



INSTITUT FÜR AUS- UND WEITERBILDUNG IM MITTELSTAND
UND IN KLEINEN UND MITTLEREN UNTERNEHMEN

Vervierser Straße 4a
B – 4700 Eupen

Tel: 087/306880 – Fax: 087/891176
E-Mail: iawm@iawm.be

LEHRPROGRAMM UND FORTSCHRITTSTABELLE

MASCHINENSCHLOSSER/IN

G01/2009

1. Berufsprofil

1.1 Berufsbild

Maschinenschlosser/innen arbeiten mit handgeführten und feststehenden sowie CNC-Maschinen der Be- und Verarbeitungstechnik. Sie stellen durch Drehen, Fräsen, Bohren und Schleifen form- und maßgenaue Werkstücke aus Stahl, Nichteisenmetallen und Kunststoffen her. Hierzu programmieren sie computergesteuerte Werkzeugmaschinen. Beim Einrichten der Maschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen sind Maschinenwerte einzustellen, Spannmittel für die Werkstücke auszuwählen, vorzubereiten, zu montieren und auszurichten.

Maschinenschlosser/innen prüfen und messen die Formgenauigkeit der Werkstücke.

Sie bauen nach Angaben pneumatische und hydraulische Steuerungen auf und prüfen deren Funktion. Sie montieren, regeln, überprüfen, warten und reparieren Produktionsanlagen und -maschinen.

Der Beruf des/der Maschinenschlossers/in umfasst sowohl die Herstellung von Werkstücken durch Zerspanen mit klassischen und computergestützten Werkzeugmaschinen als auch eine breite Palette an Arbeiten im Bereich der Maschinen- und Anlagentechnik. Es werden in der Lehre deshalb folgende Fachrichtungen als Berufsuntergruppen unterschieden:

- Maschinen- und Anlagentechnik
- Zerspanungstechnik

Maschinenschlosser/innen sind Fachleute des Metallsektors mit der nötigen fachlichen und berufsübergreifenden Qualifikation zu eigenständigem beruflichem Handeln und zur zukünftigen Ausübung leitender Aufgaben im Betrieb bzw. einer selbständigen Tätigkeit im Fach.

1.2 Berufsübergreifende Kompetenzen

Um den Beruf Maschinenschlosser/in erfolgreich erlernen und ausüben zu können, werden folgende berufsübergreifenden Kompetenzen benötigt:

Abstraktes und logisches Denken:

- die Fähigkeit, anhand abstrakter Zeichnungen und Beschreibungen gewünschte Werkstückformen und Maschinenabläufe zu erkennen, zu begreifen und in konkrete Arbeitsschritte und Problemlösungen umzusetzen;
- die Fähigkeit, anhand von Formen und Abläufen Regeln, Strukturen und Muster zu erkennen, zu begreifen, mit Sollvorgaben zu vergleichen und ggf. zur Problemlösung einzusetzen (z.B. Ermitteln von Störungsursachen an Maschinen und Anlagen).

Rechenkompetenz und räumliches Denken:

- die Voraussetzung für den Erwerb von zahlengebundenen Kenntnissen mitbringen (u. a. Grundrechenarten, Dreisatz, Anwendung von mathematischen Formeln);
- fachbezogene Rechenmethoden verstehen, erlernen und einsetzen;
- die Fähigkeit, Gegenstände, Gebilde und Strukturen in ihrer räumlichen Anordnung wahrzunehmen und gedanklich Änderungen (Bewegungen, Verschiebungen und Rotationen) an ihnen vorzunehmen;
- die Fähigkeit Größen und Maße zu bestimmen, Größenordnungen einzuschätzen, Maßvorgaben umzusetzen und zu überprüfen.

Handwerkliche Fertigkeit und Motorik:

- die Fähigkeit, schnell und genau koordinierte Bewegungen auszuführen, Objekte zu ergreifen, zu steuern oder zusammenzubauen; die Fingerfertigkeit weiter zu entwickeln;
- die Fähigkeit, optische Wahrnehmung und motorische Reaktion aufeinander abzustimmen, sowohl in einfach überschaubaren als auch in komplexen, sich rasch ändernden Situationen;

1.3. Aufbau der Lehre

Die Lehrzeit umfasst drei Ausbildungsjahre.

Die beiden ersten Lehrjahre bieten eine polyvalente Grundausbildung und umfassen sowohl die Zerspanungs- als auch die Maschinen- und Anlagentechnik in ihren Grundlagen. Das dritte Jahr bietet die Fachrichtungen Maschinen- und Anlagentechnik bzw. Zerspanungstechnik.

Im zweiten Halbjahr des zweiten Ausbildungsjahres wird eine praktische Zwischenbewertung abgelegt, die dem Lehrling, dem/der Lehrmeister/in und auch den Fachlehrkräften Aufschluss über den Stand der beruflichen Entwicklung gibt. Diese Zwischenbewertung hat einen indikativen Charakter und bringt bei noch nicht ausreichenden Leistungen keine negativen Konsequenzen mit sich.

Am Ende eines jeden Lehrjahres werden (theoretische) Prüfungen sowohl in den Allgemeinkenntnisfächern (A) als auch in den Fachkundefächern (B) abgelegt. Zum Abschluss der Ausbildung wird zusätzlich zu diesen Prüfungen eine praktische Gesellenprüfung (C-Prüfung) abgelegt und eine Arbeitsprobe erstellt.

1.4. Evaluation

Sowohl die praktische Zwischenbewertung als auch die praktische C-Prüfung werden unter möglichst realen praxisnahen Bedingungen abgelegt.

Die praktische Zwischenbewertung im zweiten Lehrjahr und die praktische Gesellenprüfung (C-Prüfung) finden in der Regel in der Lehrwerkstatt des Organisators der Kurse, in einem dazu geeigneten Fachbetrieb oder einer anderen anerkannten Lehrwerkstatt mit der nötigen Ausstattung statt.

Die praktische Zwischenbewertung wird von den Fachlehrern/innen abgenommen und beinhaltet sowohl den Fachbereich Maschinen- und Anlagentechnik als auch die Zerspanungstechnik. In der praktischen Gesellenprüfung (C-Prüfung) wird der Lehrling in allen prüfungsrelevanten Fertigkeiten des Lehrprogramms geprüft. Die Prüfungsjury setzt sich aus dem/der Fachlehrer/in des 3. Lehrjahres und einem/einer externen Prüfer/in zusammen. Der Schwerpunkt der Aufgaben und Fragen in der praktischen Gesellenprüfung (C-Prüfung) richtet sich nach der festgelegten Fachrichtung.

1.5. Überbetriebliche Ausbildung

Zur Vermittlung praktischer Fertigkeiten, die Bestandteil der betrieblichen Ausbildung sind, kann das Institut für Aus- und Weiterbildung im Mittelstand und in kleinen und mittleren Unternehmen (IAWM) bei einem geeigneten Organisator von Kursen oder anerkannten Bildungsträger eine überbetriebliche Ausbildung anbieten.

In dieser überbetrieblichen Ausbildung können – je nach Bedarf – entweder handwerkliche Grundfertigkeiten vermittelt werden, die aufgrund des technologischen Wandels in den Betrieben nicht in ausreichender Tiefe erworben werden können (z.B. Schweißen von Hand oder Drehen und Fräsen mit manuellen Werkzeugmaschinen) oder bestimmte zusätzliche bzw. neue Techniken vermittelt werden (z.B. im Bereich der Automatisierung von Anlagen oder der Programmierung von computergesteuerten Werkzeugmaschinen).

2. Lehrprogramm

A. Allgemeinkenntnisse

Siehe hierzu das vom Minister genehmigte Programm.

B.3. Grundkompetenzen fachbezogener Mathematik und Physik

Kompetenz:

Grundrechenarten, erweiterte Rechenarten, Rechengrundlagen für physikalische Berechnungen und fachspezifische Rechenmethoden verstehen, beherrschen und in der beruflichen Praxis korrekt anwenden.

Kenntnisse:

- Angewandte Grundrechenarten
- Erweiterte Rechenarten, Problemrechnen und Formeln
- Geometrie: insbesondere Flächen- und Volumenberechnungen
- Trigonometrie: insbesondere Winkel, Winkelfunktionen, Längen, Formen, Neigungen und Konizität
- Rechengrundlagen für physikalische Berechnungen
- Fachspezifische Rechenmethoden und -anwendungen

Fertigkeiten:

- ✓ Die Grundrechenarten und erweiterte Rechenarten auf Berechnungen im Fachbereich anwenden können
- ✓ Die korrekte Berechnung von Flächen, Volumen, Längen, Winkeln, Neigungen und Konizität vornehmen
- ✓ Physikalische und fachspezifische Berechnungen korrekt durchführen, insbesondere die Problemlösung und Anwendung von Formeln

Kompetenz:

Die Grundprinzipien der Physik und Mechanik verstehen, beherrschen und im Rahmen seiner beruflichen Tätigkeit einsetzen sowie physikalische und mechanische Berechnungen aufstellen.

Kenntnisse:

- Kräfte und Krafteck
- Momente und Hebelgesetze
- Masse und spezifisches Gewicht
- Schwerpunkt
- Gleichförmige geradlinige Bewegungen und gleichförmige Kreisbewegungen
- Grundlagen der Thermodynamik: Ausdehnung, Wärme und Wärmemenge
- Arbeit und Leistung,
- Geschwindigkeit, Umdrehungszahl, Übersetzung
- Oberflächen(-beschaffenheit) und Reibung

Fertigkeiten:

- ✓ Statische und dynamische Kräfte berechnen und Krafteck erstellen
- ✓ Drehmomente, Arbeit und Leistung berechnen
- ✓ Massen bestimmen, spezifische Gewichte unterschiedlicher Materialien unterscheiden und den Schwerpunkt eines Werkstücks lokalisieren können
- ✓ Befestigungsmittel, -punkte und Anschlagpunkte für Kran festlegen
- ✓ Schnittgeschwindigkeiten und Drehzahlen von Maschinen bestimmen
- ✓ Wärmeausdehnung von Materialien ermitteln

B.4. Festigkeitslehre

Kompetenz:

Auf Grundlage der Prinzipien der Festigkeitslehre einfache Festigkeitsberechnungen aufstellen.

Kenntnisse:

- Zug-, Druck-, Schub- und Biegespannung
- Knickung
- Festigkeitsberechnungen
- Grundlagen der Statik und Dynamik

Fertigkeiten:

- ✓ Einfache Festigkeitsberechnungen aufstellen und durchführen

B.5. Werkstoffkunde

Kompetenz:

Werkstoffe anhand ihrer Eigenschaften dem Verwendungszweck entsprechend auswählen und fachgerecht bearbeiten.

Kenntnisse:

- Arten, Eigenschaften, Herstellung, Verwendung, Formgebung und Verarbeitung von:
- Metallen
 - Stahl-, Eisen- und Gusswerkstoffen
 - Nichteisenmetallen (Schwer- und Leichtmetallen)
 - Sinterwerkstoffen
 - Kunststoffen (Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere, Glas- und Kohlefaser verstärkte Kunststoffe)
 - Verbundwerkstoffen

 - Werkstoffnormen, Halbzeuge und Handelsformen von Werkstoffen

 - Legierungen und Begleitelemente

Fertigkeiten:

- ✓ Die Arten, Eigenschaften, Normen und Handelsformen der Werkstoffe (siehe Kenntnisse) unterscheiden
- ✓ Einen dem Verwendungszweck entsprechenden Werkstoff auswählen
- ✓ Verschiedene Werkstoffe ihren Eigenschaften entsprechend bearbeiten
- ✓ Stahl und Guss ihren Eigenschaften entsprechend zu Fertigerzeugnissen verarbeiten
- ✓ Besonderheiten bestimmter Werkstoffe bei der Verarbeitung berücksichtigen, z.B. ihre Wärmedehnung und -empfindlichkeit, ihre Elastizität und Bruchsicherheit, ...
- ✓ Stähle nach ihrer Normung auswählen
- ✓ (Zerspanungs)Werkzeuge in geeignetem Werkstoff wählen und korrekt einsetzen

Kompetenz:

Werkstoffe auf ihre Eigenschaften hin prüfen.

Kenntnisse:

- Zerstörungsfreie oder zerstörende Methoden der Werkstoffprüfung (Eigenschaften)
- Grundlagen der Werkstoffanalyse (Zusammensetzung)
- Prüfen im Labor
- Zug-, Falt-, Scher- und Kerbschlagbiegeversuch
- Härteprüfung
- Korrosion: Arten und Vorgänge
- Korrosionsschutz
- Werkstoffeinsatz, -kosten und -entsorgung

Fertigkeiten:

- ✓ Die Eigenschaften von Werkstoffen in Produktion oder Labor prüfen, mit den entsprechenden Prüfmethoden
- ✓ Zug-, Falt-, Scher- und Kerbschlagbiegeversuche fachgerecht durchführen und auswerten
- ✓ Verschiedene Methoden der Härteprüfung durchführen und auswerten
- ✓ In Kenntnis der Korrosionsarten und -vorgänge geeignete Korrosionsschutzmaßnahmen auswählen und umsetzen
- ✓ Werkstoffe und Werkzeuge effizient und kostensparend einsetzen
- ✓ Reststoffe und verbrauchte Materialien und Werkzeuge umweltschonend und fachgerecht entsorgen

Kompetenz:

Die geeigneten Kühl- und Schmierstoffe zur Zerspanung ebenso wie zum Betrieb und zur Wartung von Maschinen und Anlagen auswählen und fachgerecht verwenden.

Kenntnisse:

- Arten, Eigenschaften, Herstellung, Verwendung und Entsorgung von:
- Kühlmitteln
 - Schmierstoffen
 - Der Einsatz von Kühl- und Schmierstoffen bei der Zerspanung
 - Der Einsatz von Kühl- und Schmierstoffen in der Maschinen- und Anlagentechnik und Wartung
 - Kühl- und Schmierstoffnormen und Richtlinien zur Entsorgung

Fertigkeiten:

- ✓ Die geeigneten Kühl- und Schmiermittel bei der Zerspanung und Herstellung von Werkstücken einsetzen
- ✓ Zerspanungs- und Bearbeitungsmaschinen fachgerecht schmieren und warten
- ✓ Die geeigneten Kühl- und Schmiermittel zum Betrieb von Produktionsanlagen auswählen und einsetzen
- ✓ Kühl- und Schmiermittel umweltschonend und fachgerecht entsorgen

B.6. Berufsausrüstung, Werkzeuge, Werkzeugmaschinen und Messgeräte**Kompetenz:**

Berufsausrüstung, Handwerkzeuge und Werkbankausstattung der Arbeitsaufgabe entsprechend auswählen, fachgerecht verwenden, lagern und unterhalten.

Kenntnisse:

- Handwerkzeuge: Hammer, Meißel, Metallsäge, Feilen, Bohrmaschine, Reibahlen, Locheisen, Körner, Gewindebohrer, Schneideisen, Schraubschlüssel, Zangen, Schraubenzieher, LötKolben, Entgrater, ...
- Werkzeuge und Werkbankausstattung: Amboss, Tischkloben, Parallelschraubstock, Einspannbacken, Werkbank, Kantenschraubstock, Handkloben, Stiftzange, Spindelpresse, Klemmvorrichtungen ...
- Orientierung und Standfestigkeit von Werkstatt- und Baustellenwerkbänken
- Art, Eigenschaften und korrekte Verwendung von Werkzeugen
- Instandhaltung, Lagerung und Unterhalt von Werkzeugen
- Lagerung von Wälz-, Kugel- und Gleitlager

Fertigkeiten:

- ✓ Die Handwerkzeuge der Arbeitsaufgabe entsprechend auswählen, fachgerecht verwenden, lagern und unterhalten
- ✓ Werkzeuge und Ausstattung der Aufgabe entsprechend auswählen, fachgerecht einsetzen, lagern und unterhalten
- ✓ Werkstatt- und Baustellenwerkbänke sicher und standfest aufstellen und ausrichten
- ✓ Aufforderung gerechte Auswahl und Elementare Berechnung von Lager

Kompetenz:

Die geeignete Bearbeitungs- und Zerspanungstechnik auswählen, die zutreffenden Werkzeugmaschinen vorbereiten, fachgerecht einstellen und einsetzen sowie ihre Arbeitsabläufe und -ergebnisse prüfen.

Kenntnisse:

- Werkzeugmaschinen: Heftmaschinen, Drehbänke (Spitzen-, Revolver-, Kopier- und Karusselldrehbank, zyklengesteuerte und vollautomatische Drehbank), Bohrwerk, Bohr-, Fräs- und Schleifmaschine, mechanische Metallsäge, mechanische und hydraulische Pressen, Schneidmaschinen (Laser- und Wasserscheiden) ...
- Art, Eigenschaften und korrekte Verwendung der Werkzeugmaschinen
- Instandhaltung, Aufstellung und Unterhalt von Werkzeugmaschinen

Fertigkeiten:

- ✓ Die für eine Aufgabe geeigneten Bearbeitungs- und Zerspanungstechniken auswählen
- ✓ Die für die Anwendung dieser Techniken zutreffenden Werkzeugmaschinen auswählen, vorbereiten, fachgerecht einstellen und einsetzen sowie ihre Arbeit überprüfen (Ablauf und Ergebnis)
- ✓ Geeignetes Zubehör auswählen, vorbereiten und einsetzen
- ✓ Werkzeugmaschinen sicher und effizient aufstellen und nutzen
- ✓ Werkzeugmaschinen instand halten und warten

Kompetenz:

Werkstücke vor, zwischen und nach Bearbeitung / Zerspanung exakt prüfen und vermessen, Prüf- und Messergebnisse lesen und interpretieren sowie für weitere Arbeitsschritte nutzen.

Kenntnisse:

- Prüf- und Messgeräte in der Bearbeitungs- und Zerspanungstechnik:
- Längen-, Winkel-, Neigungsmessgeräte
 - Lehren (Gewindelehren, Lehrdorne, Rachenlehren, Endmaße)
 - Kegelprüfgeräte
 - Zeigermessgeräte (Messuhren)
 - Messschieber, Tiefenlehre und Stahlmaß
 - Digitale Messtechnik
 - Messwertpräzision und Toleranzen
 - Fehlerfeststellung, -behebung und Korrekturmaßnahmen
 - Messbedingungen und Eichen

Fertigkeiten:

- ✓ Prüf- und Messgeräte sowie Lehren unterscheiden, nach Bedarf auswählen und fachgerecht nutzen
- ✓ Werkstücke mit dem Messschieber, dem Tiefenmesser und Stahlmaß überprüfen
- ✓ Prüf- und Messgeräte korrekt lesen und Messdaten interpretieren bzw. in die Praxis umsetzen
- ✓ Grundfertigkeiten im Umgang mit digitaler Messtechnik
- ✓ Beheben von Fehlmaßen, Erkennen und Korrigieren von Messfehlern
- ✓ Prüf- und Messgeräte sowie Lehren richtig lagern und pflegen

B.7. Die spanenden Fertigungsverfahren

Kompetenz:

Mit konventionellen Drehmaschinen Werkstücke unterschiedlicher Formgebungen und Schwierigkeitsgrade (z.B. Gewinde- oder Innendreihen) nach Plan maßgenau anfertigen.

Kenntnisse:

- Arten, Aufbau und Verwendung von Werkzeug- und Drehmaschinen
- Arten, Eigenschaften und Verwendung von Werkzeugen für das Drehen
- Aufspannen von Werkstücken
- Einsatz von Werkzeugen
- Schnittgeschwindigkeitsermittlung

Arbeiten mit konventionellen Drehmaschinen:

- Gewindedrehen
- Konizitäten drehen
- Innen- und Außendreihen
- Drehen mit verschiedenen Toleranzen
- Drehen mit verschiedenen Werkstoffen und Werkzeugen
- Oberflächen und Toleranzen

Fertigkeiten:

- ✓ Verschiedene Drehmaschinen korrekt einrichten und einstellen
- ✓ Verschiedene Drehmaschinen fachgerecht handhaben
- ✓ Werkstücke richtig einspannen
- ✓ Passende Werkzeuge auswählen, anbringen und fachgerecht einsetzen
- ✓ Schnittgeschwindigkeit abhängig von Verfahren, Werkstoff und Werkzeug berechnen und einstellen

Verschieden geformte Werkstücke mit unterschiedlichen Toleranz- und Fertigungsanforderungen nach Plan mit konventionellen Drehmaschinen anfertigen:

- ✓ Außen- und Innendreihen beherrschen
- ✓ Außen- und Innengewinde verschiedener Steigung drehen können
- ✓ Vorgegebene Oberflächenbeschaffenheit und Toleranz prüfen und erreichen

Kompetenz:

Mit konventionellen Fräsmaschinen Werkstücke unterschiedlicher Formgebungen und Schwierigkeitsgrade nach Plan maßgenau anfertigen.

Kenntnisse:

- Arten, Aufbau und Verwendung von Werkzeug- und Fräsmaschinen
- Arten, Eigenschaften und Verwendung von Werkzeugen für das Fräsen
- Aufspannen von Werkstücken
- Einsatz von Werkzeugen
- Schnittgeschwindigkeitsermittlung

Arbeiten mit konventionellen Fräsmaschinen:

- Fräsen mit verschiedenen Schwierigkeitsgraden
- Fräsen mit verschiedenen Werkstoffen und Werkzeugen
- Oberflächen und Toleranzen

Fertigkeiten:

- ✓ Verschiedene Fräsmaschinen korrekt einrichten und einstellen
- ✓ Verschiedene Fräsmaschinen fachgerecht handhaben
- ✓ Werkstücke richtig einspannen
- ✓ Passende Werkzeuge auswählen, anbringen und fachgerecht einsetzen
- ✓ Schnittgeschwindigkeit abhängig von Verfahren, Werkstoff und Werkzeug berechnen und einstellen
- ✓ Verschieden geformte Werkstücke mit ebenen Flächen und unterschiedlichen Toleranz- und Fertigungsanforderungen nach Plan mit konventionellen Fräsmaschinen anfertigen sowie die vorgegebene Oberflächenbeschaffenheit und Toleranz prüfen und erreichen

Kompetenz:

Verschiedene Bohr- und Gewindeschneidverfahren fachgerecht anwenden.

Kenntnisse:

- Arten, Aufbau und Verwendung von Werkzeug- und Bohrmaschinen
- Arten, Eigenschaften und Verwendung von Werkzeugen für das Bohren und Gewindeschneiden
- Aufspannen von Werkstücken
- Einsatz von Bohrwerkzeugen
- Schnittgeschwindigkeitsermittlung

Arbeiten mit konventionellen Bohrmaschinen bzw. -werken:

- Bohren
- Gewindebohren

Fertigkeiten:

- ✓ Verschiedene Bohrmaschinen bzw. -werke korrekt einrichten und einstellen
- ✓ Werkstücke richtig einspannen
- ✓ Passende Werkzeuge auswählen, anbringen und fachgerecht einsetzen
- ✓ Schnittgeschwindigkeit abhängig von Verfahren, Werkstoff und Werkzeug berechnen und einstellen
- ✓ Verschiedene Bohrverfahren fachgerecht ausführen
- ✓ Verschiedene Gewindebohrverfahren fachgerecht ausführen

Kompetenz:

Fachgerecht Schleifen, Trennen, Schneiden und Sägen verschiedener Werkstoffe und -stücke mit den entsprechenden Werkzeugmaschinen.

Kenntnisse:

- Arten, Aufbau und Verwendung der Werkzeugmaschinen für Schleifen, Trennen, Schneiden und Sägen
- Arten, Eigenschaften und Verwendung von Werkzeugen
- Aufspannen von Werkstücken
- Schnittgeschwindigkeitsermittlung
- Verfahren des Schleifens, Trennens, Schneidens und Sägens

Fertigkeiten:

- ✓ Schleif-, Trenn-, Schneide- und Sägemaschinen einrichten und einstellen
- ✓ Werkstücke richtig einspannen
- ✓ Passende Werkzeuge auswählen, anbringen und fachgerecht einsetzen
- ✓ Wenn gegeben, Schnittgeschwindigkeit abhängig von Verfahren, Werkstoff und Werkzeug berechnen und einstellen
- ✓ Verschiedene Bearbeitungsverfahren fachgerecht ausführen

B.8. Die nicht spanenden Fertigungsverfahren**Kompetenz:**

Umformen von Metall durch Walzen, Biegen, Kanten und Richten mit den passenden Maschinen und Werkzeugen.

Kenntnisse:

- Arten, Aufbau und Verwendung der Maschinen für Walzen, Biegen, Kanten und Richten
- Arten, Eigenschaften und Verwendung von Werkzeugen
- Aufspannen von Werkstücken
- Kalt- und Warmverformung
- Grundlagen der Schmiede- und Metallbautechniken
- Verfahren des Walzen, Biegen, Kanten und Richten

Fertigkeiten:

- ✓ Passende Werkzeuge und Maschinen auswählen, anbringen und fachgerecht einsetzen
- ✓ Werkstücke richtig einspannen
- ✓ Vorbereitung der Maschinen und Werkzeuge für das Walzen, Biegen, Kanten und Richten
- ✓ Verschiedene Walz-, Biege-, Kant- und Richtverfahren fachgerecht ausführen

B.9. Grundlagen der CNC-Fertigungstechnik

Kompetenz:

Numerisch gesteuerten Dreh- und Fräsmaschinen fachgerecht einrichten und mit ihnen Werkstücke unterschiedlicher Formgebungen und Schwierigkeitsgrade maßgenau anfertigen sowie erste elementare Programmierungen vornehmen.

Kenntnisse:

- Aufbau einer computernumerischen Steuerung von Werkzeugmaschinen
- Das Funktionsdiagramm
- Der Lage- und der Schaltplan
- Eigenschaften und Kennzeichen numerisch gesteuerter Werkzeugmaschinen
- Die Steuerungsarten
- Die binäre Schreibweise
- Wegmessung und Koordinaten

Arbeitsvorbereitung und Arbeit mit numerisch gesteuerten

Werkzeugmaschinen:

- CNC-Drehmaschinen
- CNC-Fräsmaschinen

- Besonderheiten der Instandhaltung, Aufstellung und des Unterhalts von numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen

Fertigkeiten:

- ✓ Eigenschaften und Kennzeichen bei Einrichten von und Arbeit mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen berücksichtigen
- ✓ Verschiedene Steuerungsarten von numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen beherrschen
- ✓ Daten in binärer Schreibweise darstellen
- ✓ Wegmessung und Koordinatenbestimmung vornehmen
- ✓ Einfache Programme schreiben
- ✓ Numerisch gesteuerte Dreh- und Fräsmaschinen einrichten, vorbereiten sowie fachgerecht, präzise und sicher bedienen
- ✓ Überprüfung von Arbeitsabläufen und Bearbeitungsergebnissen beim CNC-Drehen und CNC-Fräsen
- ✓ Numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen instand halten

B.10. Technische Zeichnungen und Normen

Kompetenz:

Die Grundlagen der darstellenden Geometrie beherrschen, geometrische Formen, Winkel und Geraden zeichnen und rechtwinklige Parallelprojektionen vornehmen.

Kenntnisse:

- Darstellende Geometrie
- Parallelen, Senkrechte, Winkel, Kreise, Vielecke
- Segmente der Geraden
- Parallelprojektion
- Geometrische Intersektionen
- Graphische Verfahren zur Teilung von Segmenten einer Geraden und von Winkeln

Fertigkeiten:

- ✓ Geometrische Formen unterscheiden und zeichnen
- ✓ Segmente einer Geraden und Winkel in gleiche Teile teilen
- ✓ Rechtwinklige Parallelprojektionen vornehmen

Kompetenz:

Technische Zeichnungen unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade in drei Ansichten vollständig und präzise anfertigen und normgerecht bemaßen sowie bestehende technische Zeichnungen lesen, verstehen und in Arbeitsschritte der Bearbeitungs- und Maschinenteknik umsetzen.

Kenntnisse:

- Die Handskizze
- Die Technische Zeichnung
- Arbeitsmittel und Materialien des technischen Zeichnens
- Die verschiedenen Ansichten
- Schnitte, Halbschnitte, Teilausschnitte und Abwicklungen
- Die Stücklisten
- Grundlagen der Bemaßung von Zeichnungen und Normen

Fertigkeiten:

- ✓ Handskizzen mit den notwendigen Darstellungen und Maßen in ausreichender Vollständigkeit und Lesbarkeit anfertigen
- ✓ Handskizzen lesen und in technische Zeichnungen umsetzen können
- ✓ Technische Zeichnungen in drei Ansichten und in verschiedenen Schwierigkeitsgraden (z.B. mit Schnitten, Halbschnitten, Teilausschnitten und einfachen Abwicklungen) anfertigen
- ✓ Technische Zeichnungen lesen und in Arbeitsschritten der Zerspanung, Umformung sowie Maschinen- und Anlagentechnik umsetzen können
- ✓ Stücklisten erstellen
- ✓ Technische Zeichnungen normgerecht bemaßen und Maße von Zeichnungen korrekt ablesen

Kompetenz:

Technische Informationen, Anleitungen und Normen aus Hand- und Tabellenbüchern verstehen und in der betrieblichen Praxis korrekt anwenden.

Kenntnisse:

- Technische Handbücher
- Die Tabellenbücher
- Technischer Information und Dokumentation (Internetinformation)
- Qualitätsrichtlinien und Normen

Fertigkeiten:

- ✓ Betriebs- und Montageanleitungen verstehen und anwenden
- ✓ Tabellenbücher in der Praxis korrekt einsetzen
- ✓ Wartung und Instandhaltung anhand von Handbüchern
- ✓ Fehlende technische Informationen auf konventionellem oder elektronischen Wege beschaffen
- ✓ Qualitätsrichtlinien verstehen und anwenden in allen Arbeitsschritten
- ✓ Normen bedarfsgerecht auswählen, verstehen und anwenden

Kompetenz:

Normgerechte und vollständige Bemaßung sowie Oberflächenangaben und Zeichnungssymbole in technische Zeichnungen korrekt einfügen bzw. diese auf technischen Zeichnungen lesen, verstehen und in der Fertigung umsetzen. Anwenden von DIN, EN oder ISO Normen.

Kenntnisse:

- Allgemeine und ISO-Toleranzen
- Passungen (Einheitsbohrung und Einheitswelle)
- Normung (ISO, DIN, EN)
- Oberflächeneigenschaften und Oberflächenangaben
- Zeichnungssymbole

Fertigkeiten:

- ✓ Technische Zeichnungen vollständig, präzise und nach Norm bemaßen
- ✓ Normbemaßung in Zeichnungen lesen und in praktischen Fertigungsschritten umsetzen
- ✓ Auswahl und Anwendung von Toleranzen und Passungen
- ✓ Anwendung von Normen
- ✓ Auswahl und Anwendung von Oberflächenzeichen (Rauheiten)
- ✓ Auswahl und Anwendung von Schweißsymbolen, Form- und Lagetoleranzen

B.11. Computer Aided Design (CAD)**Kompetenz:**

Grundlagen des Computer Aided Design begreifen, beherrschen und in einfachen Zeichnungen und Arbeitsschritten umsetzen.

Kenntnisse:

- Die CAD-Programme
- Die dreidimensionalen (3D) Techniken des CAD
- Der Einsatz von CAD in der Betriebspraxis

Fertigkeiten:

- Volumenmodelle unter Anwendung der 3D CAD-Techniken erstellen:
- ✓ Skizzierer
 - ✓ Modeler
 - ✓ Zusammenbau, Explosionsdarstellung, Montage-Simulation
 - ✓ Zeichnungsableitung

B.12. Grundlagen der Hydraulik und der Pneumatik**Kompetenz:**

Hydraulische und Pneumatische Steuertechnik fachgerecht bedienen und warten sowie einfache hydraulische und pneumatische Steuerungen konzipieren, aufbauen, in Betriebnehmen und regeln.

Kenntnisse:

- Grundlagen der Hydraulik
- Grundlagen der Pneumatik
- Hydraulische und pneumatische Steuerungstechnik: Art, Arbeitsweise und Eigenschaften
- Bauteile und Komponenten hydraulischer oder pneumatischer Steuerungen
- Grundlagen der Anlagentechnik, Instandhaltung, Bedienung und Wartung

Fertigkeiten:

- ✓ Grundlagen der Hydraulik und Pneumatik sowie der entsprechenden Steuertechnik bei Wartung und Gebrauch entsprechender Anlagen und Maschinen anwenden
- ✓ Einfache hydraulische und pneumatische Steuerungen konzipieren, aufbauen, in Betrieb nehmen und regeln
- ✓ Fehlersuche in einfachen hydraulisch oder pneumatisch gesteuerten Anlagen
- ✓ Fachgerechter Umgang mit Bauteilen

B.13. Das Fügen

Kompetenz:

Das Fachgerechte Fügen von Metallen durch Schweiß-, Löt- und Klebetechnik

Kenntnisse:

Fügeverfahren:

- Schweißen
- Löten
- Kleben

Fertigkeiten:

- ✓ Schweißverfahren anwenden
- ✓ Weich- und Hartlötverbindung anwenden
- ✓ Klebetechnik anwenden

B.14. Maschinenelemente und Maschinentechnik

Kompetenz:

Einfache Berechnungen zur Bestimmung von Maschinenelemente vornehmen und diese fachgerecht auswählen, einbauen, verwenden, warten und ggf. reparieren.

Kenntnisse:

- Lösbare Verbindungen
- Gewinde- und Schraubverbindungen
- Welle-Nabe Verbindungen
- Kupplungen
- Riemen-, Zahn- und Kettentriebe
- Press- und Schnappverbindungen
- Kleben
- Grundlagen der Berechnung von Maschinenelementen
- Einbau, Einsatz, Wartung und Reparatur von Maschinenelementen

Fertigkeiten:

- ✓ Einfache Berechnungen zur Bestimmung von Maschinenelementen vornehmen
- ✓ Maschinenelemente auswählen, einbauen, einsetzen, warten bzw. reparieren
- ✓ Verschiedene lösbare Verbindungen unterscheiden, beschreiben, den Anforderungen entsprechend auswählen und instand halten

Kompetenz:

Einfache Berechnungen zur Bestimmung von Antriebs- und Getriebetechnik vornehmen und diese fachgerecht darstellen und beschreiben sowie ggf. einbauen, einsetzen und warten.

Kenntnisse:

- Maschinentypen
- Funktionseinheiten (Einführung)
- Montagetechnik (Einführung)
- Beanspruchung und Festigkeit
- Lager und Führungen
- Maschinenelemente zur Drehmomentübertragung: Achsen, Wellen, Kupplungen, Riemen, Zahnräder
- Mechanische Getriebe und Antriebe
- Zeichnen und Berechnen von Zahnrädern und Getrieben
- Montage von Antriebstechnik

Fertigkeiten:

- ✓ Berechnungen zur Bestimmung von Zahnrad- und Riemenantrieben
- ✓ Zeichnerische Darstellung von Zahnrädern und Antrieben
- ✓ Verschiedene Getriebe- und Antriebstechniken unterscheiden, beschreiben, den Anforderungen entsprechend auswählen sowie ggf. einbauen und instand halten

Fachrichtung „Maschinen- und Anlagentechniker/in“

B.15. Instandhaltung – Werkzeug- und Maschinenwartung

Kompetenz:

Maschinen, Werkzeuge und Fertigungsanlagen fachgerecht warten und instand halten. Fehler und Fehlerquellen ermitteln und ggf. fachgerecht beheben.

Kenntnisse:

- Arten und Prinzipien der Maschinen und Werkzeugwartung
- Betriebs- und Wartungspläne
- Vorbeugende Instandhaltung
- Ersatz- und Verschleißteilhaltung und -einsatz
- Besonderheiten der Wartung und Instandhaltung von (halb)automatisierten Fertigungsanlagen

Fertigkeiten:

- ✓ Betriebs- und Wartungspläne verstehen und fachgerecht anwenden
- ✓ Maschineninspektion durchführen
- ✓ Fehler und Fehlerquellen auf tun und Behebung einleiten
- ✓ Ölen, Schmierem, Reinigen von Maschinen und Werkzeugen
- ✓ Reparaturschweißungen durchführen
- ✓ Ersatz- und Verschleißteile korrekt lagern, auswählen und einbauen
- ✓ (Halb)automatisierte Fertigungsanlagen prüfen, regeln, warten und ggf. reparieren

B.16. Vorrichtungsbau

Kompetenz:

Einsatzgerechte Wahl und Nutzung von Vorrichtungen und Hilfsmittel sowie deren (Zusammen)bau.

Kenntnisse:

- Grundlagen des Vorrichtungsbau
- Arten, Eigenschaften und Aufbau von Vorrichtungen: Bohrvorrichtungen, Sonderspannvorrichtungen, Baukastenspannsysteme

Fertigkeiten:

- ✓ Vorrichtungen und Hilfsmittel nach betrieblichem Bedarf und Anforderungen auswählen bzw. konzipieren
- ✓ Vorrichtungen und Hilfsmittel nach Plan selbst bauen bzw. zusammenbauen
- ✓ Vorrichtungen und Hilfsmittel fachgerecht einsetzen

B.17. Anlagentechnik, -bau und -regelung

Kompetenz:

Art, Aufbau, Funktionsweise und Steuerung von (automatisierten) Fertigungsanlagen verstehen, um diese (mit)aufbauen, steuern und warten zu können sowie Fehler zu identifizieren und zu beheben.

Kenntnisse:

- Arten, Konzeption, Aufbau und Funktionsweise von Fertigungsanlagen (Grundlagen)
- Regelungs- und Steuerungstechnik (Anwendung)

Fertigkeiten:

- ✓ Arten, Abläufe und Aufbau und Funktionsweise von Fertigungsanlagen verstehen, um diese (mit)aufbauen, prüfen, regeln, warten und ggf. reparieren zu können

<ul style="list-style-type: none"> ➤ (halb)automatisierte Fertigungsprozesse ➤ Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) – Funktion und Grundlagen der Programmierung ➤ Planung und Abläufe von Anlagenbau und -regelung ➤ Produktions- und Wartungsoptimierung (Grundlagen) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Automationsprozesse verstehen, um einfache Regelungen und Prüfungen vornehmen zu können bzw. Steuerungstechnik beim Aufbau von Maschinen und Fertigungsanlagen einbinden zu können ✓ Fehler und Fehlerquellen an Fertigungsanlagen identifizieren, deuten und ggf. Korrekturmaßnahmen einleiten ✓ Einfache Regelungen von Fertigungsanlagen vornehmen ✓ Fertigungsanlagen fachgerecht (mit)aufbauen bzw. warten
--	--

B.18. Spezialisierung Hydraulik und Pneumatik

Kompetenz:
 Hydraulische und Pneumatische Steuertechnik fachgerecht konzipieren, aufbauen, in Betriebnehmen, den Produktionsanforderungen entsprechend regeln und warten. Fehler identifizieren und beheben.

<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hydraulische und pneumatische Steuerungstechnik: Konzeption, Aufbau und Integration in Fertigungsprozesse ➤ Fortgeschrittene Kenntnisse der Anlagentechnik, Regelung, Instandhaltung, Bedienung und Wartung 	<p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hydraulische und pneumatische Steuerungen konzipieren, aufbauen, in Betrieb nehmen und regeln ✓ Fehlersuche in hydraulisch oder pneumatisch gesteuerten Anlagen sowie bei komplexen Fertigungsprozessen ✓ Prozessoptimierung
--	--

Fachrichtung „Zerspanungstechniker/in“

B.19. Spezialisierung CNC Werkzeugmaschinen

Kompetenz:

Numerisch gesteuerte Dreh- und Fräsmaschinen fachgerecht programmieren, einrichten und mit ihnen Werkstücke unterschiedlicher Formgebungen und Schwierigkeitsgrade maßgenau anfertigen.

Kenntnisse:

- Theoretische Grundlage des Programmierens von CNC Werkzeugmaschinen
- Arbeitsvorbereitung (Einstellung) und Arbeit mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen:
- CNC-Drehen
- CNC-Fräsen

- Besonderheiten bei der Herstellung großer Serien auf CNC Werkzeugmaschinen
- Besonderheiten bei der Herstellung komplexer Teile und bei der Bearbeitung untypischer Werkstoffe auf CNC Werkzeugmaschinen

Fertigkeiten:

- ✓ Fachgerechtes Programmieren von CNC Werkzeugmaschinen
- ✓ Verschiedene Steuerungsarten von numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen beherrschen
- ✓ Numerisch gesteuerte Dreh- und Fräsmaschinen einrichten, vorbereiten sowie fachgerecht, präzise und sicher bedienen
- ✓ Überprüfung von Arbeitsabläufen und Bearbeitungsergebnissen beim CNC-Drehen und CNC-Fräsen
- ✓ Großserien oder komplexe Werkstücke mit CNC Werkzeugmaschinen herstellen

B.20. 3D Messtechnik

Kompetenz:

3D Messtechniken differenzieren, auswählen und in der betrieblichen Praxis fachgerecht anwenden

Kenntnisse:

- Die Tastsysteme: schaltende Systeme und messende Systeme
- Besonderheiten bei Software: Ersatzelemente (Gerade und Kreise) und Freiformflächen
- Art von Messungen: Bohrungsdurchmesser, Hüll- und Pufferkreis, Abstand, Abstand von Parallelebenen

Fertigkeiten:

- ✓ Eine 3D-Meßeinrichtung anwenden
- ✓ Die Tastsysteme auswählen und einsetzen
- ✓ Die geeignete Software wählen und nutzen
- ✓ Die verschiedenen Messungen differenziert anwenden

C Bewertungs- und Stundenraster

G01 Maschinenschlosser/in: Stunden- und Punkteverteilung in der Lehre														
KURSE	1. JAHR				2. JAHR				3. JAHR				TOTAL	
	Std.	Punkte			Std.	Punkte			Std.	Punkte			Std.	Pkte
		Jahr	Prüf.	Total		Jahr	Prüf.	Total		Jahr	Prüf.	Total		
Fachrechnen	36	30	30	60									36	60
Werkstoffkunde	36	20	40	60	15	5	15	20	20	10	20	30	71	140
Fertigungstechnik und Maschinenkunde	60	40	50	90	85	65	75	140					145	250
Technische Zeichnen und Kommunikation	36	20	20	40	20	10	20	30					56	90
Physik und angewandte Mechanik	12	10	10	20									12	20
Prüf- und Messtechnik					20	20	20	40					20	40
CAD									30	30	30	60	30	60
Hydraulik und Pneumatik									20	15	20	35	20	40
Instandhaltung – Werkzeug- und Maschinenwartung									30	10	30	40	30	60
Maschinenelemente									30	25	25	50	30	50
Festigkeitslehre und Mechanik									30	20	25	45	30	50
CNC - Technik					20	20	20	40					20	40
Arbeitsberichte		30		30		30		30		30		30		90
TOTAL	<u>180</u>	150	150	300	<u>160</u>	150	150	300	<u>160</u>	150	150	300	<u>500</u>	900

Bewertungskriterien in der praktischen Gesellenprüfung (C-Prüfung)	
Zeichnungen	40
Vorbereitung des Werkstücks	20
Maßhaltigkeit des Werkstücks	60
Maßhaltigkeit der Passung(en)	60
Kegelsitz	60
Gewinde	60
Gesamteindruck, Sauberkeit	20
Zeiteinhaltung	20
Montage und Funktionsprüfung	20
Anwendungswissen	40
TOTAL	400

D . Fortschrittstabelle

Betriebliche Ausbildung

G01 Maschinenschlossler/in

Folgende Fertigkeiten werden vom Lehrling in unserem Betrieb erlernt werden:

- „x“ **Zutreffendes bitte ankreuzen**
(regelmäßige Tätigkeiten im Betrieb)
- „↓“ **betriebliche Schwerpunkte/Stärken mit einem Pfeil markieren**
(häufige Tätigkeiten im Betrieb)
- „?“ **mögliche Probleme mit einem Fragezeichen versehen**
(z. B. Tätigkeiten, die gar nicht oder kaum noch ausgeübt werden)

<u>FERTIGKEITEN</u>	Im Betrieb		
	1. Lj	2. Lj	3. Lj
Rechte und Pflichten in der Ausbildung			
Lehrvertrags- und Arbeitspflichten einhalten			
Lehrvertrags- und Arbeitsrechte ggf. einfordern			
Informationen zu Weiterbildungsangeboten finden			
Einen individuellen Weg der beruflichen Weiterbildung entwerfen			
Berufsspezifische Vorschriften und Regelungen anwenden			
Lehrvertrags- und Arbeitspflichten einhalten			
Sicherheit und Hygiene am Arbeitsplatz			
Regelungen, Arbeitsschutz- und Sicherheitsbestimmungen einhalten			
Sicherheitsrisiken, Unfallquellen und Unfall verursachendes Verhalten erkennen und vermeiden			
Arbeitsabläufe sicher gestalten			
Mit Werkzeugen, Maschinen und beim Schweißen und Schleifen sicher arbeiten			
Maßnahmen zur Ersten Hilfe ergreifen			
Nach ergonomischen Gesichtspunkten arbeiten			
Hygiene am Arbeitsplatz einhalten und Bestimmungen bezüglich der Arbeitskleidung umsetzen			
Unfälle nach Vorschrift melden			
Umweltrichtlinien beachten und Umwelt und Ressourcen schonend arbeiten und entsorgen			

Grundkompetenzen fachbezogener Mathematik und Physik			
Die Grundrechenarten und erweiterte Rechenarten auf Berechnungen im Fachbereich anwenden können			
Die korrekte Berechnung von Flächen, Volumen, Längen, Winkeln, Neigungen und Konizität vornehmen			
Physikalische und fachspezifische Berechnungen korrekt durchführen, insbesondere die Problemlösung und Anwendung von Formeln			
Festigkeitslehre			
Einfache Festigkeitsberechnungen aufstellen und durchführen			
Werkstoffkunde			
Die Arten, Eigenschaften, Normen und Handelsformen der Werkstoffe (siehe Kenntnisse) unterscheiden			
Einen dem Verwendungszweck entsprechenden Werkstoff auswählen			
Verschiedene Werkstoffe ihren Eigenschaften entsprechend bearbeiten			
Stahl und Guss ihren Eigenschaften entsprechend zu Fertigerzeugnissen verarbeiten			
Besonderheiten bestimmter Werkstoffe bei der Verarbeitung berücksichtigen, z.B. ihre Wärmedehnung und -empfindlichkeit, ihre Elastizität und Bruchsicherheit, ...			
Stähle nach ihrer Normung auswählen			
(Zerspanungs)Werkzeuge in geeignetem Werkstoff wählen und korrekt einsetzen			
Die Eigenschaften von Werkstoffen in Produktion oder Labor prüfen, mit den entsprechenden Prüfmethoden			
Zug-, Falt-, Scher- und Kerbschlagbiegeversuche fachgerecht durchführen und auswerten			
Verschiedene Methoden der Härteprüfung durchführen und auswerten			
In Kenntnis der Korrosionsarten und -vorgänge geeignete Korrosionsschutzmaßnahmen auswählen und umsetzen			
Werkstoffe und Werkzeuge effizient und Kosten sparend einsetzen			
Reststoffe und verbrauchte Materialien und Werkzeuge umweltschonend und fachgerecht entsorgen			
Die geeigneten Kühl und Schmiermittel bei der Zerspanung und Herstellung von Werkstücken einsetzen			
Zerspanungs und Bearbeitungsmaschinen fachgerecht schmieren und warten			
Die geeigneten Kühl und Schmiermittel zum Betrieb von Produktionsanlagen auswählen und einsetzen			
Kühl und Schmiermittel umweltschonend und fachgerecht entsorgen			
Berufsausrüstung, Werkzeuge, Werkzeugmaschinen und Messgeräte			
Die Handwerkzeuge der Arbeitsaufgabe entsprechend auswählen, fachgerecht verwenden, lagern und unterhalten			
Werkzeuge und Ausstattung der Aufgabe entsprechend auswählen, fachgerecht einsetzen, lagern und unterhalten			
Werkstatt- und Baustellenwerkbänke sicher und standfest aufstellen und ausrichten			

Aufforderung gerechte Auswahl und Elementare Berechnung von Lager			
Die für eine Aufgabe geeigneten Bearbeitungs- und Zerspanungstechniken auswählen			
Die für die Anwendung dieser Techniken zutreffenden Werkzeugmaschinen auswählen, vorbereiten, fachgerecht einstellen und einsetzen sowie ihre Arbeit überprüfen (Ablauf und Ergebnis)			
Geeignetes Zubehör auswählen, vorbereiten und einsetzen			
Werkzeugmaschinen sicher und effizient aufstellen und nutzen			
Werkzeugmaschinen instand halten und warten			
Prüf- und Messgeräte sowie Lehren unterscheiden, nach Bedarf auswählen und fachgerecht nutzen			
Werkstücke mit dem Messschieber, dem Tiefenmesser und Stahlmaß überprüfen			
Prüf- und Messgeräte korrekt lesen und Messdaten interpretieren bzw. in die Praxis umsetzen			
Grundfertigkeiten im Umgang mit digitaler Messtechnik			
Beheben von Fehlmaßen, Erkennen und Korrigieren von Messfehlern			
Prüf- und Messgeräte sowie Lehren richtig lagern und pflegen			
Die Handwerkzeuge der Arbeitsaufgabe entsprechend auswählen, fachgerecht verwenden, lagern und unterhalten			
Die spanenden Fertigungsverfahren			
Verschiedene Drehmaschinen korrekt einrichten und einstellen			
Verschiedene Drehmaschinen fachgerecht handhaben			
Werkstücke richtig einspannen			
Passende Werkzeuge auswählen, anbringen und fachgerecht einsetzen			
Schnittgeschwindigkeit abhängig von Verfahren, Werkstoff und Werkzeug berechnen und einstellen			
Verschieden geformte Werkstücke mit unterschiedlichen Toleranz- und Fertigungsanforderungen nach Plan mit konventionellen Drehmaschinen anfertigen:			
- Außen- und Innendrehen beherrschen			
- Außen- und Innengewinde verschiedener Steigung drehen können			
- Vorgegebene Oberflächenbeschaffenheit und Toleranz prüfen und erreichen			
Verschiedene Fräsmaschinen korrekt einrichten und einstellen			
Verschiedene Fräsmaschinen fachgerecht handhaben			
Werkstücke richtig einspannen			
Passende Werkzeuge auswählen, anbringen und fachgerecht einsetzen			
Schnittgeschwindigkeit abhängig von Verfahren, Werkstoff und Werkzeug berechnen und einstellen			
Verschieden geformte Werkstücke mit ebenen Flächen und unterschiedlichen Toleranz- und Fertigungsanforderungen nach Plan mit konventionellen Fräsmaschinen anfertigen sowie die vorgegebene Oberflächenbeschaffenheit und Toleranz prüfen und erreichen			
Verschiedene Bohrmaschinen bzw. -werke korrekt einrichten und einstellen			
Werkstücke richtig einspannen			
Passende Werkzeuge auswählen, anbringen und fachgerecht einsetzen			

Schnittgeschwindigkeit abhängig von Verfahren, Werkstoff und Werkzeug berechnen und einstellen			
Verschiedene Bohrverfahren fachgerecht ausführen			
Verschiedene Gewindebohrverfahren fachgerecht ausführen			
Schleif-, Trenn-, Schneide- und Sägemaschinen einrichten und einstellen			
Werkstücke richtig einspannen			
Passende Werkzeuge auswählen, anbringen und fachgerecht einsetzen			
Wenn gegeben, Schnittgeschwindigkeit abhängig von Verfahren, Werkstoff und Werkzeug berechnen und einstellen			
Verschiedene Bearbeitungsverfahren fachgerecht ausführen			
Verschiedene Drehmaschinen korrekt einrichten und einstellen			
Die nicht spanenden Fertigungsverfahren			
Passende Werkzeuge und Maschinen auswählen, anbringen und fachgerecht einsetzen			
Werkstücke richtig einspannen			
Vorbereitung der Maschinen und Werkzeuge für das Walzen, Biegen, Kanten und Richten			
Verschiedene Walz-, Biege-, Kant- und Richtverfahren fachgerecht ausführen			
Passende Werkzeuge und Maschinen auswählen, anbringen und fachgerecht einsetzen			
Grundlagen der CNC-Fertigungstechnik			
Eigenschaften und Kennzeichen bei Einrichten von und Arbeit mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen berücksichtigen			
Verschiedene Steuerungsarten von numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen beherrschen			
Daten in binärer Schreibweise darstellen			
Wegmessung und Koordinatenbestimmung vornehmen			
Einfache Programme schreiben			
Numerisch gesteuerte Dreh- und Fräsmaschinen einrichten, vorbereiten sowie fachgerecht, präzise und sicher bedienen			
Überprüfung von Arbeitsabläufen und Bearbeitungsergebnissen beim CNC-Drehen und CNC-Fräsen			
Numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen instand halten			
Technische Zeichnungen und Normen			
Geometrische Formen unterscheiden und zeichnen			
Segmente einer Geraden und Winkel in gleiche Teile teilen			
Rechtwinklige Parallelprojektionen vornehmen			
Handskizzen mit den notwendigen Darstellungen und Maßen in ausreichender Vollständigkeit und Lesbarkeit anfertigen			
Handskizzen lesen und in technische Zeichnungen umsetzen können			
Technische Zeichnungen in drei Ansichten und in verschiedenen Schwierigkeitsgraden (z.B. mit Schnitten, Halbschnitten, Teilausschnitten und einfachen Abwicklungen) anfertigen			
Technische Zeichnungen lesen und in Arbeitsschritten der Zerspaltung, Umformung sowie Maschinen- und Anlagentechnik umsetzen können			

Stücklisten erstellen			
Technische Zeichnungen normgerecht bemaßen und Maße von Zeichnungen korrekt ablesen			
Betriebs- und Montageanleitungen verstehen und anwenden			
Tabellenbücher in der Praxis korrekt einsetzen			
Wartung und Instandhaltung anhand von Handbüchern			
Fehlende technische Informationen auf konventionellem oder elektronischem Wege beschaffen			
Qualitätsrichtlinien verstehen und anwenden in allen Arbeitsschritten			
Normen bedarfsgerecht auswählen, verstehen und anwenden			
Technische Zeichnungen vollständig, präzise und nach Norm bemaßen			
Normbemaßung in Zeichnungen lesen und in praktischen Fertigungsschritten umsetzen			
Auswahl und Anwendung von Toleranzen und Passungen			
Anwendung von Normen			
Auswahl und Anwendung von Oberflächenzeichen (Rauheiten)			
Auswahl und Anwendung von Schweißsymbolen, Form- und Lagetoleranzen			
Computer Aided Design (CAD)			
Volumenmodelle unter Anwendung der 3D CAD-Techniken erstellen:			
- Skizzierer			
- Modeler			
- Zusammenbau, Explosionsdarstellung, Montage-Simulation			
- Zeichnungsableitung			
Grundlagen der Hydraulik und der Pneumatik			
Grundlagen der Hydraulik und Pneumatik sowie der entsprechenden Steuertechnik bei Wartung und Gebrauch entsprechender Anlagen und Maschinen anwenden			
Einfache hydraulische und pneumatische Steuerungen konzipieren, aufbauen, in Betrieb nehmen und regeln			
Fehlersuche in einfachen hydraulisch oder pneumatisch gesteuerten Anlagen			
Fachgerechter Umgang mit Bauteilen			
Das Fügen			
Schweißverfahren anwenden			
Weich- und Hartlötverbindung anwenden			
Klebeteknik anwenden			
Maschinenelemente und Maschinentechnik			
Einfache Berechnungen zur Bestimmung von Maschinenelementen vornehmen			
Maschinenelemente auswählen, einbauen, einsetzen, warten bzw. reparieren			
Verschiedene lösbare Verbindungen unterscheiden, beschreiben, den Anforderungen entsprechend auswählen und instand halten			
Berechnungen zur Bestimmung von Zahnrad- und Riemenantrieben			

Zeichnerische Darstellung von Zahnrädern und Antrieben			
Verschiedene Getriebe- und Antriebstechniken unterscheiden, beschreiben, den Anforderungen entsprechend auswählen sowie ggf. einbauen und instand halten			
Instandhaltung – Werkzeug- und Maschinenwartung			
Betriebs- und Wartungspläne verstehen und fachgerecht anwenden			
Maschineninspektion durchführen			
Fehler und Fehlerquellen auf tun und Behebung einleiten			
Ölen, Schmieren, Reinigen von Maschinen und Werkzeugen			
Reparaturschweißungen durchführen			
Ersatz- und Verschleißteile korrekt lagern, auswählen und einbauen			
(Halb)automatisierte Fertigungsanlagen prüfen, regeln, warten und ggf. reparieren			
Vorrichtungsbau			
Vorrichtungen und Hilfsmittel nach betrieblichem Bedarf und Anforderungen auswählen bzw. konzipieren			
Vorrichtungen und Hilfsmittel nach Plan selbst bauen bzw. zusammenbauen			
Vorrichtungen und Hilfsmittel fachgerecht einsetzen			
Anlagentechnik, -bau und -regelung			
Arten, Abläufe und Aufbau und Funktionsweise von Fertigungsanlagen verstehen, um diese (mit)aufbauen, prüfen, regeln, warten und ggf. reparieren zu können			
Automationsprozesse verstehen, um einfache Regelungen und Prüfungen vornehmen zu können bzw. Steuerungstechnik beim Aufbau von Maschinen und Fertigungsanlagen einbinden zu können			
Fehler und Fehlerquellen an Fertigungsanlagen identifizieren, deuten und ggf. Korrekturmaßnahmen einleiten			
Einfache Regelungen von Fertigungsanlagen vornehmen			
Fertigungsanlagen fachgerecht (mit)aufbauen bzw. warten			
Spezialisierung Hydraulik und Pneumatik			
Hydraulische und pneumatische Steuerungen konzipieren, aufbauen, in Betrieb nehmen und regeln			
Fehlersuche in hydraulisch oder pneumatisch gesteuerten Anlagen sowie bei komplexen Fertigungsprozessen			
Prozessoptimierung			
Spezialisierung CNC Werkzeugmaschinen			
Fachgerechtes Programmieren von CNC Werkzeugmaschinen			
Verschiedene Steuerungsarten von numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen beherrschen			
Numerisch gesteuerte Dreh- und Fräsmaschinen einrichten, vorbereiten sowie fachgerecht, präzise und sicher bedienen			
Überprüfung von Arbeitsabläufen und Bearbeitungsergebnissen beim CNC-Drehen und CNC-Fräsen			
Großserien oder komplexe Werkstücke mit CNC Werkzeugmaschinen herstellen			

3D Messtechnik			
Eine 3D-Meßeinrichtung anwenden			
Die Tastsysteme auswählen und einsetzen			
Die geeignete Software wählen und nutzen			
Die verschiedene Messungen differenziert anwenden			

UNTERSCHRIFTEN

Der gesetzl. Vertreter

der Lehrling

der Lehrmeister

oder Vormund

der Ausbilder