

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Schneidwerkzeugmechaniker/Schneidwerkzeugmechanikerin

(Beschluß der Kultusministerkonferenz vom 12. Mai 1989)

Allgemeine Vorbemerkungen

Berufsschulen vermitteln dem Schüler allgemeine und berufsbezogene Lerninhalte für die Berufsausbildung, die Berufsausübung und im Hinblick auf die berufliche Weiterbildung. Soweit eine berufsfeldbreite Grundbildung in vollzeitschulischer Form durchgeführt wird, wird auch die fachpraktische Ausbildung vermittelt. Allgemeine und berufsbezogene Lerninhalte zielen auf die Bildung und Erziehung für berufliche und außerberufliche Situationen.

Entsprechend diesen Zielvorstellungen sollen die Schüler

- eine fundierte Berufsausbildung erhalten, auf deren Grundlage sie befähigt sind, sich auf veränderte Anforderungen einzustellen und neue Aufgaben zu übernehmen. Damit werden auch ihr Entscheidungs- und Handlungsspielraum und ihre Möglichkeit zur freien Wahl des Arbeitsplatzes erweitert,
- unter Berücksichtigung ihrer betrieblichen Erfahrungen Kenntnisse und Einsichten in die Zusammenhänge ihrer Berufstätigkeit erwerben, damit sie gut vorbereitet in die Arbeitswelt eintreten,
- Fähigkeiten und Einstellungen erwerben, die ihr Urteilsvermögen und ihre Handlungsfähigkeit und -bereitschaft in beruflichen und außerberuflichen Bereichen vergrößern,
- Möglichkeiten und Grenzen der persönlichen Entwicklung durch Arbeit und Berufsausübung erkennen, damit sie mit mehr Selbstverständnis ihre Aufgaben erfüllen und ihre Befähigung zur Weiterbildung ausschöpfen,
- in der Lage sein, betriebliche, rechtliche sowie wirtschaftliche, soziale und politische Zusammenhänge zu erkennen,
- sich der Spannung zwischen den eigenen Ansprüchen und denen ihrer Mit- und Umwelt bewußt werden und bereit sein, zu einem Ausgleich beizutragen und Spannungen zu ertragen.

Der Lehrplan für den allgemeinen Unterricht wird durch die einzelnen Länder erstellt. Für den berufsbezogenen Unterricht wird der Rahmenlehrplan durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder beschlossen. Die Lernziele und Lerninhalte des Rahmenlehrplanes sind mit der entsprechenden, von den zuständigen Fachministern des Bundes im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Bildung und Wissenschaft erlassenen Ausbildungsordnung abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das „Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30. Mai 1972“ geregelt. Der beschlossene Rahmenlehrplan für den beruflichen Unterricht der Berufsschule baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluß auf. Für Ausbildungsberufe, die einem Berufsfeld im Berufsgrundbildungsjahr zugeordnet sind, ist er in der Regel in eine berufsfeldbreite Grundbildung und darauf aufbauende Fachbildung gegliedert. Dabei kann ein Rahmenlehrplan in der Fachstufe mit Ausbildungsordnungen mehrerer verwandter Ausbildungsberufe abgestimmt sein.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlußqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie — in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern — der Abschluß der Berufsschule vermittelt. Damit sind zugleich wesentliche Voraussetzungen für den Eintritt in berufliche Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan ist nach Ausbildungsjahren gegliedert. Er umfaßt Lerngebiete, Lernziele, Lerninhalte und Zeitrichtwerte. Dabei gilt:

Lerngebiete sind thematische Einheiten, die unter fachlichen und didaktischen Gesichtspunkten gebildet werden; sie können in Abschnitte gegliedert sein.

Lernziele beschreiben das angestrebte Ergebnis (z. B. Kenntnisse, Fertigkeiten, Verhaltensweisen), über das ein Schüler am Ende des Lernprozesses verfügen soll.

Lerninhalte bezeichnen die fachlichen Inhalte, durch deren unterrichtliche Behandlung die Lernziele erreicht werden sollen.

Zeitrichtwerte geben an, wie viele Unterrichtsstunden zum Erreichen der Lernziele einschließlich der Leistungsfeststellung vorgesehen sind.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Vorgaben für den Unterricht.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in einen eigenen Lehrplan um. Sie ordnen Lernziele und Lerninhalte den Fächern bzw. Kursen zu. Dabei achten sie darauf, daß die erreichte fachliche und zeitliche Gliederung des Rahmenlehrplanes erhalten bleibt; eine weitere Abstimmung hat zwischen der Berufsschule und den örtlichen Ausbildungsbetrieben unter Berücksichtigung des entsprechenden Ausbildungsrahmenplanes zu erfolgen.

Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan ist mit der Schneidwerkzeugmechaniker-Ausbildungsverordnung vom 5. April 1989 abgestimmt. Der Ausbildungsberuf ist dem Berufsfeld Metalltechnik zugeordnet.

Der Rahmenlehrplan entspricht im ersten Ausbildungsjahr dem berufsfeldbezogenen fachtheoretischen Bereich des Rahmenlehrplans für das schulische Berufsbildungsjahr. Soweit die Ausbildung im ersten Jahr in einem schulischen Berufsbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für das schulische Berufsbildungsjahr in den handwerklichen Metallberufen.

Für das Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluß der Kultusministerkonferenz vom 18. Mai 1984) vermittelt.

Im ersten Ausbildungsjahr zielt der Unterricht der Berufsschule auf eine berufsfeldbreite Grundbildung; zugleich nimmt er Bezug auf die spezifischen Anforderungen der Berufsgruppen. Im zweiten Jahr ist der Grad der Übereinstimmung in den einzelnen Berufsgruppen unterschiedlich. Er ist relativ hoch in der Berufsgruppe Feinwerktechnik; in den Berufsgruppen Installations- und Metallbautechnik sowie Fahrzeugtechnik bestehen erkennbare Zusammenhänge. In den letzten eineinhalb Jahren beziehen sich die Lerngebiete jeweils auf die Einzelgebiete, Fachrichtungen bzw. Schwerpunkte.

Naturwissenschaftliche und mathematisch/rechnerische Inhalte werden in den Lerngebieten in dem Maße berücksichtigt, wie sie sich aus den technologischen Zusammenhängen bzw. den Prüfungsanforderungen ergeben. Dies gilt auch für Inhalte der Arbeitsgestaltung und der Technischen Kommunikation. Die berufstypischen Ausprägungen der Berufsgruppen im ersten Jahr können in methodisch und organisatorisch unterschiedlicher Weise realisiert werden.

Der vorliegende Rahmenlehrplan geht von folgenden schulischen Zielen aus:

Die Schüler sollen

- Zusammenhänge zwischen technologischen Phänomenen und naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten erkennen können;
- arbeitswissenschaftliche, soziale und ökonomische Prinzipien für die Arbeitsplatzgestaltung und die Fertigungsprozesse kennenlernen und sie im Sinne einer Methodenkompetenz bei der Planung, Durchführung und Kontrolle anwenden können;
- Unfallgefahren und -verhütungsmaßnahmen kennen und bereit sein, diese zu beachten;
- mit der Berufsausübung verbundene Umweltbelastungen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung beschreiben können;
- Grundsätze und Maßnahmen des rationellen Einsatzes der bei der Arbeit verwendeten Energie beschreiben können;
- ausgewählte Metalle, Legierungen, Kunststoffe und Betriebsmittel bezüglich ihrer Eigenschaften und deren Veränderbarkeit beschreiben sowie nach dem Verwendungszweck unter Beachtung einschlägiger Normen beurteilen können;
- ausgewählte Prüfgeräte und -verfahren beschreiben, sie aufgabengerecht auswählen und anwenden sowie Folgerungen unter Berücksichtigung von Fehlerquellen ziehen können;
- bestimmte Verfahren der Fertigung unter Beachtung berufstypischer, normenabhängiger und prozeßoptimierender Gesichtspunkte darstellen und auswählen und dabei Eigenschaften und Funktionen von Werkstoffen, Bauteilen und Betriebsmitteln berücksichtigen können;
- Aufbau, Funktion, Aufgaben und Verwendung sowie Wartung und Inspektion von Geräten und Maschinen erklären und Entscheidungsmerkmale für deren Einsatz bzw. die Vorgehensweise bei der Fehlersuche und Störungsbehebung angeben können;
- grundlegende Elemente, Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik, Informationstechnologie sowie Steuerungs- und Regelungstechnik beschreiben und berufsspezifisch anwenden können;
- berufstypische Zeichnungen, Skizzen, Diagramme, Tabellen, Texte, Normen, digitale/analoge Informationen, Symbole lesen, verwenden und ggf. erstellen können;
- funktionale Zusammenhänge in der Technik mathematisch beschreiben.

Übersicht über die Lerngebiete mit Zeitrichtwerten

Lerngebiete	Zeitrichtwerte/Stunden im 1. Ausbildungsjahr (berufsfeldbreite Grundbildung)
1. Grundlagen der Fertigungs- und Prüftechnik	120
2. Grundlagen der Werkstofftechnik	20
3. Grundlagen der Maschinen und Gerätetechnik	20
4. Grundlagen der Steuerungs- und Informationstechnik	60
5. Grundlagen der Elektrotechnik	20
6. Grundlagen der Technischen Kommunikation	80
insgesamt	320

Lernziele	Lerninhalte
1. Ausbildungsjahr	
1. Grundlagen der Fertigungs- und Prüftechnik – 120 Stunden	
Grundlagen der Prüftechnik erläutern	Größen, Größengleichungen Einheiten, Teile und Vielfache von Einheiten Rechnen mit Größen Formeln, Formelzeichen Maßsysteme Prüfen, Messen, Lehren Maßtoleranzen, z.B. Allgmeintoleranzen Berechnung von Prüfmaßen und Koordinaten
Verfahren der Prüftechnik erklären	Direktes, indirektes Messen Vergleichsmessen Form- und Maßlehren
Berufstypische Prüfgeräte beschreiben	Anzeigende Meßgeräte, z.B. Meßschieber, Meßschraube, Meßuhr, Winkelmesser, Gefällewasserwaage Maßverkörperungen, z.B. Strichmaße, Fühlerblattelehre Lehren, z.B. Haarlineal, Wasserwaage
Verfahren und Geräte der Prüftechnik auswählen	Auswahlkriterien, z.B. Fertigungstoleranz des Prüfgegenstandes, Meßgenauigkeit, Meßbereich, Anzeigebereich, Einsatzbedingungen, Güteklasse
Prüffehler beschreiben und Maßnahmen zur Begrenzung begründen	Zufällige Fehler Systematische Fehler
Verfahren des Trennens unterscheiden	Manuelle Verfahren Maschinelle Verfahren
Grundlegende Vorgänge und Einflüsse beim Trennen durch Zerteilen und Spanen erläutern	Zerteilende und spanende Wirkung des Keils Einfluß von Keil-, Span- und Freiwinkel auf den Span- und Zerteilvorgang Kräfte und Kraftwirkungen Darstellung und Berechnung von Kräften
Berufstypische Trennverfahren erläutern	Zerteilen, z.B. Meißeln, Scheren, Spanen, z.B. Sägen, Bohren, Drehen, Fräsen, Schleifen Funktionszusammenhänge beim Spanen, z.B. Schneidengeometrie, Vorschub, Schnitttiefe, Schnittgeschwindigkeit, Oberflächengüte
Verfahren des Ur- und Umformens unterscheiden	Urformen, z.B. Gießen, Sintern Druckumformen Zugdruckumformen Biegeumformen
Werkstoffverhalten beim Massiv- und Blechumformen erläutern	Plastisches und elastisches Verhalten Neutrale Faser, Biegequerschnitt, -radius Gefügeänderungen beim Kalt- und Warmumformen Berechnung gestreckter Längen, Umfangsberechnung Ermittlung von Blechbedarf und Verschnitt Volumen- und Massenberechnungen von Umformteilen
Berufstypische Umformverfahren erklären	z.B. Schmieden, Biegen, Falzen, Sicken, Bördeln, Richten
Fügeverfahren nach Aufbau und Anwendungen unterscheiden	Lösbare Verbindungen Unlösbare Verbindungen
Wirkweise kraft-, form- und stoffschlüssiger Verfahren erläutern	Gesetzmäßige Zusammenhänge zwischen Anpreßkraft, Reibungskraft, Reibungszahl, Schubkraft Berechnung von Kraftmoment und mechanischer Arbeit am Gewinde Vorgänge an der Fügestelle stoffschlüssiger Verbindungen
Berufstypische Fügeverfahren erklären	z.B. Schraub-, Stift-, Feder-, Niet-, Löt-, Schweiß-, Kleb- und Schrumpfverbindungen

Lernziele	Lerninhalte
Einen Arbeitsauftrag planen und durchführen	Arbeitsschritte Werkzeug- und Maschinenauswahl Werk- und Hilfsstoffe Spannmittel Ermittlung von Daten
Zusammenhänge zwischen einem Produkt und seiner Herstellung erläutern	Funktionen eines Produkts Anforderungen aus subjektiver, technischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Sicht Folgerungen für Gestaltung und Durchführung.

2. Grundlagen der Werkstofftechnik – 20 Stunden

Eigenschaften metallischer Werkstoffe ermitteln und Anwendungsmöglichkeiten ableiten	Physikalische Eigenschaften, z.B. Festigkeit, Härte, Elastizität, Plastizität Technologische Eigenschaften, z.B. Umformbarkeit, Zerspanbarkeit Chemische Eigenschaften, z.B. Korrosionsbeständigkeit
Aufbau metallischer Werkstoffe erläutern Werkstoffe, die im Berufsfeld Verwendung finden, nach verschiedenen Merkmalen einteilen	Kristallbildung, Korn, Gefüge Metalle, Nichtmetalle, Verbundstoffe Eisen-, Nichteisenmetalle Leicht-, Schwermetalle Kunststoffe Schneidstoffe Hilfsstoffe Beispiele für Normbezeichnungen
Grundlegende metallurgische Verfahren im Prinzip beschreiben	Stahlerstellung Gußeisenherstellung
Wirtschaftliche, umwelt- und gesundheitsbezogene Aspekte beim Umgang mit Werkstoffen und Hilfsstoffen beachten	Aspekte, z.B. Kosten und Verfügbarkeit von Werkstoffen Gesundheitsgefährdung Entsorgung Wiederverwendbarkeit.

3. Grundlagen der Maschinen- und Gerätetechnik – 20 Stunden

Maschinen zur Energie-, Stoff- und Informationsumsetzung unterscheiden	z.B. Hydraulische, pneumatische Kraftmaschinen, Verbrennungskraftmaschinen, Heizungssysteme Fördermittel, Pumpen, Verdichter, Werkzeugmaschinen Anlagen zur Datenverarbeitung
Funktionseinheiten an Maschinen beschreiben und ihre Funktion untersuchen	Funktionseinheiten, z.B. Antriebseinheiten, Einheiten zur Energieübertragung, Arbeits-, Steuerungs- und Regelungs-, Stütz- und Trageinheiten Funktionen, z.B. Speichern, Leiten, Umformen, Wandeln, Verbinden, Aufnehmen
Berufstypische Systeme hinsichtlich ihrer Funktionseinheiten analysieren	z.B. Werkzeugmaschine, Heizungsanlage, Kraftfahrzeug
Bedeutung von Sicherheitsvorkehrungen an Maschinen und Geräten erläutern.	Bedienungs-, Sicherheits- und Wartungsvorschriften.

4. Grundlagen der Steuerungs- und Informationstechnik – 60 Stunden

Steuerungs- und Regelungsvorgänge an Beispielen unterscheiden	Steuerkette Regelkreis
Die Funktion einer Steuerkette beschreiben	Steuerkette – Steuerstrecke Signalformen Energie-, Signalträger Signalglied Steuerglied Stell-, Antriebsglied Signalverstärker, -wandler

Lernziele	Lerninhalte
Eine Steuerung anhand von Plänen beschreiben Steuerungen in einer Gerätetechnik aufbauen und auf Funktion prüfen	Schaltplan, Logikplan Kombinatorische Steuerungen, z.B. Steuerung einer Sicherheitseinrichtung Gerätetechnik, z.B. Pneumatik, Hydraulik, Elektronik
Den funktionalen Aufbau eines Computersystems und die Informationsverarbeitung beschreiben	Hardware Software Arbeitsweisen
Einen Computer mit seinen Peripheriegeräten nach Anweisung handhaben	Dateneingabe Datenausgabe Betriebssystem, Programm Datenspeicher
Für ein technisches Problem die computerbezogene Aufgabenstellung formulieren	Steuerung, z.B. Sicherheits-, Spanneinrichtung, Füllstand Verbale Formulierung Algorithmus zur Problemlösung Darstellung von Programmstrukturen, z.B. Programmablaufplan, Struktogramm
Einfache Programme erstellen und mit dem Computer einschließlich Peripherie überprüfen Bedienergeführte Software zur Lösung von technischen Aufgabenstellungen einsetzen	Programmierung in einer Programmiersprache Z.B. einfache Grafik-, Simulationsprogramme
Mögliche Auswirkungen neuer Technologien auf Arbeits- und Lebensbereiche anhand von Beispielen darstellen	Auswirkungen auf Arbeits- und Lebensbereiche, z.B. betriebliche Organisationsstruktur, Qualifikationsanforderungen, Veränderungen der Arbeitsbelastung, Datenschutz.

5. Grundlagen der Elektrotechnik – 20 Stunden

Grundzusammenhänge im elektrischen Stromkreis erklären und Berechnungen durchführen	Leitungsmechanismen: Leiter, Halbleiter, Nichtleiter Spannung, Stromstärke, Widerstand Ohmsches Gesetz, Reihen-, Parallelschaltung
Wirkungen des elektrischen Stroms erläutern und technische Anwendungen angeben	Thermische Wirkung, z.B. Schmelzsicherung Magnetische Wirkung, z.B. Leistungsschutzschalter, Relais, Generator, Motor Chemische Wirkung, z.B. Akkumulator
Messungen elektrischer Größen durchführen	Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessung an Bauelementen und -gruppen
Maßnahmen zur Unfallverhütung begründen	Elektrische Schutzmaßnahmen Unfallverhütungsvorschriften.

6. Grundlagen der Technischen Kommunikation – 80 Stunden

Räumliches Vorstellungsvermögen entwickeln	Ansichten nach DIN 6 Schrägbilder nach DIN 5 Falluntersuchungen an prismatischen und zylindrischen Grundkörpern Modellaufnahmen
Werkstücke zeichnen und skizzieren	Teil-Zeichnungen mit notwendigen Ansichten und Schnitten Geom. Grundkonstruktion Gewindedarstellung Bemaßung Maßtoleranzen, Oberflächenbeschaffenheit
Pläne skizzieren	Z.B. einfache Schalt-, Ablauf-, Funktions-Pläne
Technische Darstellungen auswerten	Teil-Zeichnungen: Fertigungs- und Montageangaben Gesamt-/Explosions-Zeichnungen: Form, Anordnung, Funktion von Einzelteilen, Baugruppen Montagehinweise Stückliste: Fertigungs-, Normteile, Werkstoffe Sonderangaben Schriftfeld Pläne, z.B. Programmablauf-, Schalt-, Funktionspläne, Blockschaltbilder

Lernziele	Lerninhalte
Grundlegende Funktionszusammenhänge aus technischen Darstellungen entnehmen und erläutern	Wirkungsweise, Bewegungsabläufe, technische Darstellungsregeln, technische Symbole, Fachausdrücke, ergänzende Erläuterungen bei z.B. stoff-, energie- und informationsverarbeitenden Maschinen und Geräten
Technische Informationen beschaffen und anwenden	Umgang mit z.B. Handbüchern, Tabellen, Normblättern, Diagrammen, Produktbeschreibungen, Verarbeitungshinweisen, Sicherheitsvorschriften, Prüfprotokollen, Reparaturanleitungen
Mit Hilfe technischer Vorgaben Fertigungs-/Arbeitsabläufe planen	Auswahl von Fertigungsverfahren, Maschinen, Werkzeugen, Werkstoffen Planung von Arbeitsschritten
Technische Texte erstellen	Z.B. Berichte, Protokolle, Montageanleitungen, Funktionsbeschreibungen, Arbeitspläne
Funktionale Zusammenhänge darstellen und interpretieren	Tabellen, Kennlinien, Diagramme Meß- und Prüfdaten.

Übersicht über die Lerngebiete mit Zeitrichtwerten

Lerngebiete	2	Zeitrichtwerte in den Ausbildungsjahren 3 und 4	
		Schwerpunkte Schneidwerkzeug- und Schleiftechnik	Schneidmaschinen- und Messerschmiedetechnik
7. Fertigungs- und Prüftechnik	80		
8. Maschinen- und Gerätetechnik	40		
9. Werkstofftechnik	40		
10. Steuerungstechnik	60		
11. Technische Kommunikation	60		
12. Fertigungstechnik			160
13. Maschinen- und Gerätetechnik			40
14. Werkstofftechnik			80
15. Fertigungstechnik		80	
16. Maschinen- und Gerätetechnik		60	
17. Fertigungstechnik			60
18. Maschinen- und Gerätetechnik			80
insgesamt	280		420

Lernziele	Lerninhalte
2. Ausbildungsjahr	
7. Fertigungs- und Prüftechnik – 80 Stunden	
Anforderungen an die Genauigkeit und die Oberflächengüte in der Fertigungstechnik beschreiben	Maß-, Form- und Lagetoleranzen, Rauheit
Funktion und Aufbau von Meßeinrichtungen erläutern	Z.B. mechanische, pneumatische, optische, elektrische Meßprinzipien und Meßeinrichtungen Meßgrößenerfassung, Umformen und Verstärken von Meßwerten, Verarbeiten von Meßwerten, Anzeige und Ausgabe von Meßwerten Meßabweichungen
Das Prüfen von Form- und Lagetoleranzen beschreiben	Formtoleranzen, z.B. Ebenheit, Rundheit, Linienform Lagetoleranzen, z.B. Rechtwinklichkeit, Rundlauf Prüfen von z.B. Schneidwerkzeugen und Schneidsätzen
Das Prüfen der Oberflächenrauheit beschreiben	Gestaltabweichung von Oberflächen nach DIN 4760 Prüfverfahren, Kenngrößen, Prüfgeräte Prüfen von z.B. Messerklingen, Papiermessern
Aufbau des ISO-Systems für Passungen und Toleranzen beschreiben und das Prüfen mit Grenzlehren erklären	Passungsbegriffe Paßsysteme Passungsauswahl Berechnungen zu Passungen Grenzlehren
Begriffe der Zerspantechnik erläutern	Bewegung und Geometrie der Zerspanvorganges Werkzeug- und Wirkbezugssystem Verfahren mit geometrisch bestimmten Schneiden, z.B. Drehen, Fräsen, Bohren Verfahren mit geometrisch unbestimmten Schneiden, z.B. Schleifen, Polieren, Läppen
Die Bearbeitung von Werkstücken durch Freiformschleifen und Polieren erläutern	Freiformschleifen, z.B. Flach-, Hohl-, Ballig- und Profilschleifen Polieren, z.B. Pließten, Schwabbeln Schneidenstabilisierung Maschinenarten: Schleifböcke, z.B. Solinger Art, Tuttlinger Art Bandschleifer Polier- und Schwabbelböcke Werkzeuge, z.B. Schleifscheiben, Schleifbänder, Fächer-scheiben, Polierscheiben, Tuchscheiben, Tuchringe, Sisal-scheiben, Abziehsteine Werk- und Hilfsstoffe, z.B. Poliermittel Schutzmaßnahmen Unfallverhütungsvorschriften
Funktionszusammenhänge beim Spanen auf Werkzeugmaschinen erläutern	Verfahren: Schleifen, Fräsen und Drehen Eingangsgößen: Werkstückdaten, z.B. zum Werkstoff, zur Geometrie Maschinendaten, z.B. Leistung Werkzeugdaten, z.B. Schneidstoff, zur Geometrie Kühl-Schmierstoffe Zerspanungsgrößen, z.B. Spanungsquerschnitt, Schnitt-geschwindigkeit Ausgangsgrößen, z.B. Zerspanungskräfte, Wirkleistung, Standzeit, zur Spanbildung, zur Spanform, zur Oberflächenbeschaffenheit

Lernziele	Lerninhalte
	Berechnungen zu Eingangsgrößen, z.B. zur Leistung, zum Kegeldrehen Berechnungen zu Ausgangsgrößen z.B. zur Zerspanungs-kraft, zur Fertigungszeit
Maschinelle Fertigungsverfahren erläutern	Schleifen, z.B. Rundscheifen, Planschleifen, Formschleifen Fräsen, z.B. Planfräsen, Profilfräsen, Formfräsen Stirn- und Umfangsfräsen Gegen- und Gleichlaufräsen Drehen, z.B. Runddrehen, Plandrehen Maschinenarten Werkzeuge Spannmittel Unwucht
Schleifscheiben für Fertigungsaufgaben auswählen	Fertigungsaufgaben, z.B. Planschleifen, Formschleifen Auswahlkriterien: Form Schleifmittel Körnung Härte Gefüge Bindung Normgerechte Bezeichnung von Schleifscheiben
Aufbau, Funktion und Anwendungsbereiche des Teil-apparates erläutern	Direktes Teilen Indirektes Teilen Anwendung auf Schneidwerkzeuge und Schneidsätze Berechnungen zum Teilen
Die Technologie des Umformens beschreiben	Massivumformen, Blechumformen Elastisches und plastisches Verhalten von Werkstoffen beim Umformen Gefügeänderungen beim Umformen Berechnungen zum Umformen
Das Freiformen erläutern	Schmieden: Anspitzen, Einsetzen, Ausbreiten, Anstauchen, Abschroten
Arbeitsplanung einer Fertigungsaufgabe erstellen	Fertigungsverfahren Maschinen, Werkzeuge, Spannmittel Werk- und Hilfsstoffe Fertigungsschritte Ermitteln der Fertigungsdaten Schutzmaßnahmen Unfallverhütungsvorschriften.
8. Maschinen- und Gerätetechnik – 40 Stunden	
Funktionseinheiten zum Stützen und Tragen erklären sowie Kenngrößen ermitteln und bewerten	Funktionsgruppen, z.B. Maschinengestelle, Führungen, Gehäuse Funktionselemente, z.B. Lager, Achsen Kenngrößen, z.B. Kraft, Flächenpressung, Dehnung, Härte, Reibungskoeffizient Berechnungen
Funktionseinheiten zur Energieübertragung erklären sowie Kenngrößen ermitteln und bewerten	Funktionsgruppen, z.B. Kupplungen, Getriebe Funktionselemente, z.B. Wellen, Hebel, Zahnräder Kenngrößen, z.B. Kraft, Drehmoment, Umdrehungsfre-quenz, Arbeit, Leistung, Reibungskoeffizient, Überset-zungsverhältnis Berechnungen

Lernziele	Lerninhalte
Funktionseinheiten zum Fügen erklären sowie Kenngrößen ermitteln und bewerten	Funktionsgruppen in Schneidwerkzeugen, Schneidgeräten und -maschinen, z.B. Nietverbindungen, Schraubenverbindungen, Stiftverbindungen, Federverbindungen, Klebeverbindungen, Lotverbindungen, Schweißverbindungen Kenngrößen, z.B. Kraft, Drehmoment, Abmessungen, Spannungsquerschnitt, Festigkeitsklasse, Lagetoleranz, Reibungskoeffizient Selbsthemmung Adhasion, Kohäsion, Diffusion Passungsarten, Paßsysteme Berechnungen.
9. Werkstofftechnik – 40 Stunden	
Die Einteilung metallischer Werkstoffe darstellen	Einteilung nach Werkstoffnummern Einteilung nach Herstellung, Zusammensetzung, Vorbehandlung Handelsformen
Den Gefügebau von Zweistofflegierungen erläutern	Z.B. Pb-Sn, Fe-Fe ₃ C bis 2,06% C Kristallarten Gefügebilder Diagramme
Technologische Eigenschaften von unlegiertem Stahl in Abhängigkeit vom C-Gehalt und von der Temperatur erläutern	Z.B. Kalt- und Warmformbarkeit, Zerspanbarkeit, Zerteilbarkeit, Verschleißfestigkeit, Härbarkeit, Schneidhaltigkeit
Technologische Eigenschaften von Al- und Cu-Legierungen beschreiben	Z.B. Urformbarkeit, Umformbarkeit, Zerspanbarkeit, Korrosionsbeständigkeit, Notlauf Eigenschaften
Verfahren zur Veränderung von Werkstoffeigenschaften beschreiben und ihre Anwendung begründen	Legierungen: Einfluß der Legierungselemente auf Stähle und NE-Metalle Wärmebehandlung, z.B. Abschreckhärten, Aushärten, Vergüten, Glühen, Randschichthärten Umformen, z.B. Herstellen von Damaszenerklingen Gefüge Fehler bei der Wärmebehandlung
Schneidstoffe für Zerspanungsaufgaben auswählen	Auswahlkriterien, z.B. Werkstoff, Oberflächenbeschaffenheit, Fertigungsverfahren, Zerspanungsbedingungen, Werkzeugmaschine Mechanische, thermische Schneidstoffeigenschaften Schneidstoffe, z.B. Schleifmittel, Poliermittel, Werkzeugstähle, Hartmetalle, Keramiken, polykristalline Schneidstoffe, beschichtete Schneidstoffe
Aufgaben und Auswahl von Kühlschmierstoffen für Zerspanungsaufgaben begründen	Aufgaben, z.B. Reibungsverminderung, Wärmeleitung, Spantransport, Standzeiterhöhung, Oberflächenverbesserung, Korrosionsschutz Auswahlkriterien: Fertigungsverfahren, Werkstoff, Schneidstoff Kuschmierstoffe, z.B. Emulsion, Schneidöl
Umwelt- und Gesundheitsgefahren beim Umgang mit Kühlschmierstoffen beschreiben	Arbeitsschutz, Umweltschutz Entsorgung.

Lernziele	Lerninhalte
10. Steuerungstechnik – 60 Stunden	
Den Gleich- und Wechselstromkreis erläutern	Gleich- und Wechselstrom Polarität Periode, Periodendauer, Frequenz Scheitwert
Magnetische Wirkung des elektrischen Stromes erläutern	Magnetfeld stromdurchflossener Leiter und Spulen Induktion, Motorprinzip Generatorprinzip, Transformatorprinzip
Technische Anwendung des Elektromagnetismus beschreiben	Z.B. Elektromotor, Generator, Transformator Z.B. Elektromagnet, Relais, Sicherungsautomat Berechnungen zu elektrischer Arbeit und Leistung, Wirkungsgrad
Aufgaben und Wirkungsweise von Leitungs- und Geräteschutzeinrichtungen beschreiben	Z.B. Schmelzsicherung, Sicherungsautomat, Motorschutzschalter Bildzeichen für Schutzart, z.B. IP 00, IP 31, IP 67 Prüfzeichen, z.B. TÜV, VDE, GS
Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme und Hilfsmaßnahmen bei Unfällen beschreiben	Schutzmaßnahmen, z.B. Schutzisolierung, Schutzkleinspannung, Schutztrennung, Schutzerdung, Fehlerstromschutzschaltung, Gefahrenkennzeichnung Hilfsmaßnahmen: Beseitigung der Gefahr, erste Hilfe
Aus einer technischen Problemstellung eine steuerungsgerechte Aufgabe formulieren	Z. B. Werkstück spannen, umformen und auswerfen Eingangssignale, Verknüpfungsbedingungen, Ausgangssignale
Die Funktion von Bauelementen in verschiedenen Gerätetechniken beschreiben und Anwendungsmöglichkeiten angeben	Z.B. Pneumatik, Elektropneumatik, Elektronik, Hydraulik Sensoren, Speicher, Aktoren Eigenschaften, Datenblätter, Symbole Energiearten, z.B. Druck, Spannung Trennung von Energieniveaus
Aufgaben von Leistungsschnittstellen für die Realisierung von Steuerungen beschreiben	Z.B. für Spannvorrichtungen, Vorschubeinrichtungen Problemanalyse mit Hilfe von z.B. Weg-Schritt-Diagramm, Weg-Zeit-Diagramm
Sequentielle Steuerungen aufbauen und überprüfen	Z.B. Struktogramm, Programmablauf-Plan Logik-Plan Geräteschalt-Plan, z.B. Pneumatik, Elektropneumatik, Hydraulik
Fehlerquellen in einer Steuerung lokalisieren und beheben	Fehlerursachen in Sensorik, Verarbeitung oder Aktorik Prüfmethoden zur Fehlersuche
Sicherheitstechnische Anforderungen an Steuerungen erläutern	Unfallverhütungsvorschriften, Not-Aus-Schaltung, Maßnahmen bei Energieausfall.
11. Technische Kommunikation – 60 Stunden	
Schnitte, wahre Längen, wahre Flächen, Durchdringungen und Abwicklungen von Werkstücken zeichnen	Z.B. prismatische, zylindrische, kegelige und pyramidenförmige Werkstücke Projektionsverfahren, z.B. Isometrie, Dimetrie Konstruktionsverfahren, z.B. Mantellinien-, Schnittlinien-, Dreieckverfahren
Teil-Zeichnungen lesen und anfertigen	Z.B. Schneidelemente Entwürfe, Skizzen, notwendige Ansichten und Schnitte Darstellungsregeln

Lernziele	Lerninhalte
Gruppen-Zeichnungen lesen und anfertigen	Bemaßungsregeln nach DIN Maß-, Form- und Lagetoleranzen, Rauheit Fertigungsangaben, Werkstoffangaben Baugruppen, z.B. Schneidwerkzeuge, Lagerungen, Spann- einrichtungen, Vorrichtungen Darstellungsregeln Passungsangaben Stücklisten
Genormte Formdetails an Werkstücken funktions- gerecht auswählen	Z.B. Einstich für Sicherungsring, Nut für Paßfeder, Fasen, Freistiche und Bohrungen zum Fügen
Schalt-Pläne lesen und anfertigen	Z.B. mechanisch, pneumatisch, hydraulisch und elektrisch gesteuerte Systeme Symbole, Bildzeichen
Aus Zeichnungen Informationen für Arbeitsabläufe entnehmen und darstellen	Z.B. Montage, Demontage, Reparatur, Prüfung, Einstellung Schemazeichnungen, verbale Darstellungen.

3./4. Ausbildungsjahr

12. Fertigungstechnik – 160 Stunden

An Beispielen einen Überblick über die Fertigungs- verfahren des Zerteilens geben	Scherschneiden, Keilschneiden
Grundbegriffe des Zerteilens mit Schneidwerkzeugen erläutern	Schneidwerkzeug, Schneide, Schneidfläche Schnittteil, Schnittkante, Schnittfläche Scherschneidwerkzeug, Keilschneidwerkzeug
Den Schneidvorgang beim Scher- und Keilschneiden erläutern	Kraftwirkungen: Scherbeanspruchung, Zugbeanspruchung Werkstoffverhalten: elastische Phase, plastische Phase, Bruchphase Schneidkraft
Den Zusammenhang von Prozeßkenngrößen beim Keil- und Scherschneiden erläutern und daraus Gestal- tungsmaßnahmen für Werkzeuge ableiten	Prozeßeingangsgrößen, z.B. Anschliff, Schnittlinienlänge, Werkstoffe Prozeßausgangsgrößen, z.B. Schneidkraft, Qualität des Schnittteiles Berechnung der Schneidkraft und Flächenpressung Gestaltungsmaßnahmen Werkstoffauswahl
Aufbau und Wirkungsweise von Schneidwerkzeugen und Schneidsätzen erläutern	Keilschneidwerkzeuge, z.B. Handmesser, Maschinen- messer, Messerschneidwerkzeuge Scherschneidwerkzeuge, z.B. Handscheren, Maschinen- scheren, Scherschneidwerkzeuge für das Geschlossen- schneiden
Möglichkeiten und Grenzen der Verwendung standar- disierter Bauteile begründen	Elemente für Schneidwerkzeuge, Schneidgeräte, Schneide- maschinen Baukastensysteme Austauschbarkeit
Gesamt-Zeichnungen von Schneidsätzen und Schneid- geräten lesen und auswerten	Baugruppen, Einzelteile Fertigungs- und Montageangaben Fachgerechte Bezeichnung der Bauteile Werkstoffe Stücklisten Beschreibung der Funktion Anfertigen von Teil-Zeichnungen
Messer und Schneidwerkzeuge entwerfen	Z.B. mehrteiliges Taschenmesser, Messerschneidwerkzeug
Verfahren und Werkzeuge zum Gesenkformen be- schreiben	Vorgänge und Formänderungen Gesenkformen mit teilweise umschlossenem Werkstück Gesenkformen mit ganz umschlossenem Werkstück

Lernziele	Lerninhalte
Verfahren und Werkzeuge zum Prägen beschreiben	Beschneiden der Werkstücke Anwendung auf Klingen, Schneidelemente und Besteckteile Berechnen von Rohteilabmessungen und Kräften Vorgänge und Formänderungen Vollpräge- und Hohlprägwerkzeuge Anwendung auf Beschalungen und Besteckteile Berechnung der Preßkraft
Verfahren zur Beschriftung und Verzierung von Werk- stücken beschreiben	Gravieren von Hand oder mit Schablone Werkzeuge: Fräser (Stichel), Diamant Ätzen von Hand oder mit Schablone Ätzmittel in Abhängigkeit vom Werkstoff des Werkstücks Skizzen und Entwürfe von Beschriftungen und Verzierungen
Eine Fertigungsaufgabe nach eigenem Entwurf planen und ausführen	Z.B. mehrteiliges Taschenmesser, Messerschneidwerkzeug Normgerechte Zeichnung Festlegen der Fertigungsschritte und -verfahren Maschinen Werkzeuge Spannmittel Werk- und Hilfsstoffe Kalkulation
Die Herstellung von Schleif- und Polierscheiben be- schreiben	Formschleifscheiben mit unterschiedlichen Schleifmitteln Polierscheiben mit unterschiedlichen Trägerwerkstoffen und Poliermitteln Bindemittel Abrichteinrichtungen (optisch, Diaform)
Waffenrechtliche Bestimmungen kennen	Waffenrechtliche Bestimmungen beim Vertrieb und der In- standsetzung von Messern
Kennzeichnende Merkmale von CNC-Maschinen be- schreiben	Z.B. Computersteuerung, Lageregelkreis, Wiederholgenau- igkeit
Datenfluß einer CNC-Maschine anhand eines Block- schaltbildes beschreiben	Informationsträger, z.B. Tastatur, Lochstreifenleser Speicher Rechner Ausgabe, z.B. Weg- und Schaltinformationen für Antriebe, Werkstückwechsel, Werkzeugwechsel, Hilfsfunktionen
Steuerungsdaten bei CNC-Maschinen erläutern	Punktsteuerung, Streckensteuerung, 2 D-, 2,5 D-, 3 D-Bahn- steuerung Geradeninterpolation, Kreisinterpolation
Koordinatensysteme und Bezugspunkte bei CNC- Maschinen erläutern	Koordinatensysteme Bezugspunkte, z.B. Referenzpunkt, Maschinennullpunkt, Werkstücknullpunkt, Programmnullpunkt/Startpunkt, Werk- zeugwechsellpunkt
Den Programmaufbau für CNC-Maschinen beschreiben	Wortaufbau, Satzaufbau Weginformationen: Wegbedingungen, Koordinaten Schaltinformationen: Vorschub, Umdrehungsfrequenz, Werkzeuge, Hilfsfunktionen Absolut- und Relativprogrammierung Koordinatenberechnungen Werkzeugkorrektur NC-gerechte Bemaßung von Werkstücken
Fertigungsdaten für die CNC-Fertigung ermitteln	Z.B. Schneidstoffe, Werkzeugform, Schnittwerte, Schnitt- aufteilung, Kühlschmierstoffe Arbeitsplan

Lernziele	Lerninhalte
CNC-Programme erstellen und testen	Programme für z.B. Schleif-, Fräs- und Drehteile Syntaxtest, Geometrietest, Technologietest.
13. Maschinen und Gerätetechnik – 40 Stunden Maßnahmen zur Wartung und Pflege sowie zur Unfallverhütung beim Umgang mit Schleifmaschinen und Hilfseinrichtungen erläutern	Wartungs- und Pflegemaßnahmen Umwelt- und betriebsbezogene Entsorgung Sicherheitsvorschriften Unfallverhütungsvorschriften
Kriterien für Instandsetzungsmaßnahmen an Schneidwerkzeugen, Schneidmaschinen oder Schneidgeräten ableiten	Demontagefolge Verschleißzustand Instandsetzung der Teile Funktions- und Sicherheitsüberprüfung
Informationen aus technischen Darstellungen entnehmen, erläutern und anwenden	Umgang mit z.B. Bedienungsanleitungen, Produktbeschreibungen, Gesamt-/ Explosions-Zeichnungen, Schalt-, Funktionsplänen, Verarbeitungshinweisen, Montageanleitungen, Sicherheitsvorschriften, Reparaturanleitungen.
14. Werkstofftechnik – 80 Stunden Werkstoffprüfverfahren beschreiben	Z.B. Zugversuch, Biegeversuch, Härteprüfung, Ultraschallprüfung
Eigenschaften von Beschaltungswerkstoffen erläutern und daraus Einsatz- und Verwendungsmöglichkeiten ableiten	Beschaltungswerkstoffe, z.B. Natur- und Kunststoffe Physikalische Eigenschaften, z.B. Bruchfestigkeit, Elastizität, Wärmebeständigkeit Chemische Eigenschaften, z.B. Beständigkeit gegenüber Säuren und Laugen Technologische Eigenschaften, z.B. Zerspanbarkeit, Eignung für das Warmumformen Hygienische Anforderungen Bezeichnungen, Handelsformen
Vorgänge bei der Korrosion erläutern und Möglichkeiten des Korrosionsschutzes ableiten	Chemische und elektrochemische Korrosion Schutzmaßnahmen, z.B. Beschichten, Brünieren, Beizen, zweckmäßige Werkstoffpaarung, Isolieren, Legieren
Die Kennzeichnung von Gold- und Silberbestecken erläutern	Gold- bzw. Silbergehalt Verarbeitungs- und Pflegerichtlinien Handelsbezeichnungen
Zusammensetzung und Eigenschaften von gesinterten Schneidwerkstoffen erläutern	Hartmetall Schneidkeramik Eigenschaften, z.B. Schneidhaltigkeit, Bruchfestigkeit, Warmfestigkeit Bezeichnungen, Handelsformen Bearbeitungsverfahren.
Schwerpunkt: Schneidwerkzeug- u. Schleiftechnik	
15. Fertigungstechnik – 80 Stunden Formen und Einsatzbereiche von Zerspanungswerkzeugen und Zerteilwerkzeugen erläutern und Kriterien für das Schleifen nennen	Zerspanungswerkzeuge, z.B. gerad-, schräg-, drallver- zähnte Fräser, Sägeblätter, Räumwerkzeuge Zerteilwerkzeuge, z.B. Planschneidmesser, Langscheren- messer, Kreisschermesser Kriterien, z.B. Einsatzbereich, Verschleißzustand, Schnei- dengeometrie, Werkstoff des zu schleifenden Werkzeuges
Das Spannen von Werkzeugen und Werkstücken unter Beachtung ihrer Formen und der zu erzielenden Fertigungsqualität erläutern	Spannmittel für Werkzeuge Spannen der Schleifkörper, z.B. Auswuchten, Abrichten, Inbetriebnahme Unfallverhütungsvorschriften Spannmittel für Werkstücke

Lernziele	Lerninhalte
Arbeitspläne für die maschinelle Bearbeitung von Werkstücken unter Verknüpfung verschiedener Schleifverfahren erstellen	Stützzeuge, Schleifvorrichtungen Kräfte, Verformungen Berechnungen: Kräfte, Momente Normgerechte Zeichnung Festlegen der Fertigungsschritte und -verfahren Maschinenauswahl Werkzeuge Spannmittel, Spannfolgen Kühlschmierstoffe Kalkulation
Ziele und Möglichkeiten der Optimierung von Zerspanungsvorgängen an der Schleifmaschine erklären, entsprechende Daten auswählen und die Auswahl begründen	Ziele der Optimierung, z.B. Fertigungszeit, Werkstückqualität, Maschinenleistung, Standvolumen Ziele der Optimierung, z.B. Schnittgrößenvariationen, Schnittaufteilung, Geschwindigkeiten, Schleifkörper, Schneidstoffe Zyklen, Parameter, Unterprogramme Berechnungen, z.B. Hauptnutzungszeit, Akkord- und Auftragszeit, Leistung, Wirkungsgrad
Den Einsatz des Schmelzauftragschweißens bei Bauelementen von Schneidwerkzeugen und Schneidgeräten erläutern.	Auftragen von Verschleißschichten Instandsetzungsmaßnahmen.
16. Maschinen und Gerätetechnik – 60 Stunden Aufbau und Wirkungsweise von Schleifmaschinen erläutern	Z.B. Flachsleifmaschinen, Rundsleifmaschine, Werkzeugsleifmaschine
Funktionsgruppen von Schleifmaschinen analysieren	Z.B. Abrichtgeräte, Spannvorrichtungen (mechanisch, pneumatisch, hydraulisch, magnetisch), Teilapparate, Auswucht-einrichtungen Zusammenhängende Berechnungen an Bauteilen.
Schwerpunkt: Schneidmaschinen- und Messerschmiedetechnik	
17. Fertigungstechnik – 60 Stunden Formen und Einsatzbereiche von Zerteilwerkzeugen erläutern und Kriterien für die Bearbeitung nennen	Manuelle und maschinelle Messer und Scheren, z.B. Koch- und Metzgermesser, Cuttermesser, Schneiderschere, Heckenschere, chirurgische Messer und Scheren Kriterien, z.B. Einsatzbereich, Verschleißzustand, Schneidengeometrie, Werkstoff des zu bearbeitenden Werkzeuges Bearbeitungsverfahren, z.B. Schleifen, Pließten, Polieren
Arbeitspläne für die manuelle Bearbeitung von Werkstücken unter Verknüpfung verschiedener Schleif- und Polierverfahren erstellen	Freiformschleifen, -pließten, -polieren Normgerechte Zeichnung Festlegen der Fertigungsschritte und -verfahren Maschinenauswahl Werkzeuge Werk- und Hilfsstoffe Berechnungen, z.B. Hauptnutzungszeit, Akkord- und Auftragszeit, Leistung, Wirkungsgrad
Das Spannen von Werkzeugen und Werkstücken erläutern	Spannmittel für Werkzeuge Spannen der Schleif-, Polier- und Schwabbel-scheiben, z.B. Auswuchten, Abrichten, Inbetriebnahme Unfallverhütungsvorschriften Stützzeuge für Werkstücke Kräfte, Verformungen Berechnungen: Kräfte, Momente

Lernziele	Lerninhalte
Den Einsatz des Klebens bei Schneidwerkzeugen und Schneidgeräten erläutern	Kleben von Metallen, Kunst- und Naturstoffen Auswahl der Klebstoffe in Abhängigkeit z.B. von Werkstoffpaarung, Beanspruchung, Temperaturbeständigkeit Hygienische Anforderungen.
18. Maschinen- und Gerätetechnik – 80 Stunden Funktionseinheiten von Schneidwerkzeugen, Schneidemaschinen, Schneidgeräten oder Schneidinstrumenten analysieren	Funktionsgruppen, z.B. Elektromotor, Verbrennungsmotor, Schneidwerk Funktionselemente zum Energieumsatz, z.B. zur Drehmomentübertragung, zur Gemischaufbereitung Funktionselemente zum Informationsumsatz, z.B. zur Drehzahlregelung, zur Zündverteilung Zusammenhängende Berechnungen an Bauteilen
Maßnahmen zum Prüfen, Einstellen und zur Inbetriebnahme von Schneidwerkzeugen, Schneidemaschinen oder Schneidgeräten erläutern	Gesamtfunktion Einzelfunktion der Baugruppen bzw. Bauelemente Einstellwerte Betriebssicherheit Inbetriebnahme, Probelauf Aspekt des Umweltschutzes.