Verbindungselemente unterscheiden 135
Bauelemente **143**
Bauelemente identifizieren 143
Reihenklemmen 144
Geräteklemmen 145
Steckvorrichtungen 146
Schalter, Drucktasten 148
Relais 152
Einphasen- Transformatoren 156
Widerstände 158
Kondensatoren 167
Halbleiter-Bauelemente **173**
Montageunterlagen **189**
Montageunterlagen interpretieren, bearbeiten 189
Werkzeuge **201**
Montagewerkzeuge und Hilfsmittel anwenden, instandhalten 201
Bestücken und löten von Leiterplatten **209**
Leiterplatten bestücken, löten 209
Löten von SMD-Bauteilen **218**
Entlötwerkzeuge **220**
Reinigung **221**
Elektrostatische Entladungen **225**
Schutzmassnahmen vor elektrostatischer Entladung (ESD) anwenden 225

Arbeitssicherheit

Vorschriften zur Arbeitssicherheit der manuellen Fertigungstechnik einhalten

1) Welche Schutzmassnahmen zur Arbeitssicherheit kennen Sie?

Schutzbrille, Sicherheitsschuhe, Gehörschutz, nie alleine Arbeiten

2) Dürfen Sie mit Maschinen arbeiten, an denen Sie noch nicht instruiert wurden?

Nein, Instruktion durch Berufsbildner oder ÜK-Leiter sind notwendig.

3) Wie verhalten Sie sich in einem Brandfall?

Grundsätzlich gelten die Vorschriften des Betriebs. Mögliches Verhalten:
Feuerwehr alarmieren (Telefon 118), retten, alle Türen und Fenster schliessen,
Feuerwehr einweisen, löschen

Arbeitssicherheit

Die folgende Aufgabe muss vor dem Besuch des ersten überbetrieblichen Kurses im Betrieb gelöst werden.

(für Betrieb)

4) Notieren Sie die Bedeutung zu den folgenden Zeichen. Nennen Sie Betriebsbereiche, in denen sie angebracht sind. Schreiben Sie mindestens ein Anwendungsbeispiel auf.



Tragpflicht für Schutzbrille:
Bei allen Arbeiten in der mechanischen Werkstatt,
z.B. an Ständerbohrmaschine, bei Reinigungsarbeiten, Arbeiten mit Flüssigkeiten, Pressluft, beim Kleben



Tragpflicht für Gehörschutz:
Bei stark Lärm erzeugenden Arbeiten, bei Arbeiten mit Stichsäge an Blechen



Tragpflicht für Sicherheitsschuhe:
Werkstatt- und Montageabteilungen, mechanische Fertigungs-technik



Feuerverbot:
Kleberaum, entzündbare Lösungsmitteldämpfe, Halogenlampen verboten, Rauchen verboten



Feuergefährliche Stoffe:
Öllager, Reinigungsmittel wie Aceton, Lösungsmittel



Fussgängerverbot:
Hochregallager, automatisierte Anlagen



Gefährliche Spannung:
Elektroverteilkästen, Steuerschränke an Maschinen,
Prüfplätze von Steuerungen

Arbeitssicherheit



Fluchtweg mit Richtungspfeil:
Alle Arbeitsräume, Notausgang



Sanitätszimmer:
Sanitätsmaterial-Depot, im Eingangsbereich der Firma,
Sanitätsbox in der Abteilung



Notfalltelefon:
144 Sanität, 117 Polizei, 118 Feuerwehr, 145 Tox-Zentrum,
1414 Rettungshelikopter (z.B. Rega);
In jeder Abteilung am Anschlagbrett, Notfallplan



Sammelplatz:
Ausserhalb der Gebäude im Firmenareal, Treffpunkt nach einem
Notfall (Brand, Evakuation)

5) Notieren Sie, wie und wo an Ihrem Arbeitsplatz Sanität, Polizei und Feuerwehr alarmiert werden.

Sanität / Polizei / Feuerwehr: Alarmierung gemäss Angaben auf dem Anschlagbrett;
Alarmtaste: Telefon-Nr. 144, 117, 118

Weitere Informationen finden Sie im Register «Ressourcen der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und des Umweltschutzes/der Ressourceneffizienz».

6) Nennen Sie die Schutzmassnahmen zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz, die in Ihrem Betrieb vermittelt wurden. Welche zusätzlichen Vorkehrungen gelten am ÜK-Arbeitsplatz?

(Für überbetriebliche Kurse)

Tipp

Der ÜK-Leiter weist auf zusätzliche wichtige Vorschriften hin.

Repetition der Ressourcen «Vorschriften zur Arbeitssicherheit der mechanischen Fertigungstechnik einhalten».

Repetition Arbeitssicherheit

1) Bei welchen Arbeiten in der mechanischen Werkstatt ist das Tragen der Schutzbrille obligatorisch?

Beim Arbeiten mit Maschinen und Lösungsmitteln.
Bei Reinigungsarbeiten,
beim Kleben,
beim Anwenden von Pressluft

2) Welche Massnahmen ergreifen Sie bei einem Unfall?

1. Situation überblicken (Was ist geschehen? Wer ist beteiligt? Wer ist betroffen?)
2. Gefahr erkennen (Gefahr für Unfallopfer? Gefahr für Helfende? Gefahr für andere Personen?)
3. Für Sicherheit sorgen
4. Nothilfe leisten (Fachhilfe alarmieren, z.B. Telefon 144)
5. ABCD-Schema anwenden (Atemwege, Beatmung, Cirkulation, Defibrillation)

3) Wie sind Sie versichert, wenn trotz aller Schutzmassnahmen ein Unfall passiert?

Durch die für Angestellte obligatorische Unfallversicherung Ihres Betriebs (SUVA)
oder ÜK-Centers, durch freiwillige Zusatzversicherungen Ihres Betriebs.

Notizen

Notizen