

## **Auszug** aus dem **Modulkatalog** der **Thüringer Industrie- und Handelskammern** **Inhalte der Überbetrieblichen Ergänzungslehrgänge – Bereich Metall**

Bearbeitungsstand 31.07.2019

Inhaltsverzeichnis

### **1. Ausbildungsjahr**

E0009	Technische Kommunikation – Metall	(5 Tage)
E0010	Fügen I	(5 Tage)
E0024	Fügen II	(5 Tage)
E0026	Manuelle Werkstoffbearbeitung Grundkurs	(10 Tage)
E0027	Manuelle Werkstoffbearbeitung Aufbaukurs I	(5 Tage)
E0033	Maschinelle Werkstoffbearbeitung Grundkurs	(10 Tage)
E0034	Maschinelle Werkstoffbearbeitung Aufbaukurs I	(5 Tage)
E0043	Pneumatik Grundkurs	(5 Tage)

### **2. Ausbildungsjahr**

E0004	Basisqualifikation Gasschweißen G	(10 Tage)
E0006	Basisqualifikation Metall-Schutzgasschweißen MSG	(10 Tage)
E0025	Brennschneiden	(5 Tage)
E0044	Pneumatik Aufbaukurs	(5 Tage)
E0054	Hydraulik Grundkurs	(5 Tage)
E0062	Herstellen von Bauteilen und Baugruppen Grundkurs	(10 Tage)
E0066	Blechbearbeitung Grundkurs I	(5 Tage)

## **Modulkatalog der Thüringer Industrie- und Handelskammern Inhalte der Überbetrieblichen Ergänzungslehrgänge**

Bearbeitungsstand 31.07.2019

### **3. Ausbildungsjahr**

E0050	Basisqualifikation Lichtbogenhandschweißen E	(10 Tage)
E0055	Hydraulik Aufbaukurs	(5 Tage)
E0060	CNC Grundkurs I	(5 Tage)
E0061	CNC Grundkurs II	(5 Tage)
E0085	Aufbaukurs CNC Fräsen	(10 Tage)
E0086	Blechbearbeitung Aufbaukurs I	(5 Tage)
E0087	Blechbearbeitung Aufbaukurs II	(5 Tage)
E0088	Elektropneumatik Grundkurs	(5 Tage)
E0089	Elektropneumatik Aufbaukurs	(5 Tage)
E0095	Montieren und Demontieren von Baugruppen und Systemen	(10 Tage)

### **4. Ausbildungsjahr**

E0031	Geschäftsprozesse und Qualitätssicherungssysteme im Einsatzgebiet	(5 Tage)
-------	---	----------

## **Modulkatalog der Thüringer Industrie- und Handelskammern Inhalte der Überbetrieblichen Ergänzungslehrgänge**

Bearbeitungsstand 31.07.2019

### **1. Ausbildungsjahr**

#### **E0009 Technische Kommunikation - Metall**

**(5 Tage)**

- Arbeit mit technischen Zeichnungen
- Zusammenbauzeichnungen
- Einzelzeichnungen
- Stücklisten
- Zusammenstellung und Auswahl von Materialien nach technischen Unterlagen
- Anfertigen von technischen Unterlagen
- Arbeiten mit technologischen Unterlagen
- Katalogarbeit, Tabellenbücher, DIN- und EURO- Normen
- Zusammenbauzeichnungen
- Einzelzeichnungen

#### **E0010 Fügen I**

**(5 Tage)**

- Grundkomponenten der Schraub- und Bolzenverbindungen
- Stiftverbindungen
- Bolzen- und Nietverbindungen
- Pressverbindungen / Falzen
- Übungen entsprechend der Verbindungsart
- Klebstoffverbindungen und deren Anwendung
- Arbeits- und Sicherheitshinweise

#### **E0024 Fügen II**

**(5 Tage)**

- Grundlagen ausgewählter Schweißverfahren
- Schweißnahtvorbereitung, Darstellung und Arbeitstechniken
- Schrumpfung, Spannung, Verzug
- Thermisches Trennen
- Schweißnahtfehler
- Praktische Übungen
- Lötverbindungen
- Arbeitssicherheit -Unfallverhütung

## **Modulkatalog der Thüringer Industrie- und Handelskammern Inhalte der Überbetrieblichen Ergänzungslehrgänge**

Bearbeitungsstand 31.07.2019

### **E0026 Manuelle Werkstoffbearbeitung Grundkurs (10 Tage)**

- Werkzeuge unter Berücksichtigung des Werkstoffes und der Verfahren auswählen
- Werke zum Anreißen und Kennzeichnen fachgerecht anwenden
- Werkstücke aus Eisen- und Nichteisenmetallen eben, winklig, parallel und auf Maß feilen
- Prüfen von Längen, Winkeln und Flächen
- Bohren, Senken, Reiben
- Gewindeschneiden, Innen- und Außengewinde
- Projektarbeit zur Kontrolle der Fertigkeiten

### **E0027 Manuelle Werkstoffbearbeitung Aufbaukurs I (5 Tage)**

- Werkstücke spanend und zerteilend meißeln
- Trennen und Umformen
- Scherschneiden, Biegen, Richten
- Geradlinige und kreisförmige Schnitte ausführen
- Projektarbeit zur Kontrolle der Fertigkeiten
- Handhabung von Geräten zum Prüfen von Abgasen und Einrichtungen zur Emissionsminderung
- Istwert der Abgaszusammensetzung ermitteln und mit dem Sollwert vergleichen
- Abgaszusammensetzung auf Sollwert einstellen

### **E0033 Maschinelle Werkstoffbearbeitung Grundkurs (10 Tage)**

- Einführung in die Zerspanungstechnik
- Aufbau und Wirkungsweise von Maschinen der Zerspanungstechnik
- Werkzeuge und Spannelemente
- Einstell- und Maschinenwerte
- Einrichten von Werkzeugmaschinen unter Beachtung von Arbeitsschutzbestimmungen
  - Berufspraktische Übungen:
  - Querplandrehen
- Längsrunddrehen
- Stirn-Umfangs-Planfräsen
- Schruppen und Schlichten
- Auswinkeln von Längen
- Zentrieren
- Bohren
- Senken
- Einstechdrehen
- Fräsen von winkligen und ebenen Flächen

## **Modulkatalog der Thüringer Industrie- und Handelskammern Inhalte der Überbetrieblichen Ergänzungslehrgänge**

Bearbeitungsstand 31.07.2019

### **E0034 Maschinelle Werkstoffbearbeitung Aufbaukurs I**

**(5 Tage)**

- Wartung von Werkzeugmaschinen
- Werkzeugschleifverfahren
- Drehen von Freistichen DIN 76/ DIN 509
  - Bearbeiten verschiedener Werkstoffarten
  - Berufspraktische Übungen:
- Reiben
- Gewindeschneiden mit Schneideisen und Gewindebohrer
- Innenausdrehen
- Kegeldrehen

### **E0043 Pneumatik Grundkurs**

**(5 Tage)**

- Erzeugung, Aufbereitung, Verteilung der Druckluft
- Aufbau und Funktion pneumatischer Bauteile
  - Schaltzeichen nach DIN ISO 1219
- Struktur pneumatischer Steuerungen:
  - Signal-, Steuer-, Stell und Antriebsglieder
- Aufbau einfacher pneumatischer Steuerungen
  - Direkte und indirekte Steuerungen
  - UND / ODER Schaltungen
  - Zeit- und Druckabhängige Steuerungen
- Fehlersuche und Analyse in pneumatischen Systemen
- Weg-Schritt-Diagramm / Weg-Zeit-Diagramme
  - GRAPHCET / DIN 60848

## **Modulkatalog der Thüringer Industrie- und Handelskammern Inhalte der Überbetrieblichen Ergänzungslehrgänge**

Bearbeitungsstand 31.07.2019

### **2. Ausbildungsjahr**

#### **E0004 Basisqualifikation Gasschweißen G**

**(10 Tage)**

- Schweißgase
- Schweißgeräte; Zubehör
- Schweißzusätze
- Arbeitstechniken beim Gasschweißen
- Verbindungsschweißen
- Löten Spalt-/Fugenlöten
- Thermisches Trennen
- Schweißnahtfehler
- Praktische Übungen Blech-Rohr (+< 2 und D <50)
- Arbeitssicherheit -Unfallverhütung

#### **E0006 Basisqualifikation Metall-Schutzgasschweißen MSG**

**(10 Tage)**

- Einsatz der Elektrizität zum Lichtbogenhandschweißen
- Schweißgeräte; Zubehör
- Schweißzusätze
- Schutzgase
- Arbeitstechniken beim MAG-Schweißen
- Schweißnahtfehler
- Praktische Übungen Blech-Kehlnaht (1-12 mm)
- Arbeitssicherheit -Unfallverhütung

#### **E0025 Brennschneiden**

**(5 Tage)**

- Schneidgase
- Herstellung; Eigenschaften
- Speicherung
- Gerätetechnik
- Pflege, Wartung und Reparatur
- Thermisches Trennen
- Prinzip des Brennschneidens
- Eignung der Werkstoffe
- Praktische Übungen an Blechen, Profilen und Rohren (+3-12 mm)
- Arbeitssicherheit -Unfallverhütung

## **Modulkatalog der Thüringer Industrie- und Handelskammern Inhalte der Überbetrieblichen Ergänzungslehrgänge**

Bearbeitungsstand 31.07.2019

### **E0044 Pneumatik Aufbaukurs**

**(5 Tage)**

Erstellen von pneumatischen Funktionsplänen

- Entwicklung von pneumatischen Schaltplänen nach Vorgabe durch:
  - o Weg-Schritt-Diagrammen / Weg-Zeit-Diagrammen
  - o GRAPHCET
- Fehlersuche und –analyse an komplexen Steuerungen
- Analyse von pneumatischen Schaltungen
- Aufbau von Steuerungen mit Randbedingungen
  - o Einzel- und Dauerzyklus

### **E0054 Hydraulik Grundkurs**

**(5 Tage)**

#### **Hydraulik - Einleitung**

- Physikalische Größen und Einheiten der Hydraulik
- Gesetzmäßigkeiten der Hydrostatik und Hydrodynamik

#### **Hydraulikanlagen Überblick**

- Aggregate einer Hydraulikanlage
- Druckerzeuger, Ventile, Zylinder, Motoren und Hydrospeicher Schaltzeichen nach DIN ISO 1219-1 und -2
- Kennenlernen von GRAFCET nach DIN EN 60848
- Hydraulikflüssigkeiten

#### **Praktischer Teil**

- Aufnehmen einer Pumpenkennlinie
- Aufbau von einfachen hydraulischen Schaltungen
- Fehlersuche und –analyse

#### **Spannungs- und Mitnehmerverbindungen**

- Zeichnen von Nabenverbindungen nach entsprechenden Normen
- Anfertigen einfacher fachspezifischer Gruppenzeichnungen

### **E0062 Herstellen von Bauteilen und Baugruppen Grundkurs**

**(10 Tage)**

- Auswertung der technischen Unterlagen
- Gesamtzeichnung
- Einzelteilzeichnung
- Stücklisten
- Kennzeichnung der Einzelteile durch Positionsnummern
- Bestimmung der Werkstoffe
- Analyse der Funktion und Verbindung der einzelnen Bauelemente

## **Modulkatalog der Thüringer Industrie- und Handelskammern Inhalte der Überbetrieblichen Ergänzungslehrgänge**

Bearbeitungsstand 31.07.2019

- Festlegen der Fertigungsverfahren zur manuellen und maschinellen Fertigung von einzelnen Bauteilen
- Erarbeiten einzelner Technologien

### **E0066 Blechbearbeitung Grundkurs I**

**(5 Tage)**

- Anreißen und Körnen von Blechzuschnitten
- Schneiden von Blechen
- Biegen und Richten von Blechen
- Randversteifungen
- Treiben von Blechen auf Treibunersatz
- Gesteckte Längen von Biegeteilen ermitteln



## **Modulkatalog der Thüringer Industrie- und Handelskammern Inhalte der Überbetrieblichen Ergänzungslehrgänge**

Bearbeitungsstand 31.07.2019

### **3. Ausbildungsjahr**

#### **E0050 Basisqualifikation Lichtbogenhandschweißen E (10 Tage)**

- Einsatz der Elektrizität zum Lichtbogenhandschweißen
- Schweißgeräte; Zubehör
- Schweißzusätze
- Arbeitstechniken beim E-Schweißen
- Schweißnahtfehler
- Praktische Übungen Blech-Kehlnaht (3-12 mm)
- Arbeitssicherheit -Unfallverhütung

#### **E0055 Hydraulik Aufbaukurs (5 Tage)**

- Erstellen einfacher hydraulischer Funktionspläne
- Entwicklung von einfachen Schaltplänen
- Aufbau und Analyse hydraulischer Steuerungen nach Schaltplanvorgabe
- Lösen von Problemstellungen
- Leistungs- und Kräfteberechnungen

#### **E0060 CNC Grundkurs I (5 Tage)**

##### **Einführung**

- Aufbau und Funktionsweise von CNC-Werkzeugmaschinen
- Steuerungsarten und Einsatzmöglichkeiten
- Punkte im Arbeitsraum einer CNC-Werkzeugmaschine
- Koordinatensysteme

##### **Grundlagen der Programmierung nach DIN 66025**

- Der Werkstücknullpunkt (Funktion, Lage, Bestimmung)
- Maßangaben (absolut - inkremental)
- Programmaufbau und Satzformat

##### **Grafische Konturerstellung**

- Konstruktion von Dreh- und Frästeilen

## **Modulkatalog der Thüringer Industrie- und Handelskammern Inhalte der Überbetrieblichen Ergänzungslehrgänge**

Bearbeitungsstand 31.07.2019

### **E0061 CNC Grundkurs II**

**(5 Tage)**

#### **Programmierung von CNC Dreh- und Fräsmaschinen**

- Nullpunktverschiebung
- Befehlskodierung nach DIN 66025
- Berechnung technologischer Daten
- Berechnung geometrischer Daten
- Anwendung von Steuerungszyklen
- Anwendung der Unterprogrammtechnik
- Programmierübungen und Simulation

#### **Einrichten und Bedienen einer CNC-Werkzeugmaschine**

- Einschalten der Maschine, Referenzpunkt anfahren
- Einrichten und Vermessen der Werkzeuge
- Programmtestlauf und Programmstart

### **E0085 Aufbaukurs CNC Fräsen**

**(10 Tage)**

- Wiederholung und Auffrischung der Grundkenntnisse
- Aufbau und Funktionsweise von CNC-Werkzeugmaschinen
- Punkte im Arbeitsraum einer CNC-Werkzeugmaschine
- Programmierung von CNC – Fräsmaschinen (steuerungsspezifisch)
- Handhabung Bedienoberfläche maschinenspezifischer Steuerungen
- Programmaufbau und Satzformat
- Befehlskodierung
- Anwendung Steuerungszyklen
- Anwendung Unterprogrammtechnik
- Programmierübungen mit Simulation
- Einrichten einer CNC – Fräsmaschine (steuerungsspezifisch)
- Einschalten der Maschine, Referenzpunkt anfahren
- Bestimmen und Vermessen des Werkstücknullpunkt
- Einrichten und Vermessen von Fräswerkzeugen
- Programmiereingabe und Einfahren von Programmen im Einzelsatz
- Optimieren von Programmen
- Eingabe von Werkzeugkorrekturen im Werkzeugspeicher unter Beachtung der Qualitätsparameter
- Programmstart mit Satzsuchlauf

### **E0086 Blechbearbeitung Aufbaukurs I**

**(5 Tage)**

- Arten der Abwicklungstechnik
- Konstruieren geometrischer Körper

## **Modulkatalog der Thüringer Industrie- und Handelskammern Inhalte der Überbetrieblichen Ergänzungslehrgänge**

Bearbeitungsstand 31.07.2019

- Konstruieren verschiedener Abwicklungen (Rohr, Prisma, Pyramidenstumpf, Rohr T-Stück 45°, Übergangsstück rund auf Rechteck, Rohrkrümmer u. ä.)
- Praktische Übungen und Blechabwicklungen

### **E0087 Blechbearbeitung Aufbaukurs II**

**(5 Tage)**

- Konstruieren verschiedener Abwicklungen (Rohr, Prisma, Pyramidenstumpf, Rohr T-Stück 45°, Übergangsstück rund auf Rechteck, Rohrkrümmer u. ä.)
- Abwicklung im Dreieckverfahren (Kegelstumpf)
- Praktische Übungen und Blechabwicklungen

### **E0088 Elektropneumatik Grundkurs**

**(5 Tage)**

- Funktion und Einsatz von elektropneumatischen Bauteilen und Geräten
- Benennung und Bezeichnung von elektropneumatischen Schaltzeichen nach:
  - DIN ISO 1219-2
  - DIN EN 81346-2
- Aufbau praktischer Übungen:
  - Direkte und indirekte Steuerungen
  - UND / ODER Schaltungen
  - Elektrischer Selbsthalt
  - Elektrische Signalglieder und Sensoren
  - Weg- und Zeitabhängige Steuerungen
- Fehlersuche und Analyse an elektropneumatischen Steuerungen

### **E0089 Elektropneumatik Aufbaukurs**

**(5 Tage)**

- Erstellen von elektropneumatischen Schaltplänen anhand von:
  - Funktionsbeschreibungen
  - Weg-Schritt- und Weg-Zeit- Diagrammen
  - GRAPHCET / DIN60848
- Sensoren in Elektropneumatischen Steuerungen
- Entwickeln von Steuerungen mit Randbedingungen
  - Erstellen der Schaltungsunterlagen/Schaltpläne
- Aufbau und praktische Anwendung

### **E0095 Montieren und Demontieren von Baugruppen und Systemen**

**(10 Tage)**

## **Modulkatalog der Thüringer Industrie- und Handelskammern Inhalte der Überbetrieblichen Ergänzungslehrgänge**

Bearbeitungsstand 31.07.2019

- Bezugslinien, Bohrungsmitteln und Umrissen unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften anreißen und kornen, Bauteile und Halbzeuge trennen und umformen
- Maschinenwerte von handgeführten und ortsfesten Maschinen bestimmen und einstellen; Werkstücke und Bauteile bohren und senken
- Innen- und Außengewinde herstellen und instand setzen
- Bauteile, Baugruppen und Systeme außer Betrieb nehmen, demontieren, zerlegen, auf Wiederverwertbarkeit prüfen, kennzeichnen und systematisch ablegen
- Demontierte Bauteile und Baugruppen Systemen zuordnen und auf Vollständigkeit prüfen

### **4. Ausbildungsjahr**

#### **E0031 Geschäftsprozesse und Qualitätssicherungssysteme im Einsatzgebiet (5 Tage)**

- Prozesse klären