Mechanische Fertigungstechnik

AUBK 1L



Arbeitssicherheit zur mechanischen Fertigungstechnik	7
Werkstoffe	11
Werkstoffbearbeitung	25
Montagetechnik	103
Normen	123

EDITION SWISSMEM

SWISSMEM

Herausgeberin: Edition Swissmem
5. Auflage 2016, überarbeitet 2019

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.

An der Ausarbeitung dieses Lehrgangs waren beteiligt:

Goetschmann Christoph
Huwyler Rolf
Küpfer Werner
Schraven Stefan
Urfer Simon
Zehnder Bruno
Kummer Michael (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

März 2016 Swissmem Berufsbildung

Zeichenerklärungen, 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 mechanischen Fertigungstechnik

Arbeitssicherheit **7**
Gefahrenschilder 8

Werkstoffe

Metallwerkstoffe **11**
Werkstoffarten 12
Kunststoffe **15**
Thermoplaste **18**
Polyvinylchlorid 18
Polymethylmethacrylat 18
Polyethylen 18
Polypropylen 18
Polytetrafluorethylen 18
Polyamid 18
Duroplaste **19**
Polyurethanharze 19
Epoxidharze 19
Polyesterharze 19

Werkstoffbearbeitung

Prüfen **25**
Messmittel 26
Massstab 27
Messschieber 28
Nonius 30
Universalwinkelmesser 33
Formlehren 34
Masslehren 35
Prüfprotokoll 35
Pflege und Wartung 36
Anreissen **39**
Handwerkzeuge und handgeführte Maschinen 39
Anreissen von Hand 41
Anreissen mit Massstab 41
Körnen **43**
Körner 43
Biegen **45**
Sägen **48**
Schleifen **51**
Schneiden **55**
Feilen **57**
Entgraten 60
Bohren **62**
Grosse Bohrungen 66
Senken **68**
Spannen **69**
Gewinde **74**
Kleben **80**
Bearbeiten von Kunststoffen **85**

Inhaltsverzeichnis

Fertigungsunterlagen **91**
Gruppenzeichnung 92
Stückliste 93
Einzelteil-Zeichnung 95

Montagetechnik

Schraubverbindungen **103**
Tragschienen **108**
Montageunterlagen **111**
Gruppenzeichnung 111
Stückliste 112
Werkzeuge **117**
Schraubenzieher 117
Schraubenschlüssel 119
Drehmomentschlüssel 119
Zangen 120
Montagehilfsmittel 121

Normen

Normen **123**
Ziele und Aufgaben 124
Betriebseigene Normung 125
Toleranzen **127**
Masseintragung und Tolerierung 127
Allgemeintoleranzen 127
Toleranzangaben 128
Form- und Lagetoleranzen 129
Ebenheit 129
Parallelität 130
Rechtwinkligkeit 130
Oberflächenbeschaffenheit 131

Arbeitssicherheit

Vorschriften zur Arbeitssicherheit der manuellen Fertigungstechnik einhalten

1) Welche Schutzmassnahmen zur Arbeitssicherheit kennen Sie?

Schutzbrille, Sicherheitsschuhe, Gehörschutz

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

Gefahrenschilder

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 Fertigungstechnik



Feuerverbot:
Kleberaum, entzündbare Lösungsmitteldämpfe, Halogenlampen, 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 Anschlag-
brett, 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 Gesundheitsschutz, des Umweltschutz und der Ressourceneffizienz».

(Für überbetriebliche Kurse)

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

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 Bohrmaschinen 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 (**A**temwege, **B**eatmung, **C**irkulation, **D**efibrillation)

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

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

Weitere Unterlagen und Filme finden Sie im Web: www.swissmem-elearning.ch

Metallwerkstoffe

Werkstoffarten unterscheiden

1) Ein Liter Wasser hat das spezifische Gewicht von 1 kg/dm³.
Schätzen Sie ungefähr das spezifische Gewicht von Holz und Aluminium.

Holz: 0,38 – 1,28 kg/dm³

Alu: 2,70 kg/dm³

2) Warum ist das Handy-Gehäuse aus Kunststoff?

Es leitet nicht, ist leicht, gut herstellbar, kann eingefärbt werden, kostengünstig in der Massenproduktion, fühlt sich warm an

3) Nennen Sie Anwendungen, bei denen sich Kunststoff nicht eignet.

Auspuffanlage, Grillzangen ⇒ Hitze

4) Nennen Sie die Materialeigenschaften von Kupfer, Glas und Stahl.

Kupfer: Teuer, schwer, korrodiert, weich, gut formbar, leitet Wärme gut, gute elektrische Leiteigenschaften

Glas: Hart, brüchig, durchsichtig (glasklar), nicht gut zu bearbeiten, temperaturfest, hohe Durchschlagfestigkeit

Stahl: kann korrodieren, gut zu bearbeiten, gut verformbar, grosse Festigkeit

5) Was verstehen Sie unter Hilfsstoffen?

Klebstoffe, Bohrölemulsion (Kühlwasser), Schmiermittel (Fett, Öl), Klebeband, Reinigungsmittel, Lösungsmittel

Metallwerkstoffe

Werkstoffarten

Obwohl moderne Kunststoffe die Metallwerkstoffe in vielen Einsatzgebieten ersetzen, sind Metallwerkstoffe aufgrund ihrer vielfältigen Eigenschaften in technischen Anwendungen nach wie vor weit verbreitet.

Anwendungsbeispiel



6) Ergänzen Sie die Tabelle:

Bauteil	Eigenschaften	Werkstoff
Rahmen	geringes Gewicht, hohe Steifigkeit, schweissbar	Aluminiumlegierung, (Karbon)
Speichen	hohe Zugfestigkeit, korrosionsbeständig, hohe Steifigkeit	korrosionsbeständiger Stahl
Speichen-Nippel	gut bearbeitbar, rostbeständig	korrosionsbeständiger Stahl, Messing
Wälzlager	hohe Härte, hohe Verschleissfestigkeit	Werkzeugstahl
Achse	hohe Festigkeit, geringes Gewicht, korrosionsbeständig	Titanlegierung
Bremsscheibe	hohe Verschleissfestigkeit, korrosionsbeständig, temperaturbeständig	korrosionsbeständiger Stahl