



KULTUSMINISTER KONFERENZ

RAHMENLEHRPLAN **für den Ausbildungsberuf** **Präzisionswerkzeugmechaniker und Präzisionswerkzeugmechanikerin** (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 23.02.2018)

Teil I Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder beschlossen worden und mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Niveau des Hauptschulabschlusses bzw. vergleichbarer Abschlüsse auf. Er enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Der Rahmenlehrplan beschreibt berufsbezogene Mindestanforderungen im Hinblick auf die zu erwerbenden Abschlüsse.

Die Ausbildungsordnung des Bundes und der Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz sowie die Lehrpläne der Länder für den berufsübergreifenden Lernbereich regeln die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung. Auf diesen Grundlagen erwerben die Schüler und Schülerinnen den Abschluss in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie den Abschluss der Berufsschule.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass die Vorgaben des Rahmenlehrplanes zur fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleiben.

Teil II Bildungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort, der auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.03.2015) agiert. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen und hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen berufsbezogene und berufsübergreifende Handlungskompetenz zu vermitteln. Damit werden die Schüler und Schülerinnen zur Erfüllung der spezifischen Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen, befähigt. Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen

- zur persönlichen und strukturellen Reflexion,
- zum lebensbegleitenden Lernen,
- zur beruflichen sowie individuellen Flexibilität und Mobilität im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas

ein.

Der Unterricht der Berufsschule basiert auf den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln. Darüber hinaus gelten die für die Berufsschule erlassenen Regelungen und Schulgesetze der Länder.

Um ihren Bildungsauftrag zu erfüllen, muss die Berufsschule ein differenziertes Bildungsangebot gewährleisten, das

- in didaktischen Planungen für das Schuljahr mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte handlungsorientierte Lernarrangements entwickelt,
- einen inklusiven Unterricht mit entsprechender individueller Förderung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erfahrungen, Fähigkeiten und Begabungen aller Schüler und Schülerinnen ermöglicht,
- für Gesunderhaltung sowie spezifische Unfallgefahren in Beruf, für Privatleben und Gesellschaft sensibilisiert,
- Perspektiven unterschiedlicher Formen von Beschäftigung einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit aufzeigt, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen,
- an den relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ergebnissen im Hinblick auf Kompetenzentwicklung und Kompetenzfeststellung ausgerichtet ist.

Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender Handlungskompetenz zu fördern. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Selbstkompetenz¹

Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz sind immanenter Bestandteil von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Methodenkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

Kommunikative Kompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

Lernkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

¹ Der Begriff „Selbstkompetenz“ ersetzt den bisher verwendeten Begriff „Humankompetenz“. Er berücksichtigt stärker den spezifischen Bildungsauftrag der Berufsschule und greift die Systematisierung des DQR auf.

Teil III Didaktische Grundsätze

Um dem Bildungsauftrag der Berufsschule zu entsprechen werden die jungen Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule zielt auf die Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz. Mit der didaktisch begründeten praktischen Umsetzung - zumindest aber der gedanklichen Durchdringung - aller Phasen einer beruflichen Handlung in Lernsituationen wird dabei Lernen in und aus der Arbeit vollzogen.

Handlungsorientierter Unterricht im Rahmen der Lernfeldkonzeption orientiert sich prioritär an handlungssystematischen Strukturen und stellt gegenüber vorrangig fachsystematischem Unterricht eine veränderte Perspektive dar. Nach lerntheoretischen und didaktischen Erkenntnissen sind bei der Planung und Umsetzung handlungsorientierten Unterrichts in Lernsituationen folgende Orientierungspunkte zu berücksichtigen:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind.
- Lernen vollzieht sich in vollständigen Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder zumindest gedanklich nachvollzogen.
- Handlungen fördern das ganzheitliche Erfassen der beruflichen Wirklichkeit, zum Beispiel technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte.
- Handlungen greifen die Erfahrungen der Lernenden auf und reflektieren sie in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen.
- Handlungen berücksichtigen auch soziale Prozesse, zum Beispiel die Interessenerklärung oder die Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung.

Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Präzisionswerkzeugmechaniker und zur Präzisionswerkzeugmechanikerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Präzisionswerkzeugmechaniker und zur Präzisionswerkzeugmechanikerin vom 03.04.2018 (BGBl. I S. 414) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Schneidwerkzeugmechaniker/Schneidwerkzeugmechanikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.05.1989) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Die für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde erforderlichen Kompetenzen werden auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2008) vermittelt.

In Ergänzung des Berufsbildes (Bundesinstitut für Berufsbildung unter <http://www.bibb.de>) sind folgende Aspekte im Rahmen des Berufsschulunterrichtes bedeutsam:

Die Lernfelder 1 bis 4 im ersten Ausbildungsjahr entsprechen den Lernfeldern 1 bis 4 der Rahmenlehrpläne für die handwerklichen und industriellen Metallberufe. Eine gemeinsame Beschulung ist deshalb im ersten Ausbildungsjahr möglich.

Die Schülerinnen und Schüler der Fachrichtungen *Schneidwerkzeuge* und *Zerspanwerkzeuge* werden in der Regel gemeinsam beschult. Im Berufsschulunterricht wird die Differenzierung der Fachrichtungen mit Hilfe von fachrichtungs- und berufsspezifischen Aufgabenstellungen in den Lernsituationen umgesetzt. Im vierten Ausbildungsjahr erfolgt im Lernfeld 14 eine Differenzierung der beiden Fachrichtungen *Schneidwerkzeuge (14-SW)* und *Zerspanwerkzeuge (14-ZW)*.

Die Ziele der Lernfelder 1 bis 6 sind mit den geforderten Qualifikationen der Ausbildungsordnung für Teil 1 der Abschlussprüfung abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler

- leiten ihre Arbeitsaufgaben auf der Grundlage von Kundenaufträgen, Skizzen, Zeichnungen und technischen Dokumenten ab;
- verwenden die Bezeichnungen Präzisionswerkzeug, Schneidwerkzeug und Zerspanwerkzeug synonym zu den Begriffen Werkstück und Produktteil;
- fertigen Skizzen und Zeichnungen von Werkstücken und Werkzeugen unter Berücksichtigung der fertigungs- oder funktionsgerechten Bemaßung, der Oberflächenbeschaffenheit und der Werkstoffeigenschaften an;
- prüfen funktionale, qualitative und sicherheitsrelevante Funktionen an Werkstücken und an fertigen Produkten;
- wählen auftragsbezogenen Maschinen, Hilfseinrichtungen und Werkzeuge aus;

- führen und interpretieren Statistiken und Protokolle, insbesondere über Qualitätsdaten;
- führen die notwendigen Einstell-, Pflege- und Wartungsarbeiten an den von ihnen benutzten Maschinen, Anlagen und Werkzeugen durch;
- beteiligen sich aktiv an Gruppengesprächen zur Verbesserung von Prozesssicherheit und Qualität sowie zur gruppeninternen Arbeitsabstimmung.

Ausgangspunkt der didaktisch-methodischen Gestaltung der Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern soll der Geschäfts- und Arbeitsprozess des beruflichen Handlungsfeldes sein. Dieser ist in den Zielformulierungen der einzelnen Lernfelder abgebildet. Die Ziele der Lernfelder sind maßgeblich für die Unterrichtsgestaltung und stellen zusammen mit den kursiv dargestellten verbindlichen Inhalten den Mindestumfang dar.

Die Lernfelder thematisieren jeweils einen vollständigen beruflichen Handlungsablauf. Die Schule entscheidet im Rahmen ihrer Möglichkeiten in Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben eigenständig über die inhaltliche Ausgestaltung der Lernfelder. Die einzelnen Schulen erhalten somit mehr Gestaltungsaufgaben und eine erweiterte didaktische Verantwortung.

Es besteht ein enger sachlicher Zusammenhang zwischen dem Rahmenlehrplan und dem Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung. Es wird empfohlen, für die Gestaltung von exemplarischen Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern beide Pläne zu Grunde zu legen.

Die vorliegenden Lernfelder konkretisieren das Lernen in beruflichen Handlungen. Die in den Lernfeldern didaktisch zusammengefassten thematischen Einheiten orientieren sich an den berufsspezifischen Handlungsabläufen. Sie umfassen ganzheitliche Lehr- und Lernprozesse, bei denen nicht die Fachsystematik, sondern die ganzheitliche Handlungssystematik zugrunde gelegt wurde.

Die fremdsprachlichen Ziele sind mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert.

Mathematische, naturwissenschaftliche, technische Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln. Einschlägige Normen und Rechtsvorschriften sowie Vorschriften zur Arbeitssicherheit sind auch dort zugrunde zu legen, wo sie nicht explizit erwähnt werden.

Teil V Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Präzisionswerkzeugmechaniker und Präzisionswerkzeugmechanikerin					
Lernfelder		Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden			
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
1	Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen	80			
2	Bauelemente mit Maschinen fertigen	80			
3	Baugruppen herstellen und montieren	80			
4	Technische Systeme instand halten	80			
5	Präzisionswerkzeuge unterscheiden, analysieren und einsetzen		60		
6	Präzisionswerkzeuge mittels Werkzeugmaschinen schärfen		80		
7	Präzisionswerkzeuge mittels Werkzeugmaschinen fertigen		80		
8	Arbeits- und Betriebsmittel instand halten		60		
9	Präzisionswerkzeuge inspizieren und instand setzen			60	
10	Numerisch gesteuerte Schleifmaschinen einrichten und bedienen			80	
11	Präzisionswerkzeuge nach Kundenvorgaben herstellen			80	
12	Fertigungsprozesse organisieren, überwachen und optimieren			60	
13	Präzisionswerkzeuge instand halten				60
Fachrichtungen Schneidwerkzeuge					
14-SW	Schneidwerkzeuge nach Kundenauftrag gestalten und herstellen				80
Fachrichtungen Zerspanwerkzeuge					
14-ZW	Automatisierte Fertigung von Zerspanwerkzeuge planen und organisieren				80
Summen: insgesamt 1020 Stunden		320	280	280	140

Lernfeld 1: Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente nach konstruktiven, technologischen und qualitativen Vorgaben mit handgeführten Werkzeugen herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Herstellung von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen. Dazu werten sie *Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen* aus, um werkstückbezogene Daten (*Maße, Toleranzen, Halbzeug- und Werkstoffbezeichnungen*) zu erfassen. Sie erstellen, ändern oder ergänzen technische Unterlagen (*Zeichnungen, Stücklisten, Arbeitspläne*) auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen.

Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Fertigungsverfahren planen sie die Arbeitsschritte. Sie bereiten den Werkzeugeinsatz vor, indem sie für die verschiedenen Werkstoffgruppen (*Eisen-, Nichteisen- und Kunststoffwerkstoffe*) die Werkstoffigenschaften vergleichen und die geeigneten Werkzeuge auswählen. Sie berechnen die *Bauteilmasse*.

Sie entschlüsseln Werkstoffbezeichnungen und Angaben für Halbzeuge wie *Bleche* und *Profile*. Sie erläutern die Keilwirkung bei der Spanabnahme, bestimmen die geeigneten Werkzeuge und die werkstoffspezifische Werkzeuggeometrie (*Frei- Keil- und Spanwinkel*). Sie wenden Normen an und bestimmen die Fertigungsparameter.

Die Schülerinnen und Schüler stellen den Zusammenhang zwischen den Werkstoffeigenschaften und dem Umformverhalten des Werkstoffs beim Biegen her. Sie bestimmen und ermitteln die technologischen Daten (*Gestreckte Länge, Rückfederung, Biegewinkel und Biegeradius*).

Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete *Werkzeug- und Werkstückspannmittel* und Hilfsstoffe aus, bereiten die Herstellung der Bauteile vor und **führen** unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeitsschutz die Bearbeitungen **durch**. Sie ermitteln überschlägig die *Material-, Lohn- und Werkzeugkosten*.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die verschiedenen Prüfverfahren (*Messen und Lehren*), wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an, erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle und **bewerten** die Prüfergebnisse.

Sie dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung, **reflektieren**, bewerten und präsentieren die Arbeitsergebnisse. Sie optimieren eigene Lern- und Arbeitsabläufe.

Lernfeld 2: Bauelemente mit Maschinen fertigen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente nach konstruktiven, technologischen und qualitativen Vorgaben mit Maschinen zu fertigen.

Sie **analysieren** technische Dokumente wie *Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen und Arbeitspläne* mit dem Ziel fertigungsbezogene Daten (*Toleranzen, Passungen, Oberflächenangaben, Halbzeug- und Werkstoffbezeichnungen*) auszuwerten.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Ablauf der Fertigungsverfahren. Sie erstellen oder ergänzen Einzelteilzeichnungen und Arbeitspläne auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen.

Sie vergleichen ausgewählte Fertigungsverfahren und ermitteln unter Berücksichtigung funktionaler (*Funktions- und Qualitätsvorgaben*), technologischer (*Fertigungsverfahren*) und wirtschaftlicher (*Herstellungszeit, Fertigungskosten*) Gesichtspunkte die erforderlichen Fertigungsparameter.

Sie führen die entsprechenden Berechnungen durch. Dazu nutzen sie technische Unterlagen wie *Tabellenbücher und Herstellerunterlagen* auch in einer fremden Sprache. Sie planen den Werkzeugeinsatz, indem sie die spezifischen Werkstoffeigenschaften ermitteln und die Schneidstoffeigenschaften berücksichtigen.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die geeigneten Werkzeuge und die Werkzeuggeometrien. Sie wählen werkstoffspezifische und schneidstoffspezifische Kühl- und Schmiermittel aus.

Sie analysieren und beschreiben die Werkzeugbewegungen, den Aufbau und die Wirkungsweise von Werkzeugmaschinen und deren mechanischen Komponenten. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die erforderlichen Maschinendaten, bewerten diese und stellen die Ergebnisse in anschaulicher Weise dar.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Werkzeuge und Maschinen für die Herstellung der Bauelemente vor. Sie beurteilen die Sicherheit von Betriebsmitteln, rüsten die Maschinen und **führen** unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz die Bearbeitungen **durch**.

Sie analysieren die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maß- und Oberflächengüte und **bewerten** die Produktqualität.

Die Schülerinnen und Schüler wählen entsprechend den qualitativen Vorgaben die Prüfmittel aus, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle. Sie stellen die Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln fest, prüfen die Bauteile, dokumentieren und **bewerten** die Prüfergebnisse (*prüf- und fertigungsbezogene Fehler*).

Sie dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung, **reflektieren**, bewerten und präsentieren die Arbeitsergebnisse (*Präsentationstechniken*) und optimieren eigene Lern- und Arbeitsabläufe.

Lernfeld 3: Baugruppen herstellen und montieren**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente zu Baugruppen zu montieren und dabei funktionale und qualitative Anforderungen zu berücksichtigen.

Die Schülerinnen und Schüler werten technische Dokumente, wie *Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen, Stücklisten, Technologie-Schemata* mit dem Ziel aus, die funktionalen Zusammenhänge zu erfassen und zu beschreiben. Auf dieser Grundlage **analysieren** sie den Kraftfluss in der Baugruppe.

Sie **planen** die Montage von Baugruppen, indem sie sich einen Überblick über die sachgerechten *Montagereihenfolgen* verschaffen. Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen *Montageplan* und nutzen verschiedene Strukturierungs- und Darstellungsvarianten (*Strukturbaum, Tabelle, Flussdiagramm, Explosionszeichnung*).

Sie vergleichen die Strukturierungs- und Darstellungsvarianten hinsichtlich ihrer Aussagefähigkeit und der Planungseffektivität. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die Wirkprinzipien (*kraft-, form-, stoffschlüssig*) und wählen geeignete *Fügeverfahren* aus. Für eine sachgerechte Montage bestimmen sie die erforderlichen Werkzeuge, Hilfsmittel und Vorrichtungen und begründen ihre Auswahl.

Die Schülerinnen und Schüler wählen die notwendigen Norm- und Bauteile mit Hilfe technischer Unterlagen (*Tabellenbuch, Normblätter, Kataloge, elektronische Medien, Herstellerunterlagen*) aus. Um die konstruktive Auslegung nachzuvollziehen und um Montagefehler zu vermeiden, führen sie die notwendigen Berechnungen durch (*Kraft, Drehmoment, Flächenpressung, Reibung, Festigkeit von Schrauben, Werkstoffkennwerte*). Sie ermitteln die Kenngrößen, erkennen und bewerten die physikalischen Zusammenhänge und **führen** die Montage **durch**.

Die Schülerinnen und Schüler übernehmen Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz für sich und andere, indem sie sich die Auswirkungen bei Nichtbeachtung der *Bestimmungen zum Arbeitsschutz* verdeutlichen.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Baugruppe auf Funktion und berücksichtigen dabei die auftragsspezifischen Anforderungen. Sie entwickeln *Prüfkriterien*, erstellen *Prüfpläne*, wenden *Prüfmittel* an und dokumentieren die Ergebnisse in *Prüfprotokollen*.

Für ein hohes Qualitätsniveau **bewerten** die Schülerinnen und Schüler die funktionalen und qualitativen Merkmale von Bauteilen und Baugruppen und werten Prüfprotokolle aus. Sie leiten Maßnahmen zur *Qualitätsverbesserung* und *Qualitätssicherung* ab. Sie reflektieren den Montageprozess und die angewandten Verfahren. Mögliche Fehler werden systematisch auf ihre Ursachen mit den Werkzeugen des Qualitätsmanagements (*Ursachen-Wirkungs-Diagramm*) untersucht.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten und präsentieren die Ergebnisse im Team. Sie **reflektieren** ihre Arbeitsweise, optimieren Arbeitsstrategien und eigene Lerntechniken.

Lernfeld 4: Technische Systeme instand halten**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Maschinen und Technische Systeme im Rahmen der Instandhaltung zu warten, zu inspizieren, instand zu setzen und deren Betriebsbereitschaft sicherzustellen und dabei die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel zu beachten.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Instandhaltung von Maschinen und Technischen Systemen vor. Dazu **planen** sie unter Beachtung der Sicherheit, der Verfügbarkeit und der Wirtschaftlichkeit die erforderlichen Maßnahmen.

Sie lesen *Betriebs- und Bedienungsanleitungen sowie Instandhaltungspläne* für Maschinen und Technische Systeme auch in einer fremden Sprache. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Einflüsse auf die Betriebsbereitschaft von Maschinen und Technischen Systemen und beschreiben die Arbeitsschritte zur Inbetriebnahme. Sie unterscheiden die verschiedenen Maßnahmen zur Instandhaltung (*Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Verbesserung*).

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Bezeichnungen und Kennzeichnungen von *Schmierstoffen, Kühlschmierstoffen, Hydraulikflüssigkeiten und Korrosionsschutzmitteln*. Sie beschreiben deren Wirkungsweise und Einsatzbereiche. Sie analysieren die *Verschleißerscheinungen* und stellen die *Verschleißursachen* fest. Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Wartungs-, Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten an Maschinen und Technische Systeme vor und **führen** diese unter Beachtung der Vorschriften zum Umweltschutz (*Entsorgungsvorschriften*) und zum Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen **durch**.

Die Schülerinnen und Schüler stellen den Zusammenhang zwischen den Maßnahmen zur Instandhaltung, der Produktqualität und der Maschinenverfügbarkeit im Rahmen der Qualitätssicherung dar. Durch Sichtprüfung und unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel erfassen sie mögliche Störstellen an Maschinen und Technischen Systemen, prüfen die Funktionen von Sicherheitseinrichtungen und beurteilen die Betriebssicherheit.

Mit Hilfe der Grundlagen der Elektrotechnik und Steuerungstechnik erklären die Schülerinnen und Schüler einfache Schaltpläne. Sie messen, berechnen und vergleichen elektrische und physikalische Größen. Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** Schutzmaßnahmen und Schutzarten bei elektrischen Betriebsmitteln.

Sie dokumentieren die durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen und erstellen eine *Schadensanalyse*. Sie beschreiben mögliche Fehlerursachen und leiten Maßnahmen zu deren Vermeidung und Behebung ab.

Lernfeld 5:	Präzisionswerkzeuge unterscheiden, analysieren und einsetzen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Präzisionswerkzeuge nach ihrem Verwendungszweck auszuwählen und mit ihnen verschiedene Werkstoffarten und Halbzeugformen zu bearbeiten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren, ändern und ergänzen auftragsbezogene Unterlagen (<i>Fertigungszeichnungen, Arbeitspläne</i>).</p> <p>Entsprechend den Werkstückanforderungen wählen sie Zerspanungsverfahren aus und informieren sich über Arten, Schneidgeometrien, Schneidstoffe und Normung von Präzisionswerkzeugen. Dabei nutzen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Informationsmedien auch in fremder Sprache.</p> <p>Mit Untersuchungsverfahren (<i>Schnittversuche, Zugversuch, Härteprüfungen</i>) bestimmen die Schülerinnen und Schüler die mechanischen und technologischen Eigenschaften des zu zerspanenden Werkstoffs, dessen Eigenschaftsprofil für die Zerspanbarkeit und leiten daraus Werkzeuggeometrien und Schneidstoffe für das Präzisionswerkzeug ab. Sie führen erforderliche Berechnungen durch und analysieren den Einfluss dieser Ergebnisse auf den Zerspanprozess, die Schneidengeometrie und den Schneidstoff. Sie beurteilen die Eignung von Werkstoffen als Schneidstoff und den Einfluss seiner Legierungselemente.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die für die spanende Bearbeitung notwendigen Fertigungsparameter (<i>Schnittgeschwindigkeit, Drehfrequenz, Vorschub, Zustellung</i>), legen die Fertigungsschritte fest, dokumentieren diese in einem Arbeitsplan und präsentieren ihre Vorgehensweise. Sie diskutieren und bewerten alternative Lösungsmöglichkeiten auch unter wirtschaftlichen Aspekten. Sie beachten dabei die Einflüsse der Fertigungsparameter auf die Maßhaltigkeit und die Oberflächengüte des Werkstücks.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen Werkstück- und Werkzeugspannmittel auftragsbezogen aus und richten die Werkzeugmaschine (<i>Bohr-, Dreh- und Fräsmaschinen</i>) ein. Sie wählen Anschlagmittel und Hebezeuge aus und beurteilen deren Betriebssicherheit.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen den Zerspanprozess mit verschiedenen Schneidstoffen und Schneidgeometrien unter Berücksichtigung der Vorschriften des Arbeitsschutzes durch.</p> <p>Sie prüfen und dokumentieren den Einfluss von Schneidstoffen und Schneidgeometrien auf den Zerspanprozess (<i>Schnittkräfte, Maschinenverhalten</i>) und das Werkstückergebnis (<i>Oberflächengüte, Maßhaltigkeit, Form- und Lagetoleranz</i>). Dabei wählen sie Prüfverfahren und Prüfmittel auftragsbezogen aus, stellen deren Einsatzfähigkeit fest, wenden Prüfpläne und Prüfvorschriften an.</p> <p>Mit Hilfe der dokumentierten Beobachtungen und der Prüfergebnisse reflektieren sie den Fertigungsablauf, die gewählten Fertigungsparameter und die Werkzeugauswahl und optimieren diese.</p>		

Lernfeld 6: Präzisionswerkzeuge mittels Werkzeugmaschinen schärfen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Präzisionswerkzeuge mittels Werkzeugmaschinen ohne rechnergestützte Steuerung zu schärfen.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** eine Eingangskontrolle des Präzisionswerkzeugs **durch** und analysieren die metallischen Schneidstoffe (*Art, Zusammensetzung, Normung*) und die Schneidengeometrie des Präzisionswerkzeugs. Dazu **informieren** sie sich über Methoden, Techniken und Verfahren zum Schärfen von Präzisionswerkzeugen unter Verwendung von technischen Unterlagen (*Werkzeugdatenblätter, Verfahrensanweisungen*) und Fachliteratur auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** das für den Schärfprozess notwendige Schleifverfahren (*Außenrund-, Innenrund-, Planschleifen*) sowie die Schleifscheibe (*Schleif- und Bindemittel, Schleifscheibengeometrie*) **aus** und berücksichtigen dabei die technologischen Wirkprinzipien.

Sie **legen** die für den Schärfprozess notwendigen Schnittdaten unter verschiedenen Einsatzbedingungen (*Trockenschliff, Kühlschmierung*) **fest** und erstellen einen Arbeitsplan für das Schärfen der Schneide.

Die Schülerinnen und Schüler spannen und wuchten die Schleifscheibe unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen und richten die Scheibe ab.

Sie **schärfen** durch hand- und maschinell geführtes Schleifen das Präzisionswerkzeug und **überprüfen** die Qualität der Schneide (*Sichtkontrolle, Schneidversuche*).

Sie tragen Korrosionsschutz und Konservierungsstoffe unter Berücksichtigung des zu behandelten Schneidstoffs und der Sicherheitsbestimmungen auf und entsorgen verbrauchte Hilfsstoffe umweltgerecht.

Die geschärften Präzisionswerkzeuge werden von ihnen nach betrieblichen Bestimmungen schutzverpackt, gelagert und für den Versand vorbereitet.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** und **optimieren** den Schärfprozess und überprüfen die von ihnen ausgewählten Werkzeuge und Hilfsmittel hinsichtlich ihrer Eignung.

Lernfeld 7: Präzisionswerkzeuge mittels Werkzeugmaschinen fertigen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Präzisionswerkzeuge auftragsbezogen mittels Werkzeugmaschinen ohne rechnergestützte Steuerung zu fertigen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** auf Basis der auftragsbezogenen Unterlagen die zu fertigende Art des Präzisionswerkzeugs, dessen Schneidstoff und Schneidengeometrie und wählen das notwendige Schleifverfahren, die Werkzeugschleifmaschine und die Schleifscheiben (*Schleif- und Bindemittel, Schleifscheibengeometrie, Schleifscheibenart, Schleifscheibennormung*) aus. Sie erstellen und ändern auftragsbezogene Unterlagen und nutzen technische Informationsquellen und Anwendungsprogramme.

Die Schülerinnen und Schüler **legen** die für die Herstellung notwendigen Fertigungsschritte und Bearbeitungsparameter **fest**, dokumentieren diese in einem Arbeitsplan und präsentieren ihre Vorgehensweise. Sie diskutieren und bewerten alternative Lösungsmöglichkeiten auch unter wirtschaftlichen Aspekten.

Sie spannen das ausgewählte Halbzeug mittels geeigneter Spannmittel (*mechanisch, magnetisch, Teilapparat*), richten die Werkzeugschleifmaschine ein und **fertigen** das Präzisionswerkzeug.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Oberfläche des geschliffenen Präzisionswerkzeugs für die Weiterverarbeitung (*Strahlen, Beschichten*) vor.

Sie **prüfen** das fertige Präzisionswerkzeug mittels Sichtkontrolle und Feinmessgeräten. Auf Grundlage erstellter Prüfpläne wählen die Schülerinnen und Schüler Prüfmittel aus. Sie beachten bei der Prüfung geltende Prüfvorschriften und vervollständigen Prüfprotokolle. Die Schülerinnen und Schüler führen einen Soll-Ist-Vergleich mit den im Prüfplan definierten Prüfmerkmalen und Grenzwerten durch, beurteilen die Prozessfähigkeit, interpretieren mögliche Ursachen für Abweichungen und optimieren die Fertigungsparameter.

Auf der Grundlage von verfahrens- und werkzeugabhängigen Wirkprinzipien **bewerten** die Schülerinnen und Schüler die technologischen, qualitativen und wirtschaftlichen Auswirkungen der ausgewählten Bearbeitungsverfahren, **reflektieren** den Herstellungsprozess und präsentieren die Arbeitsergebnisse.

Lernfeld 8: Arbeits- und Betriebsmittel instand halten**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, die für die Bearbeitung von Präzisionswerkzeugen notwendigen Arbeits- und Betriebsmittel im Rahmen der Instandhaltung zu warten, zu inspizieren, instand zu setzen und deren Betriebsbereitschaft unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften sicherzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Wartungs- und Inspektionspläne. Hierzu nutzen sie verschiedene Strukturierungs- und Darstellungsvarianten (*Graphiken, Zeichnungen, Tabellen, Flussdiagramme*) auch in fremder Sprache.

Sie erfassen und analysieren die für die Bearbeitung und Produktion benötigten Werkzeugmaschinen und Systeme (*Aufbau, Baueinheiten, Funktionsweise*). Die Schülerinnen und Schüler werten technische Dokumentationen aus und beschreiben funktionale Zusammenhänge der technischen Systeme unter Verwendung von Fachbegriffen. Dazu führen sie anwendungsbezogene Berechnungen (*Festigkeit, Übersetzungen, Kräfte, Drehmomente*) durch. Sie erfassen die Verschleißursachen an Bauteilen und **planen** die Instandhaltungsmaßnahmen (*Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Verbesserung*).

Die Schülerinnen und Schüler inspizieren Werkzeugmaschinen, Vorrichtungen, sicherheitstechnische Einrichtungen und periphere Systeme zur Aufrechterhaltung eines störungsfreien Produktionsablaufs. Sie bestimmen die zur Inspektion notwendigen Kenngrößen.

Sie grenzen im Störfall systematisch die Fehler-, Verschleiß- und Ausfallursachen ein, analysieren und dokumentieren diese. Sie schätzen die durch Störung notwendigen Instandsetzungsmaßnahmen und deren Umfang ab und erstellen grafische und tabellarische Instandsetzungsanleitungen an Hand von technischen Informationsunterlagen. Die Schülerinnen und Schüler **veranlassen** Maßnahmen zur Beseitigung der Störung. Dabei wenden sie verschiedene Instandsetzungsstrategien an.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Demontage- und Montagepläne unter Berücksichtigung von Funktion und Eigenschaften der Bauelemente. Sie ermitteln die für die Demontage und Montage notwendigen Kennwerte, wählen die erforderlichen Werkzeuge und Hilfsmittel aus und **führen** die Arbeiten im Zuge der Instandsetzung **durch**. Sie prüfen die Funktionsfähigkeit des Arbeits- und Betriebsmittels nach der Instandsetzung und dokumentieren die Prüfergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler organisieren die Bereitstellung und die Entsorgung der Hilfsmittel und Betriebsstoffe. Sie beschreiben die verschiedenen Reibungszustände und die Aufgaben von Schmierstoffen (*Fette, Öle*). Sie wählen auftragsbezogen Schmierstoffe aus und beachten die Vorschriften zur Kennzeichnung und Lagerung. Sie ermitteln aus Herstellerunterlagen die Schmierstoffeigenschaften und die Anwendungsbereiche.

Die Schülerinnen und Schüler übernehmen Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz für sich und andere. Sie beachten die Gefahrensymbole, Gefahren- und Sicherheitskennzeichnungen und die Vorschriften zum vorbeugenden Brandschutz. Sie setzen Reinigungs- und Schmiermittel unter Berücksichtigung der Vorschriften des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes ein.

Die Schülerinnen und Schüler legen die in ihrem Verantwortungsbereich liegenden Wartungsmaßnahmen fest und führen diese unter Beachtung der Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes durch. Dabei berücksichtigen sie mögliche wirtschaftliche und rechtliche Folgen von nicht fachgerecht durchgeführten Wartungsarbeiten und deren Einfluss auf die Qualitätsanforderungen der Produktion und des Produktes.

Die Schülerinnen und Schüler ordnen die Instandhaltung dem betrieblichen Qualitätsmanagement zu. Sie **beurteilen** den Zusammenhang zwischen den Maßnahmen zur vorbeugenden Instandhaltung, der Produktqualität und der Maschinenverfügbarkeit im Rahmen der Qualitätssicherung. Sie bewerten ihre Arbeitsergebnisse, reflektieren ihr Handeln und leiten daraus Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Umwelt- und Arbeitsschutz ab.

Lernfeld 9: Präzisionswerkzeuge inspizieren und instand setzen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Schäden an Präzisionswerkzeugen festzustellen und diese instand zu setzen.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren und dokumentieren im Rahmen der Inspektion die vorliegenden Schäden. Sie **informieren** sich über die Schneidenbelastung beim Werkzeugeinsatz und über Verschleißursachen. Diese ordnen sie vorliegenden Schadensbildern an Präzisionswerkzeugen zu und messen den Verschleißgrad.

Die Schülerinnen und Schüler **legen** den Instandsetzungsumfang und die Instandsetzungstätigkeiten **fest** und ermitteln den Bedarf an Verschleiß- und Ersatzteilen. Sie ermitteln die Instandsetzungskosten (*Material, Arbeitszeit*), beraten diesbezüglich die Kunden und zeigen alternative Instandsetzungsmöglichkeiten auf.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die mit den Kunden vereinbarten Instandsetzungstätigkeiten und die Ersatzteilbeschaffung. Sie wählen die dafür notwendigen Fertigungsverfahren anwendungsbezogen aus und ermitteln die dafür notwendigen technologischen Daten aus Tabellen, Diagrammen und über Berechnungen. Sie wählen die benötigten Betriebsmittel, Hilfs- und Betriebsstoffe aus.

Sie **setzen** das Präzisionswerkzeug **instand** und wenden dabei Bestimmungen zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz an. Sie entsorgen defekte Bauteile und Hilfsstoffe.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Funktion der von ihnen instand gesetzten Präzisionswerkzeuge und bereiten die Abnahme durch die Kunden vor. Sie übergeben die Präzisionswerkzeuge den Kunden und informieren diese über durchgeführte Arbeiten und deren Ergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** unter Berücksichtigung der Qualitätsanforderungen das Arbeitsergebnis. Sie prüfen dazu die funktionalen und qualitativen Merkmale der Präzisionswerkzeuge mit Prüfverfahren, werten Prüfergebnisse aus und dokumentieren die Instandsetzungstätigkeiten und Prüfdaten.

Lernfeld 10: Numerisch gesteuerte Schleifmaschinen einrichten und bedienen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, numerisch gesteuerte Schleifmaschinen einzurichten und zu bedienen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** und erstellen fertigungsgerechte Teilzeichnungen von Präzisionswerkzeugen rechnergestützt und entnehmen diesen und den Auftragsdatenblättern die erforderlichen Informationen für die CNC-Fertigung.

Sie **informieren** sich über den Aufbau und die Funktionsweise numerisch gesteuerter Schleifmaschinen und wählen diese anwendungsbezogen aus.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die technologischen und geometrischen Daten für die Bearbeitung und erstellen Arbeits- und Werkzeugpläne. Sie **entwickeln** rechnergestützt auf der Basis dieser Pläne CNC-Programme, überprüfen und optimieren den Bearbeitungsprozess durch Simulation und führen die Datensicherung durch. Dazu nutzen sie Programmieranleitungen und Herstellerunterlagen.

Die Schülerinnen und Schüler pflegen und sichern Daten in geeigneten Strukturen und beachten dabei die CNC-gerechte Datenbereitstellung und Vorschriften des Datenschutzes. Sie setzen sich mit Gefahren des Datenmissbrauchs auseinander und reflektieren rechtliche sowie ökonomische Folgen.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** das Spannen des Werkstücks und der Schleifkörper. Dazu wählen sie auftragsbezogen Schleifmedien und Spannsysteme aus. Sie kontrollieren die Sicherheitseinrichtungen der Maschine und stellen deren Funktion fest. Sie richten die Schleifmaschine ein und erproben unter Beachtung der Bestimmungen des Arbeitsschutzes die CNC-Programme.

Die Schülerinnen und Schüler **schleifen** Werkstücke mittels CNC-Schleifmaschinen unter Berücksichtigung des Arbeits- und Umweltschutzes.

Auf Grundlage erstellter Prüfpläne **wählen** die Schülerinnen und Schüler analoge und digitale Prüfmittel (*Messmaschine*) **aus**. Sie interpretieren und dokumentieren die ermittelten Prüfergebnisse. Sie unterscheiden hierbei zwischen technologisch und programmtechnisch bedingten Einflüssen des Fertigungsprozesses auf Maßhaltigkeit und Oberflächengüte.

Die Schülerinnen und Schüler **diskutieren** und **reflektieren** die Auftragsabwicklung, vergleichen die Wirtschaftlichkeit und die Produktqualität der CNC-Fertigung gegenüber der konventionellen Fertigung. Sie präsentieren rechnergestützt ihre Ergebnisse und begründen ihre Vorgehensweise.

Lernfeld 11: Präzisionswerkzeuge nach Kundenvorgaben herstellen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Präzisionswerkzeuge nach Kundenvorgaben herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **werten** kundenspezifische Vorgaben **aus**. Dazu erfassen und analysieren sie grundlegende betriebliche Abläufe und Prozesse, reflektieren und diskutieren eigene Erfahrungen und berücksichtigen diese bei der Auftragsausführung. Sie **informieren** sich über Gestaltungsprinzipien von Präzisionswerkzeugen und analysieren notwendige technische Beziehungen für die Konstruktion. Sie beschaffen sich projektbezogene Informationen auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **erstellen** unter besonderer Berücksichtigung der Kundenvorgaben (*Lastenheft, Handskizzen, Beschreibungen*) rechnergestützt eine technische Zeichnung und den Datensatz des Präzisionswerkzeugs. Sie wählen den Werkstoff für das Präzisionswerkzeug nach technischen Unterlagen aus und bestimmen die Werkzeugschleifmaschine, die Schleifkörper, die Hilfsstoffe und die Prüfmittel.

Sie **ermitteln** die Fertigungsparameter für das ausgewählte Bearbeitungsverfahren unter Berücksichtigung der gewählten Werkstoff- und Produkteigenschaften. Auf Grundlage der Werkstückgeometrie und der auftretenden Kräfte **wählen** die Schülerinnen und Schüler Spannsysteme **aus** und bewerten diese nach Funktionsweise, Verwendungsmöglichkeiten und Handhabbarkeit. Dazu nutzen sie unterschiedliche Informationsquellen. Sie konzipieren unter fertigungstechnischen, ökologischen und gesundheitlichen Aspekten eine effektive Kühlschmierung.

Sie **planen** die Durchführung eines Einzelfertigungsauftrags unter Berücksichtigung der auftragsspezifischen Anforderungen, erstellen und präsentieren die Dokumentation ihrer Vorgehensweise und diskutieren unter ökonomischen und qualitativen Gesichtspunkten alternative Lösungsmöglichkeiten. Sie ermitteln die voraussichtlichen Fertigungskosten unter Berücksichtigung der Zeitplanung und des Kostenmanagements und erstellen ein Pflichtenheft. Bei der Auftragsplanung arbeiten die Schülerinnen und Schüler im Team und wenden dabei Kreativitätstechniken an. Sie stellen ihre Lösungsvarianten dar, vergleichen und bewerten diese.

Die Schülerinnen und Schüler richten die Werkzeugmaschinen ein und achten dabei auf Kollisionsgefahren im Arbeitsraum.

Sie **führen** die Bearbeitung des Präzisionswerkzeugs unter Beachtung der Arbeitssicherheitsvorschriften **durch**, mikrofinishen, stabilisieren und präparieren unter Berücksichtigung der Oberflächengüte und des Verwendungszwecks die Werkzeugschneide.

Sie **prüfen** unter Berücksichtigung des Qualitätsmanagements die qualitativen Merkmale (*Maßhaltigkeit, Funktion*) des gefertigten Präzisionswerkzeugs und dokumentieren die Prüfdaten in vorgefertigten Protokollen.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Abnahme durch die Kunden vor. Sie übergeben das Präzisionswerkzeug und die Fertigungsunterlagen den Kunden und **reflektieren** nach Abschluss des Kundenauftrags die Prozessabläufe.

Lernfeld 12: Fertigungsprozesse organisieren, überwachen und optimieren

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Fertigungsprozesse der Einzel- und Serienfertigung zu organisieren, zu überwachen und unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Kenngrößen zu optimieren.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** betriebliche Fertigungsprozesse. Sie wägen Fertigungsvarianten unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte und Entwicklungstrends ab.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über unterschiedliche Werkzeugmaschinen, Teilsysteme, Antriebskonzepte und Automatisierungsmöglichkeiten, überprüfen fertigungsbezogene Leistungsdaten und beurteilen die Verwendungsmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit der Werkzeugmaschinen und Vorrichtungen. Sie untersuchen die Einflüsse von Maschinen- und Fertigungsparametern auf die Qualität und die Wirtschaftlichkeit des Bearbeitungsprozesses, ermitteln und protokollieren Messdaten der produzierten Präzisionswerkzeuge, interpretieren und präsentieren ihre Erkenntnisse. Bei ihrer Vorgehensweise berücksichtigen sie Methoden des Projektmanagements.

Sie ermitteln und vergleichen die fertigungsbezogenen Leistungsdaten (*Hauptnutzungszeit, Rüstzeiten, Standzeit, Zerspankräfte*) unter Berücksichtigung der Bearbeitungsstrategie, des Schleifmediums und des Werkstücks (*Konturen, Schneidstoff, Anlieferungszustand*). Dazu nutzen sie unterschiedliche Informationsquellen auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler definieren produktbezogene Prüfmerkmale und legen Prüfmethode und Prüfungsintervall fest. Sie **wählen** die Prüf- und Hilfsmittel **aus**, stellen deren Einsatzfähigkeit fest und bereiten die zu prüfenden Baugruppen vor. Sie stellen diese nach Gesichtspunkten der Arbeitsplatzgestaltung und Ergonomie bereit. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln aus der Auftragsanalyse die notwendigen Prüfpläne und bereiten Datenblätter zur Prüfdokumentation vor.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** eine Maschinen- und Prozessfähigkeitsuntersuchung unter Berücksichtigung betrieblicher Qualitätssicherungssysteme **durch** und dokumentieren diese. Sie wenden statistische Verfahren der Qualitätssicherung im laufenden Prozess auch unter Verwendung von Anwendersoftware an.

Dazu nehmen sie Prozessdaten auf und bewerten die ermittelten Prozesskenngößen auch mit Hilfe von Graphiken. Sie grenzen Prozessstörungen systematisch ein und leiten Maßnahmen zu deren Beseitigung ein. Dabei unterscheiden sie systematische von zufälligen Einflussgrößen und ermitteln diese für ausgewählte Prozesse anhand von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen.

Die Schülerinnen und Schüler erfassen die Messdaten und Qualitätsmerkmale der Produktteile, dokumentieren diese Daten anhand von selbsterstellten Prüfprotokollen und beurteilen die Einhaltung der von ihnen festgelegten Prüfmerkmale (*Maßtoleranzen, Form- und Lage-toleranzen, Oberflächengüte*). Sie analysieren Messabweichungen und Messfehler.

Auf Grundlage der dokumentierten Prozess- und Qualitätsdaten erarbeiten und **reflektieren** die Schülerinnen und Schüler Maßnahmen in Hinblick auf Fehlervermeidung, Prozessoptimierung und alternativen Fertigungsarten und -abläufen im Team. Sie entwickeln Strategien für nachfolgende Prozessoptimierungen in Bezug auf Ergonomie, Gesundheits-, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit und erarbeiten Verbesserungsvorschläge. Sie präsentieren ihre Arbeitsergebnisse. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihre Arbeitsweise, optimieren Arbeitsstrategien und eigene Lerntechniken.

Sie führen mit den am Prozess beteiligten Personen Gespräche, analysieren Konflikte, tragen zu deren Lösung bei und berücksichtigen interkulturelle Unterschiede.

Lernfeld 13: Präzisionswerkzeuge instand halten**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Instandhaltungsmaßnahmen an Präzisionswerkzeugen und ihren Anbauteilen durchzuführen.**

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich anhand von Kundenaufträgen über den Umfang der Instandhaltungsmaßnahmen. Sie analysieren die Präzisionswerkzeuge unter Berücksichtigung des Einsatzzweckes.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Demontage von Werkzeugsätzen unter Berücksichtigung der jeweiligen Schnittstellen und wählen die erforderlichen Werkzeuge und Hilfsmittel aus. Sie **führen** die Demontage **durch**.

Sie reinigen die Bauteile, analysieren Schäden an den Präzisionswerkzeugen und ihrer Anbauteile (*Werkzeugaufnahmen, Schneidsegmente, Beschalung*), beurteilen die Wiederverwendbarkeit, die Möglichkeiten zur Wiederaufbereitung und erfassen den Instandsetzungsumfang.

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Optimierungsmöglichkeiten des Präzisionswerkzeuges durch alternative Schneidstoffvarianten, Beschichtungen, Wärmebehandlungen und durch Änderung der Schneidengeometrie und der Oberflächenbeschaffenheit.

Die Schülerinnen und Schüler **legen** die Instandsetzungs- und Optimierungstätigkeiten **fest** und ermitteln den Bedarf an Ersatzteilen. Sie ermitteln die Instandsetzungs- und Optimierungskosten (*Material, Arbeitszeit*), zeigen alternative Instandsetzungs- und Verbesserungsmöglichkeiten auf und beraten diesbezüglich die Kunden.

Sie **planen** die mit den Kunden vereinbarten Instandsetzungstätigkeiten und die Ersatzteilbeschaffung und wählen die dafür notwendigen Fertigungsverfahren (*Schleifverfahren, Fügeverfahren*) anwendungsbezogen aus. Sie ermitteln die technologischen Daten (*Fertigungsparameter für das Schleifen und das Fügen*) aus Tabellen, Diagrammen und durch Berechnungen. Sie wählen Betriebsmittel, Hilfs- und Betriebsstoffe aus.

Sie **setzen** das Präzisionswerkzeug und seine Anbauteile **instand** (*schärfen, richten, austauschen*). Dabei wenden sie Bestimmungen zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz an.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Funktion der von ihnen instand gesetzten Präzisionswerkzeuge und montierten Werkzeugsätze. Sie prüfen die funktionalen und qualitativen Merkmale der Fügeverbindungen mit verschiedenen Prüfverfahren, werten Prüfergebnisse aus und dokumentieren die Instandsetzungstätigkeiten und Prüfdaten.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** unter Berücksichtigung der Qualitätsanforderungen das Arbeitsergebnis.

Sie bereiten die Abnahme durch die Kunden vor. Sie übergeben die Präzisionswerkzeuge den Kunden, informieren diese über die durchgeführten Arbeiten und über deren Ergebnis. Sie geben Pflege- und Wartungshinweise.

Fachrichtung Schneidwerkzeuge

Lernfeld 14- SW:	Schneidwerkzeuge nach Kundenauftrag gestalten und herstellen	4. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 80 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, eigenverantwortlich Schneidwerkzeuge unter Berücksichtigung des Kundenauftrags und des Projektmanagements zu gestalten, die Fertigung zu planen und das Schneidwerkzeug herzustellen.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge in Hinblick auf Verwendungszweck, Werkstoffvorgaben und Abmessungen. Dabei berücksichtigen sie Methoden des Projektmanagements und der Qualitätssicherung.</p>		
<p>Sie informieren sich über traditionelle und innovative Herstellungsverfahren, Gestaltungsmöglichkeiten für Schneidwerkzeuge, Fügetechniken und Montagestrategien und analysieren notwendige technische Beziehungen für die Konstruktion. Sie beschaffen sich projektbezogene Informationen auch in fremder Sprache.</p>		
<p>In Absprache mit den Kunden gestalten sie das Schneidwerkzeug (<i>Werkzeugschneide und Anbauteile</i>), stimmen die technischen Möglichkeiten mit den Kundenwünschen ab und schlagen unter Berücksichtigung von ökonomischen und qualitativen Gesichtspunkten alternative Lösungsmöglichkeiten den Kunden vor. Sie berücksichtigen definierte Übergänge und insbesondere auch ergonomische Gesichtspunkte für die spätere Verwendbarkeit. In diesen Vorgesprächen beachten sie das Waffenrecht und stellen die Abgabe allein an Berechtigte sicher.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler fertigen zwei- und dreidimensionale Zeichnungen des Schneidwerkzeugs auch rechnergestützt an und bestimmen die Werkstoffe für die Schneidwerkzeugteile (<i>Schneidkörper, Beschalung, Sicherungen, Gelenke, Verbindungsteile</i>). Sie erstellen Materiallisten und beschaffen die notwendigen Halbzeuge und Normteile.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler legen unter Berücksichtigung der geometrischen und qualitativen Vorgaben des zu fertigenden Schneidwerkzeugteils die Bearbeitungsstrategie fest. Sie analysieren den zu leistenden Arbeitsaufwand, planen die Termine sowie die einzelnen Arbeitsschritte und dokumentieren diese. Sie erstellen Fertigungsunterlagen und ermitteln die voraussichtlichen Kosten..</p>		
<p>Unter Berücksichtigung der Werkstückgeometrie und der auftretenden Kräfte wählen die Schülerinnen und Schüler Spannsysteme aus und bewerten diese nach Funktionsweise, Verwendungsmöglichkeiten und Handhabbarkeit. Dazu nutzen sie unterschiedliche Informationsquellen.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler wählen Schleif- und Poliermittel aus, ermitteln die auftragsbezogenen Fertigungsparameter und stellen die erforderlichen Prüfmittel bereit.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler wählen zur Realisierung des Materialflusses Anschlagmittel und Hebezeuge aus und beurteilen deren Betriebssicherheit. Sie richten die Maschine ein und achten auf Kollisionsgefahren im Arbeitsraum.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler fertigen Schneidwerkzeugteile in der geforderten Qualität unter Beachtung der Arbeitssicherheitsvorschriften, stabilisieren und präparieren die Schneiden unter Berücksichtigung der Oberflächengüte und der Funktion und behandeln die Oberflächen der Schneidwerkzeugteile nach (<i>polieren, mattieren, ätzen, strahlen</i>).</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler stellen die Beschalungsteile her (<i>Zerspanung, Warm- und Kaltumformen von Metallen, Natur- und Kunststoffen</i>), fügen diese mit dem Schneidkörper (<i>Verschrauben, Löten, Kleben, Nieten</i>) und führen Sicht- und Funktionskontrollen durch. Sie</p>		

beachten dabei die Art der Schneidenstabilisierung und die Funktionsmaße an den Schneidwerkzeugen.

Die Schülerinnen und Schüler beschriften gefertigte Schneidwerkzeuge nach aktuellen Bezeichnungs- und Beschriftungsverfahren (*Lasertechnik*) unter Berücksichtigung von Beschriftungsvorschriften.

Sie erstellen eine ausführliche Dokumentation des Projektes, präsentieren und übergeben das Schneidwerkzeug den Kunden, gehen angemessen mit deren Kritik um und geben Pflegehinweise für das Schneidwerkzeug.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** den Herstellungsprozess, die Konstruktion, die gewählten Materialien und leiten daraus Optimierungsmöglichkeiten ab.

Fachrichtung Zerspanwerkzeuge

Lernfeld 14-ZW:	Automatisierte Fertigung von Zerspanwerkzeugen planen und organisieren	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, die automatisierte Fertigung von Zerspanwerkzeugen in einer betrieblichen Gesamtproduktion zu planen und zu organisieren.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die Fertigungsunterlagen auf Vollständigkeit und Richtigkeit, analysieren diese und legen unter Berücksichtigung der geometrischen und qualitativen Vorgaben des zu fertigenden Zerspanwerkzeugs die Bearbeitungsstrategie fest. Dabei nutzen sie die Verknüpfung von digitalen Unterstützungssystemen (<i>CAD, CAM</i>).</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler bewerten automatisierte und vernetzte Fertigungssysteme und -konzepte in der Einzel- und Serienfertigung bezüglich deren Eignung für die Realisierung des Kundenauftrags. Dabei berücksichtigen sie flexible Automatisierungssysteme im Wareneingang (<i>Rohmaterial, Werkzeuge</i>), im Produktionsablauf (<i>Werkzeug- und Werkstückwechselsysteme</i>), im Materialfluss (<i>Werkstücktransportsysteme</i>), der Qualitätssicherung (<i>Messmaschine</i>) und im Warenausgang (<i>Lagerung und Versand</i>).</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler wählen zur Realisierung des Kundenauftrags die Mehrachsen-CNC-Werkzeugschleifmaschine, numerische Messmaschinen und Systeme zur Automatisierung des Materialflusses aus und beurteilen deren Betriebssicherheit. Sie bestimmen Halbzeuge und Schleifkörper, wählen automatisierte Werkzeug- und Werkstückwechselsysteme aus, programmieren und bestücken diese. Dazu kennzeichnen sie die Werkzeuge und Werkstücke, ergänzen Datenblätter, legen Einrichteblätter an und nutzen die betrieblichen zentralen Datenverwaltungssysteme.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler planen eigenverantwortlich die Durchführung von umfassenden Fertigungsaufträgen. Sie nutzen dabei digitale Schnittstellen der an der Gesamtproduktion und Qualitätssicherung beteiligten Systeme. Sie generieren und optimieren CNC-Schleifprogramme mit Hilfe von CAD-Konstruktionen und zentralen Datenverwaltungssätzen an der Werkzeugschleifmaschine und ergänzen die auftragsbezogenen Schnittdaten.</p>		
<p>Sie erstellen Messprogramme für die im Fertigungsprozess integrierten numerischen Messmaschinen für die Qualitätssicherung während und nach der Fertigung.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler stellen die Zerspanwerkzeuge her, überwachen den Fertigungsprozess rechnergestützt und stellen einen störungsfreien Produktionsablauf sicher. Sie berücksichtigen notwendige Maßnahmen zum Arbeitsschutz beim Umgang mit Fertigungs- und Handhabungssystemen.</p>		
<p>Sie dokumentieren den Prozessfortschritt, analysieren und interpretieren die Prüfergebnisse und bewerten den Prozessverlauf. Sie reagieren bei auftretenden Störungen mit systematischen Lösungsstrategien und veranlassen die Beseitigung der Störung.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler beurteilen am fertiggestellten Zerspanwerkzeug die angewendeten Maßnahmen zur Prozesslenkung unter lern- und arbeitsorganisatorischen, technischen, ökologischen und ökonomischen Aspekten. Sie diskutieren die ökonomischen und gesellschaftlichen Aspekte der Automatisierung.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Betriebs-, Fertigungs- und Prüfdaten und führen diese Daten einer zentralen Auswertung unter Berücksichtigung der Datensicherheit zu.</p>		

Teil VI Lesehinweise

fortlaufende Nummer	Kernkompetenz der übergeordneten beruflichen Handlung ist niveauangemessen beschrieben	Angabe des Ausbildungsjahres; 40, 60 oder 80 Stunden	
Lernfeld 11:	Präzisionswerkzeuge nach Kundenvorgaben herstellen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden	
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Präzisionswerkzeuge nach Kundenvorgaben herzustellen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler werten kundenspezifische Vorgaben aus. Dazu erfassen und analysieren sie grundlegende betriebliche Abläufe und Prozesse, reflektieren und diskutieren eigene Erfahrungen und berücksichtigen diese bei der Auftragsausführung.</p> <p>Sie informieren sich über Gestaltungsprinzipien von Präzisionswerkzeugen und analysieren notwendige technische Beziehungen für die Konstruktion. Sie beschaffen sich projektbezogene Informationen auch in fremder Sprache.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen unter besonderer Berücksichtigung der Kundenvorgaben (<i>Lastenheft, Handskizzen, Beschreibungen</i>) rechnergestützt eine technische Zeichnung und den Datensatz des Präzisionswerkzeugs. Sie wählen den Werkstoff für das Präzisionswerkzeug nach technischen Unterlagen aus und bestimmen die Werkzeugschleifmaschine, die Schleifkörper, die Hilfsstoffe und die Prüfmittel.</p> <p>Sie ermitteln die Fertigungsparameter für das ausgewählte Bearbeitungsverfahren unter Berücksichtigung der gewählten Werkstoff- und Produktteileigenschaften. Auf Grundlage der Werkstückgeometrie und der auftretenden Kräfte wählen die Schülerinnen und Schüler Spannsysteme aus und bewerten diese nach Funktionsweise, Verwendungsmöglichkeiten und Handhabbarkeit. Dazu nutzen sie unterschiedliche Informationsquellen. Sie konzipieren unter fertigungstechnischen, ökologischen und gesundheitlichen Aspekten eine effektive Kühlschmierung.</p> <p>Sie planen die Durchführung eines Einzelfertigungsauftrags unter Berücksichtigung der auftragsspezifischen Anforderungen, erstellen und präsentieren die Dokumentation ihrer Vorgehensweise und diskutieren unter ökonomischen und qualitativen Gesichtspunkten alternative Lösungsmöglichkeiten. Sie ermitteln die voraussichtlichen Fertigungskosten unter Berücksichtigung der Zeitplanung und des Kostenmanagements und erstellen ein Pflichtenheft. Bei der Auftragsplanung arbeiten die Schülerinnen und Schüler im Team und wenden dabei Kreativitätstechniken an. Sie stellen ihre Lösungsvarianten dar, vergleichen und bewerten diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler richten die Werkzeugmaschinen ein und achten dabei auf Kollisionsgefahren im Arbeitsraum. Sie wählen Anschlagmittel und Hebezeuge aus und beurteilen deren Betriebssicherheit.</p> <p>Sie führen die Bearbeitung des Präzisionswerkzeugs unter Beachtung der Arbeitssicherheitsvorschriften durch, mikrofinishen, stabilisieren und präparieren unter Berücksichtigung der Oberflächengüte und des Verwendungszwecks die Werkzeugschneide.</p> <p>Sie prüfen unter Berücksichtigung des Qualitätsmanagements die qualitativen Merkmale (<i>Maßhaltigkeit, Funktion</i>) des gefertigten Präzisionswerkzeugs und dokumentieren die Prüfdaten in vorgefertigten Protokollen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Abnahme durch die Kunden vor. Sie übergeben das Präzisionswerkzeug und die Fertigungsunterlagen den Kunden und reflektieren nach Abschluss des Kundenauftrags die Prozessabläufe.</p>			1. Satz enthält generalisierte Beschreibung der Kernkompetenz (siehe Bezeichnung des Lernfeldes) am Ende des Lernprozesses des Lernfeldes
			Fremdsprache ist berücksichtigt
			verbindliche Mindestinhalte sind kursiv markiert
			Gesamttext gibt Hinweise zur Gestaltung ganzheitlicher Lernsituationen über die Handlungsphasen hinweg
			Komplexität und Wechselwirkungen von Handlungen sind berücksichtigt
			offene Formulierungen ermöglichen unterschiedliche methodische Vorgehensweisen unter Berücksichtigung der Sachausstattung der Schulen
			offene Formulierungen ermöglichen den Einbezug organisatorischer und technologischer Veränderungen
<p><i>Fach-, Selbst-, Sozialkompetenz; Methoden-, Lern- und kommunikative Kompetenz sind berücksichtigt</i></p>			

Liste der Entsprechungen
zwischen
dem Rahmenlehrplan für die Berufsschule
und dem Ausbildungsrahmenplan für den Betrieb
im Ausbildungsberuf Präzisionswerkzeugmechaniker und Präzisions-
werkzeugmechanikerin

Die Liste der Entsprechungen dokumentiert die Abstimmung der Lerninhalte zwischen den Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb.

Charakteristisch für die duale Berufsausbildung ist, dass die Auszubildenden ihre Kompetenzen an den beiden Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb erwerben. Hierfür existieren unterschiedliche rechtliche Vorschriften:

- Der Lehrplan in der Berufsschule richtet sich nach dem Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz.
- Die Vermittlung im Betrieb geschieht auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans, der Bestandteil der Ausbildungsordnung ist.

Beide Pläne wurden in einem zwischen der Bundesregierung und der Kultusministerkonferenz gemeinsam entwickelten Verfahren zur Abstimmung von Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen im Bereich der beruflichen Bildung ("Gemeinsames Ergebnisprotokoll") von sachkundigen Lehrerinnen und Lehrern sowie Ausbilderinnen und Ausbildern in ständiger Abstimmung zueinander erstellt.

In der folgenden Liste der Entsprechungen sind die Lernfelder des Rahmenlehrplans den Positionen des Ausbildungsrahmenplans so zugeordnet, dass die zeitliche und sachliche Abstimmung deutlich wird. Sie kann somit ein Hilfsmittel sein, um die Kooperation der Lernorte vor Ort zu verbessern und zu intensivieren.

BIBB: Axel Kaufmann
 KMK: Christian Stöhr

Liste der Entsprechungen zwischen Ausbildungsrahmenplan und Rahmenlehrplan

der Berufsausbildung

zum Präzisionswerkzeugmechaniker und zur Präzisionswerkzeugmechanikerin

Stand 21.02.2018

Abschnitt A: fachrichtungsübergreifende berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Teil des Ausbildungsberufsbildes	Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan				Lernfelder
	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				
	1-18	19-42	1	2	3	4	
1. Planen und Vorbereiten Arbeitsabläufen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)							
a) Instrumente zur Auftragsabwicklung sowie zur Terminverfolgung anwenden			x	x	x	x	Alle
b) Arbeitsplatz auftragsbezogen unter Berücksichtigung von Sicherheitsbestimmungen, betrieblichen Vorgaben und ergonomischen Anforderungen einrichten, unterhalten und räumen			x	x	x	x	Alle
c) Halbzeug-, Normteil- und Fertigteilbedarfe ermitteln sowie Halbzeuge, Norm- und Fertigteile bereitstellen			x	x	x	x	Alle
d) auftragsbezogene Arbeitszeiten und Materialeinsätze dokumentieren			x		x	x	1, 9, 11, 12, 13, 14-SW, 14-ZW
e) Auftragsanforderungen ermitteln und auf Umsetzbarkeit prüfen	8		x	x	x	x	Alle
f) eigenen Arbeits-, Fertigungs- und Instandsetzungsumfang abschätzen, Arbeitsschritte planen sowie Zeitaufwand und personelle Unterstützung berücksichtigen			x	x	x	x	Alle
g) Arbeitsabläufe unter Beachtung technologischer, wirtschaftlicher, ökologischer, betrieblicher und terminlicher Vorgaben auch im Team planen			x	x	x	x	Alle
h) auftragsbezogene Berechnungen, insbesondere von Materialbedarfen und Technologiedaten, durchführen			x	x	x	x	Alle
i) Eingangskontrollen an verschlissenen Präzisionswerkzeugen durchführen				x	x	x	6, 9, 13
j) Transportmittel sowie Hebezeuge auswählen, ihre Betriebssicherheit beurteilen und unter Einhaltung der einschlägigen Vorschriften einsetzen				x		x	5, 14-SW, 14-ZW
k) Präzisionswerkzeuge schutzverpacken, lagern und für den Versand vorbereiten				x			6
l) Schäden und Verschleiß analysieren sowie Art und Umfang der Instandsetzungsarbeiten festlegen			x	x	x	x	4, 8, 9, 13
m) Fertigungsvarianten prüfen, deren Wirtschaftlichkeit vergleichen, Ergebnisse darstellen und eine Variante auswählen		5	x		x	x	2, 11, 12, 14-SW, 14-ZW
n) Bedarfe an Verschleißteilen und Ersatzteilen ermitteln, Teile disponieren				x	x	x	8, 9, 13

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan						
		Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfelder
		1-18	19-42	1	2	3	4	
o) Werkzeuge, Schleif-, Polier- und Abrichtmittel, Betriebs- und Hilfsmittel auftragsbezogen auswählen, termingerecht anfordern, auf Verwendbarkeit prüfen und bereitstellen				x	x	x	x	Alle
2. Einsetzen von betrieblicher und technischer Kommunikation (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)								
a) Informationsquellen auswählen, Informationen aus analogen und digitalen Medien beschaffen, bewerten und nutzen				x	x	x	x	Alle
b) Reparatur-, Betriebs-, Bedienungs- und Instandhaltungsanleitungen, Kataloge, Tabellen, Diagramme, Mess- und Prüfprotokolle, Werkzeugdatenblätter und berufsbezogene Vorschriften zusammenstellen, ergänzen, auswerten und anwenden				x	x	x	x	Alle
c) technische Zeichnungen und Stücklisten auswerten und anwenden sowie Skizzen anfertigen				x	x	x	x	Alle
d) auftragsspezifische Informationen beschaffen, prüfen und umsetzen		16		x	x	x	x	Alle
e) Daten und Unterlagen unter Berücksichtigung des Datenschutzes pflegen, sichern und archivieren				x	x	x	x	Alle
f) technische Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen				x	x	x	x	Alle
g) fremdsprachige Fachbegriffe in der Kommunikation anwenden				x	x	x	x	Alle
h) Konflikte erkennen und zu Konfliktlösungen beitragen				x		x	x	3, 11, 12
i) normgerechte Werkstück- und Werkzeugzeichnungen mit Stücklisten, mit Maß-, Form- und Lagetoleranzen sowie mit Oberflächenangaben erstellen				x		x	x	1, 3, 5, 7, 10, 11, 14-SW,
j) betriebswirtschaftlich relevante Daten erfassen, bewerten und dokumentieren				x	x	x	x	Alle
k) Informationen auch aus fremdsprachigen technischen Unterlagen und Dateien entnehmen und verwenden				x	x	x	x	4, 5, 6, 8, 11, 12, 14-SW
l) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team situations- und adressatengerecht führen				x	x	x	x	3, 8, 9, 11, 12, 13, 14-SW
m) Kunden auf auftragsspezifische Besonderheiten und Sicherheitsvorschriften hinweisen			6			x	x	9, 11, 13, 14-SW
n) Kunden über Maßnahmen zur Wiederaufbereitung von Präzisionswerkzeugen beraten						x	x	9, 13
o) geschärfte Präzisionswerkzeuge an Kunden übergeben und über durchgeführte Arbeiten sowie Arbeitsergebnisse informieren						x	x	9, 13
p) Qualifikationsdefizite feststellen und beseitigen, berufliche Aufstiegs- und Weiterentwicklungsmöglichkeiten darstellen								
3. Auswählen und Behandeln von Materialien (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)								

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan					
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfelder
	1-18	19-42	1	2	3	4	
a) Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffeigenschaften sowie deren Veränderungen beurteilen, Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffe entsprechend ihrer Verwendung zuordnen, handhaben, lagern und entsorgen			x	x	x	x	1, 2, 4, 6, 8, 9, 13, 14-SW, 14-ZW
b) Wärme- und Oberflächenbehandlungsverfahren unterscheiden			x			x	1, 13
c) Halbzeuge, Norm- und Fertigteile auf Fehler, Oberflächengüte sowie Oberflächenschutz sichtprüfen	8		x	x	x		1, 4, 6, 9
d) Oberflächen für die Weiterverarbeitung, insbesondere zum Strahlen und Beschichten, vorbereiten				x			7
e) Korrosionsschutzmittel und Konservierungsmittel auftragen				x			6
f) Einfluss von Kohlenstoff, von Begleit- und Legierungselementen auf Gefüge und Werkstoffeigenschaften bei der Wärmebehandlung von Werkzeugstählen berücksichtigen		2	x			x	1, 13
g) Einfluss von Begleit- und Legierungselementen für die Verwendung als Schneidstoff beurteilen				x	x	x	6, 11, 14-SW
4. Einrichten von Werkzeugmaschinen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)							
a) Betriebsbereitschaft von Werkzeugmaschinen und von Werkzeugen sicherstellen			x	x	x		2, 5, 6, 7, 10
b) Funktion von Sicherheitseinrichtungen für den Betrieb von Werkzeugmaschinen prüfen, Sicherheitseinrichtungen nutzen	6		x	x			2, 4, 8
c) Halbzeuge und Rohlinge unter Berücksichtigung von Form, Oberflächenbeschaffenheit und Werkstoffeigenschaften spannen und ausrichten			x	x	x		2, 5, 7, 11
d) Technologiedaten an handgeführten und ortsfesten Maschinen sowie Werkzeugmaschinen ermitteln und einstellen			x	x	x	x	Alle
e) Programme für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen erstellen, eingeben, testen, ändern und optimieren		6			x	x	10, 12, 14-ZW
f) Korrekturlauf durchführen, Werkzeugkorrekturwerte bestimmen und einstellen					x	x	10, 12, 14-SW
5. Schärfen und Herstellen von Präzisionswerkzeugen (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)							
a) Normen, insbesondere Toleranznormen, und Verarbeitungsrichtlinien einhalten				x	x	x	6, 7, 9, 10, 11, 13, 14-SW, 14-ZW
b) Halbzeuge durch Feilen, Bohren, Sägen, Drehen und Fräsen bearbeiten	24		x	x			1, 2, 5
c) Halbzeuge durch Schleifen mit handgeführten Vorschub bearbeiten				x	x		6, 7, 9
d) Werkstücke aus gehärteten und ungehärteten Stählen sowie aus Hartstoffen durch Außenrunds Schleifen, durch Innenrunds Schleifen und durch Planschleifen bearbeiten				x	x		6, 7, 11, 14-SW

Teil des Ausbildungsberufsbildes	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfelder
	1-18	19-42	Rahmenlehrplan				
			1	2	3	4	
e) Passungen normgerecht herstellen			x	x			1, 2, 5
f) beim maschinellen Bearbeiten Maß-, Form- und Lagetoleranzen bis zum Grundtoleranzgrad IT 7 (IT – Internationale Toleranz nach DIN ISO 268) einhalten			x	x	x		1, 2, 5, 7
g) Fügeverbindungen aus gleichen und unterschiedlichen Werkstoffen für das Verschrauben, Löten, Nieten und Kleben vorbereiten, Verschraubungen herstellen			x			x	1, 3, 14-SW
h) Fügeverbindungen durch Löten, Nieten und Kleben herstellen und nachbehandeln		2	x			x	3, 14-SW
i) Halbzeuge umformen, insbesondere richten						x	14-SW
6. Instandhalten von Arbeits- und Betriebsmitteln (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)							
a) Arbeits- und Betriebsmittel prüfen, Umfang von Instandhaltungsarbeiten abstimmen			x	x			4, 8
b) Wartungsarbeiten gemäß Wartungsanleitungen durchführen und dokumentieren			x	x			4, 8
c) Kühl- und Schmiermittel kontrollieren, die Prüfergebnisse dokumentieren, Korrekturmaßnahmen ergreifen			x	x	x		4, 8, 11
d) Betriebsstoffe, insbesondere Öle, Kühl- und Schmierstoffe, unter Berücksichtigung der Betriebs- und Entsorgungsvorschriften wechseln, auffüllen und lagern	11		x	x			4, 8
e) geometrisch unbestimmte Schneiden an Schleifkörpern in Bezug auf Schneidfähigkeit prüfen				x			6, 7
f) Schleifkörper abrichten und schärfen				x			6
g) Fehler und Störungen durch Sinneswahrnehmung feststellen			x	x	x	x	Alle
h) Ursachen von Fehlern und Störungen durch Prüfen und Messen systematisch eingrenzen und bestimmen			x	x			4, 8
i) Möglichkeiten zur Fehlerbeseitigung beurteilen sowie Maßnahmen zur Instandsetzung ergreifen und dokumentieren			x	x			4, 8
7. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)							
a) Prüfverfahren, Messwerkzeuge, Prüfmittel sowie Hilfsmittel nach Verwendungszweck auswählen			x	x	x		1, 2, 3, 5, 7, 10, 12
b) Einsatzfähigkeit von digitalen und analogen Prüfmitteln gewährleisten			x	x	x		1, 2, 5, 7, 10, 12
c) digitale und analoge Prüfmittel einsetzen, Prüfergebnisse analysieren und dokumentieren			x	x	x	x	1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14-SW, 14-ZW
d) Möglichkeiten von systematischen und zufälligen Messfehlern berücksichtigen				x	x		2, 12
e) Funktionsmaße und Funktionalität von Präzisionswerkzeugen und Werkzeugsätzen prüfen				x	x	x	6, 9, 13

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan					
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfelder
	1-18	19-42	1	2	3	4	
f) Form- und Lagegenauigkeit von Werkstücken prüfen, Abweichungen messen	5			x			5
g) Längen mit Strichmaßstab, Messschieber und Bügelmessschraube messen			x	x			1, 2, 3, 5
h) Winkel mit Lehren und mit Messmitteln prüfen			x	x			1, 2, 5
i) Oberflächen auf Verschleiß, Korrosion, Beschädigungen und Risse sichtbar prüfen			x	x		x	4, 6, 8, 13
j) Oberflächenbeschaffenheit mechanisch und optisch prüfen			x	x	x		2, 5, 10, 12
k) Härteprüfprotokolle beurteilen				x			5
l) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen			x	x	x	x	Alle
m) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden					x	x	12, 14-SW, 14-ZW
n) Fügeverbindungen auf Funktionalität und auf Maßgenauigkeit prüfen			x			x	3, 13, 14-SW
o) Oberflächenbeschaffenheit unter Beachtung ihrer Funktion beurteilen				x	x		5, 11, 12
p) Präzisionswerkzeuge auf Rund- und Planlauf sowie Wuchtgüte prüfen		5		x			6
q) Schneidengeometrien und Schneidenformen optisch prüfen					x		10, 12
r) Arbeitsergebnisse anhand der Prüfergebnisdokumentation bewerten					x	x	9, 10, 12, 13

Abschnitt B: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Schneidwerkzeuge

Teil des Ausbildungsberufsbildes	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfelder
	Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan				
	1-18	19-42	1	2	3	4	
1. Vorbereiten von Instandhaltungsmaßnahmen (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)							
a) Schneidwerkzeuge und Schneidmaschinen unter Beachtung ihrer Gesamt- und Einzel-funktion demontieren, reinigen und Teile auf Wiederverwendbarkeit prüfen					x	x	9, 13
b) Schneidwerkzeuge unter Beachtung von bruch- und temperaturempfindlichen Bauteilen demontieren, montieren und justieren						x	13, 14-SW
c) Spannvorrichtungen und Teilapparate montieren				x		x	7, 14-SW
d) Schneidwerkzeuge unter Berücksichtigung der Werkstückstabilität mittels Aufnahmeflanschen, Aufnahmedornen und Magnetspannmitteln ausrichten und spannen		12			x	x	11, 13, 14-SW
e) Schleifkörper auf Abmessung, Form und Zustand prüfen und mittels Aufspanndornen und Aufspannflanschen ausrichten, spannen und auswuchten				x			6
f) Schleifmittel, insbesondere aus Korund, Bornitrid und Diamant, nach Schleifkörperform auswählen				x	x	x	6, 7, 9, 11, 14-SW
g) Schleifmittel nach Korngröße, Gefüge, Härte und Bindung auswählen				x	x	x	6, 7, 9, 11, 14-SW
h) Schleifverfahren für die Bearbeitung von Schneidwerkzeugen festlegen				x	x	x	6, 7, 9, 10, 11, 13, 14-SW
2. Schleifen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)							
a) Funktionsfähigkeit der Schneidwerkzeuge wiederherstellen und dabei Oberflächenbeschaffenheiten, Werkstoffe, Querschnitte und Formen der Schneidwerkzeuge berücksichtigen				x	x	x	6, 9, 13
b) manuelle Schneidwerkzeuge durch Flach-, Hohl-, Ballig- und Profilverformschleifen unter Berücksichtigung definierter Übergänge bearbeiten		24		x	x	x	6, 7, 9, 11, 13, 14-SW
c) Scheren unter Berücksichtigung von Spannungs- und Drallerfordernissen hohlschleifen						x	13, 14-SW
d) definierte Übergänge an maschinellen Schneidwerkzeugen durch Verknüpfung von maschinellen Schleifen und Freiformschleifen bearbeiten				x	x	x	6, 7, 9, 11, 13, 14-SW
e) Schleifprozesse überwachen				x	x	x	6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14-SW
3. Prüfen und Nachbereiten (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)							
a) Funktionsmaße an Schneidwerkzeugen und Schneidelementen prüfen				x	x	x	6, 7, 9, 11, 13, 14-SW

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan					
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfelder
	1-18	19-42	1	2	3	4	
b) Füllstoffe auswählen, Bauteile aus metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen unter Verwendung unterschiedlicher Füllstoffe eingießen						x	13, 14-SW
c) Schärfe unter Beachtung der Art der Schneidstabilisierung prüfen		14		x		x	6, 13, 14-SW
d) Werkstücke mattieren						x	14-SW
e) handgeführte Schneidwerkzeuge ätzen und strahlen						x	14-SW
f) Schneiden unter Berücksichtigung der Oberflächengüte und der Funktion stabilisieren und präparieren					x	x	11, 14-SW
g) Schneidwerkzeuge in Strichqualität und Hochglanzqualität flach-, hohl-, ballig- und profilpolieren						x	13, 14-SW
h) Lichtspaltverfahren anwenden			x			x	1, 2, 13, 14-SW
i) gehärtete und ungehärtete Werkstücke, Verbundstähle sowie Nichteisenmetalle kalt richten						x	14-SW
j) handgeführte Schneidwerkzeuge, insbesondere Scheren, manuell kalt und warm richten						x	13, 14-SW
k) Funktion und Sicherheit von Schneidwerkzeugen und Schneidmaschinen prüfen, Funktionsfähigkeit von Baugruppen einstellen						x	13, 14-SW
4. Auswählen von Materialien zur Herstellung von Schneidwerkzeugen (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)							
a) nicht legierte und legierte Stähle nach Eigenschaften unterscheiden und für die Anforderung für Schneidwerkzeuge auswählen				x			5, 6, 7
b) Schneidstoffe in Hinblick auf den zu bearbeitenden Werkstoff und der Werkzeugart auswählen		4			x	x	9, 13, 14-SW
c) Nichteisenmetalle sowie Kunst- und Naturstoffe nach Eigenschaften unterscheiden und für die Anforderung für Beschaltungsteile auswählen						x	13, 14-SW
5. Herstellen von Schneidwerkzeugen (§4 Absatz 3 Nummer 5)							
a) Feinbleche schneiden						x	13, 14-SW
b) Flächen und Formen an Metallen, Kunst- und Naturstoffen eben, winklig und parallel auf Maß feilen			x			x	1, 13, 14-SW
c) Innen- und Außengewinde unter Beachtung der Werkstoffeigenschaften schneiden			x			x	1, 2, 13, 14-SW
d) Bohrungen und Senkungen an handgeführten Schneidwerkzeugen und an deren Komponenten herstellen, dabei Form- und Lagetoleranzen einhalten		24	x		x	x	2, 9, 13, 14-SW
e) feste und bewegliche Verbindungen unter Beachtung der Funktion durch Kaltnieten herstellen						x	13, 14-SW

Ausbildungsrahmenplan			Rahmenlehrplan				
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfelder
	1-18	19-42	1	2	3	4	
f) Beschalungen aus Natur- und Kunststoffen warm umformen						x	14-SW
g) Beschalungsteile durch Löten, Kleben und Nieten anbringen						x	13, 14-SW

Abschnitt C: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Zerspanwerkzeuge

Ausbildungsrahmenplan			Rahmenlehrplan				
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfelder
	1-18	19-42	1	2	3	4	
1. Einrichten von Werkzeugschleifmaschinen und Messgeräten (§ 4 Absatz 4 Nummer 1)							
a) Schleifaggregate für Schrägeinstich-, Profil- und Formschleifoperationen, insbesondere zum Radien-, Drall- und Hinterschleifen, einrichten				x	x		6, 7, 9
b) mechanische, hydraulische, pneumatische und magnetische Spannvorrichtungen und Teilapparate montieren			x	x	x	x	Alle
c) Schleifkörper in Bezug auf Abmessung, Form und Zustand prüfen sowie mittels Aufspanndornen und Flanschen ausrichten, spannen und auswuchten				x	x		6, 10
d) Zerspanwerkzeuge unter Berücksichtigung der Werkstückstabilität und des Oberflächenschutzes mittels Spannfutter, Aufnahmeflanschen, Aufnahmedornen und Magnetspannmitteln ausrichten, spannen und stützen		12		x	x	x	6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14-ZW
e) Zerspanwerkzeuge zwischen Spitzen ausrichten, spannen und stützen				x			7
f) Werkzeugschleifmaschinen für Zerspanwerkzeuge nach Drallwinkel, Konizität, Hinterschliff, Drallsteigung, konvexen und konkaven Radien, Teilungen, Span- und Freiwinkeln einstellen und fixieren				x	x		6, 7, 9
2. Programmieren von Werkzeugschleifmaschinen und Messgeräten (§ 4 Absatz 4 Nummer 2)							
a) technische Zeichnungen computergestützt erstellen, insbesondere mit Programmen zum computergestützten Konstruieren (CAD-Programmen)					x	x	10, 11, 12, 13, 14-ZW
b) Programme an numerisch gesteuerten Werkzeugschleifmaschinen erstellen und eingeben, Simulationen durchführen, Programme optimieren		15			x	x	10, 11, 12, 13, 14-ZW
c) Werkstück- und Werkzeugwechselsysteme bestücken und programmieren					x	x	12, 14-ZW
d) digitale und numerisch gesteuerte Messgeräte einrichten, programmieren und bedienen					x	x	10, 11, 12, 13, 14-ZW
3. Schleifen (§ 4 Absatz 4 Nummer 3)							

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan					
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfelder
	1-18	19-42	1	2	3	4	
a) Zerspanwerkzeuge, insbesondere Bohrwerkzeuge, durch Freiformschleifen bearbeiten				x	x		6, 7, 9
b) Zerspanwerkzeuge an Schleifmaschinen mit und ohne numerischen Steuerungen bearbeiten				x	x		6, 7, 9
c) Zerspanwerkzeuge durch Außenrund-, Innenrund-, Plan-, Profil-, Form- sowie Seitenschleifen bearbeiten, Maß-, Form- und Lagetoleranzen bis zum Grundtoleranzgrad IT 5 (IT – Internationale Toleranz nach DIN ISO 268) einhalten		24		x	x	x	6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14-ZW
d) Nuten und Profile durch Tief- und Zeilenschleifen herstellen				x	x		7, 11
e) Schleifprozesse überwachen					x	x	10, 12, 14-ZW
4. Nachbereiten und Durchführen von Finish-Arbeiten (§ 4 Absatz 4 Nummer 4)							
a) Werkzeugoberflächen mit und ohne Beschichtungen mikrofinishen					x	x	11, 13
b) Schaftgeometrien herstellen		9		x	x	x	7, 11, 14-ZW
c) Schneidkanten, insbesondere durch Verrunden, präparieren					x		11
d) Zerspanwerkzeuge kennzeichnen						x	14-ZW
5. Instandhalten von Zerspanwerkzeugen (§ 4 Absatz 4 Nummer 5)							
a) Werkzeugsätze demontieren, Teile systematisch ablegen und kennzeichnen, Werkzeugsätze montieren						x	13, 14-ZW
b) Zerspanwerkzeuge reinigen, inspizieren und Verschleißgrad messen					x	x	9, 13
c) Kühlbohrungen reinigen und kontrollieren		18			x	x	9, 13
d) Schleifparameter festlegen und Zerspanwerkzeuge schärfen				x	x	x	6, 9, 11, 13
e) Schneidengeometrien nach Kundenwunsch ändern und schleifen					x	x	11, 13
f) Zerspanwerkzeuge richten						x	13

Abschnitt D: fachrichtungsübergreifende, integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Ausbildungsrahmenplan		Rahmenlehrplan					
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfelder
	1-18	19-42	1	2	3	4	
1. Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 5 Nummer 1)	während der gesamten Ausbildung						Wirtschafts- und Sozialkunde
a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären			x	x	x	x	
b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen			x	x	x	x	
c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen			x	x	x	x	
d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen			x	x	x	x	
e) wesentliche Bestimmungen der für den Ausbildungsbetrieb geltenden Tarifverträge nennen	x	x	x	x			
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Absatz 5 Nummer 2)	während der gesamten Ausbildung						Wirtschafts- und Sozialkunde
a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern			x	x	x	x	
b) Grundfunktionen des Ausbildungsbetriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären			x	x	x	x	
c) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen			x	x	x	x	
d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes beschreiben	x	x	x	x			
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Absatz 5 Nummer 3)	während der gesamten Ausbildung						Alle Alle - -
a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen			x	x	x	x	
b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden			x	x	x	x	
c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten							
d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen							
4. Umweltschutz (§ 4 Absatz 5 Nummer 4)	während der gesamten Ausbildung						
Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere							

Ausbildungsrahmenplan			Rahmenlehrplan				
Teil des Ausbildungsberufsbildes	Ausbildungsabschnitt im Monat		Schuljahr				Lernfelder
	1-18	19-42	1	2	3	4	
a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären			x	x	x	x	Alle
b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden			x	x	x	x	Alle
c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen			x	x	x	x	Alle
d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen			x	x	x	x	Alle