



Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule

Fachklassen

**Präzisionswerkzeugmechaniker/
Präzisionswerkzeugmechanikerin**

Jahrgangsstufen 10 bis 13

Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule

Fachklassen

**Präzisionswerkzeugmechaniker/
Präzisionswerkzeugmechanikerin**

Unterrichtsfächer: **Fertigungstechnik**
 Bauelemente
 Instandhaltung
 Rechnergestützte Werkzeugschleiftechnik
 Schneidwerkzeugtechnik
 Zerspanwerkzeugtechnik

Jahrgangsstufen 10 bis 13

Die Lehrplanrichtlinien wurden mit Verfügung vom 12.11.2018 (AZ VI.3-BS9414.P18-1/1/1) für verbindlich erklärt und gelten beginnend mit der Jahrgangsstufe 10 ab dem Schuljahr 2018/2019.

Herausgeber:
Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Schellingstr. 155, 80797 München,
Telefon 089 2170-2211, Telefax 089 2170-2215
Internet: www.isb.bayern.de

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG	SEITE
1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule	1
2 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen	2
3 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien	2
4 Ordnungsmittel und Stundentafeln	3
5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder	5
6 Berufsbezogene Vorbemerkungen	7
LEHRPLANRICHTLINIEN	
<u>Jahrgangsstufe 10</u>	
Fertigungstechnik	9
Bauelemente	13
Instandhaltung	15
<u>Jahrgangsstufe 11</u>	
Fertigungstechnik	
Bauelemente	16
Instandhaltung	17
	19
<u>Jahrgangsstufe 12</u>	
Fertigungstechnik	22
Instandhaltung	26
Rechnergestützte Werkzeugschleiftechnik	29
Schneidwerkzeugtechnik	31
Zerspanwerkzeugtechnik	33
ANHANG	
Mitglieder der Lehrplankommission	35
Verordnung über die Berufsausbildung	

EINFÜHRUNG

1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule hat gemäß Art. 11 des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen (BayEUG) die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemein bildende Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln. Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen dabei in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender berufsbezogener und berufsübergreifender Handlungskompetenz zu fördern. Damit werden die Schülerinnen und Schüler 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.

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 Schülerinnen und Schüler 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.

2 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen

Die Umsetzung kompetenz- und lernfeldorientierter Lehrpläne hat zum Ziel, die Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Unter Handlungskompetenz wird hier die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht, sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten, verstanden.

Ziel eines auf Handlungskompetenz ausgerichteten Unterrichts ist es, dass die Schülerinnen und Schüler die Bereitschaft und Befähigung entwickeln, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens, Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen (Fachkompetenz).

Des Weiteren sind stets die Entwicklung ihrer Persönlichkeit sowie die Entfaltung ihrer individuellen Begabungen und Lebenspläne im Fokus des Unterrichts. Dabei werden Wertvorstellungen wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein vermittelt und entsprechende Eigenschaften entwickelt (Selbstkompetenz).

Die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendung und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen, müssen ebenfalls im Unterricht gefördert und unterstützt werden (Sozialkompetenz).

Der Erwerb beruflicher Handlungskompetenz als maßgebende Zielsetzung beruflicher Bildung bedingt auch, die mittelbaren Auswirkungen der weiter voranschreitenden Digitalisierung im Unterricht zu berücksichtigen. Dabei sind die Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien als Querschnittskompetenzen zu betrachten, die an Berufsschulen als integraler Bestandteil einer umfassenden Handlungskompetenz erworben werden.

3 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien

Die Ziele und Inhalte der Lehrplanrichtlinien bilden zusammen mit den Prinzipien des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland, der Verfassung des Freistaates Bayern und des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen die verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Erziehungsarbeit. Im Rahmen dieser Bindung trifft die Lehrkraft ihre Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

Die Reihenfolge der Lernfelder der Lehrplanrichtlinien innerhalb einer Jahrgangsstufe ist nicht verbindlich, sie ergibt sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Unterrichtsplanung. Die Zeitrichtwerte der Lernfelder sind als Orientierungshilfe gedacht.

4 Ordnungsmittel und Stundentafeln

Ordnungsmittel

Den Lehrplanrichtlinien¹ liegen der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Präzisionswerkzeugmechaniker/Präzisionswerkzeugmechanikerin – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 23.02.2018– und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Präzisionswerkzeugmechaniker vom 03.04.2018 (BGBl. I S. 414) zugrunde.

Der Ausbildungsberuf Präzisionswerkzeugmechaniker/Präzisionswerkzeugmechanikerin ist dem Berufsfeld Metalltechnik zugeordnet. Die Ausbildungszeit beträgt dreieinhalb Jahre.

Stundentafeln

Den Lehrplanrichtlinien liegen die folgenden Stundentafeln zugrunde:

Ausbildungsberuf	Präzisionswerkzeugmechaniker/-in			
Unterrichtsform	Einzeltagess- unterricht	Blockunterricht		
	1,5 Tage	12 Block- wochen	12 Block- wochen	2 Block- wochen
Jahrgangsstufe Fach	10	11	12	13
Allgemeinbildender Unterricht				
Religionslehre	1			
Deutsch	1			
Politik und Gesellschaft	1			
Sport	-			
Fachlicher Unterricht				
Fertigungstechnik	5			
Bauelemente	2,5			
Instandhaltung	2,5			
Summe	13			

¹ Lehrplanrichtlinien unterscheiden sich von herkömmlichen Lehrplänen darin, dass die Lernfelder aus den KMK-Rahmenlehrplänen im Wesentlichen unverändert übernommen werden.

Ausbildungsberuf	Präzisionswerkzeugmechaniker/-in			
Unterrichtsform	Blockunterricht			
	12 Block- wochen	12 Block- wochen	12 Block- wochen	2 Block- wochen
Jahrgangsstufe Fach	10	11	12	13
Allgemeinbildender Unterricht				
Religionslehre	3	3	3	3
Deutsch	3	3	3	3
Politik und Gesellschaft	3	3	3	3
Sport	2	2	2	2
Fachlicher Unterricht				
Fertigungstechnik	14	10	9	9
Bauelemente	7	6	-	-
Instandhaltung	7	12	7	7
Rechnergestützte Schleif- technik	-	-	6	6
Schneidwerkzeugtechnik oder Zerspanwerkzeugtechnik	-	-	6	6
Summe	39	39	39	39

Ggf. wird die Stundentafel durch Wahlunterricht gemäß BSO in der jeweiligen Fassung ergänzt.

5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder²

Jahrgangsstufe 10

Fächer und Lernfelder Nr.		Zeitrichtwerte in Stunden
Fertigungstechnik		168
1	Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen	84
2	Bauelemente mit Maschinen fertigen	84
Bauelemente		84
3	Baugruppen herstellen und montieren	84
Instandhaltung		84
4	Technische Systeme instand halten	84

Jahrgangsstufe 11

Fächer und Lernfelder Nr.		Zeitrichtwerte in Stunden
Fertigungstechnik		120
7	Präzisionswerkzeuge mittels Werkzeugmaschinen fertigen	120
Bauelemente (Abschlussnote nach der 11. Jahrgangsstufe)		72
5	Präzisionswerkzeuge unterscheiden, analysieren und einsetzen	72
Instandhaltung		144
6	Präzisionswerkzeuge mittels Werkzeugmaschinen schärfen	84
8	Arbeits- und Betriebsmittel instand halten	60

² Die Ziffern der ersten Spalte verweisen auf die Nummerierung der Lernfelder gem. KMK-Rahmenlehrplan.

Jahrgangsstufe 12/13

Fächer und Lernfelder Nr.		Zeitrichtwerte in Stunden
Fertigungstechnik		126
11	Präzisionswerkzeuge nach Kundenvorgaben herstellen	70
12	Fertigungsprozesse organisieren, überwachen und optimieren	56
Instandhaltung		98
9	Präzisionswerkzeuge inspizieren und instand setzen	42
13	Präzisionswerkzeuge instand halten	56
Rechnergestützte Schleiftechnik		84
10	Numerisch gesteuerte Schleifmaschinen einrichten und bedienen	84
Fachrichtung Schneidwerkzeuge		
Schneidwerkzeugtechnik		84
14-SW	Schneidwerkzeuge nach Kundenauftrag gestalten und herstellen	84
Fachrichtung Zerspanwerkzeuge		
Zerspanwerkzeugtechnik		84
14-ZW	Automatisierte Fertigung von Zerspanwerkzeugen planen und organisieren	84

6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Die Lernfelder orientieren sich an den Arbeits- und Produktionsprozessen in der betrieblichen Realität, insbesondere in den beruflichen Handlungsfeldern Fertigungstechnik, Bauelemente, Instandhaltung, Rechnergestützte Schleiftechnik und Schneidwerkzeugtechnik/Zerspanwerkzeugtechnik.

Die Ableitung von Inhalten zur Konkretisierung der einzelnen Kompetenzen liegt im Ermessen der Lehrkraft bzw. des Lehrerteams und orientiert sich an den jeweils gewählten exemplarischen Lern- und Handlungssituationen. Regionale Aspekte sowie aktuelle Entwicklungen und Einsatzschwerpunkte des Berufs sollten dabei angemessen Berücksichtigung finden.

Die Förderung und Anwendung von Kompetenzen in den Bereichen Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz sowie Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit sind durchgängige Ziele aller Lernfelder.

Das Üben und Vertiefen von mathematischen, zeichnerischen und naturwissenschaftlichen Grundkenntnissen und -fertigkeiten müssen während der gesamten Ausbildung in ausreichendem Maße sichergestellt sein. SI-Einheiten, gesetzliches Regelwerk, Normen bzw. technische Vorschriften sind durchgehend anzuwenden.

Auf sachgerechte Dokumentation sowie eine mediale Aufbereitung und Präsentation der Arbeits- und Lernergebnisse durch die Schülerinnen und Schüler auch unter Zuhilfenahme zeitgemäßer Informations- und Kommunikationstechnologien ist besonders zu achten. In diesem Zusammenhang sollte das Unterrichtsfach Deutsch an geeigneter Stelle einbezogen werden.

Die Schülerinnen und Schüler der Fachrichtungen Schneidwerkzeuge und Zerspanwerkzeuge werden in der Regel gemeinsam beschult. Den Fachrichtungen entsprechend können unterschiedliche Unterrichtsschwerpunkte gesetzt werden. Im vierten Ausbildungsjahr erfolgt im Lernfeld 14 eine Differenzierung der beiden Fachrichtungen Schneidwerkzeuge (14-SW) und Zerspanwerkzeuge (14-ZW).

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.

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

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

LEHRPLANRICHTLINIEN

FERTIGUNGSTECHNIK JAHRGANGSSTUFE 10

Lernfeld

84 Std.
fpL 24 Std.

Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen

Zielformulierung

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

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 Werkstoffeigenschaften 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 (Mes-

sen 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.

FERTIGUNGSTECHNIK
JAHRGANGSSTUFE 10**Lernfeld****84 Std.**
fpL 24 Std.**Bauelemente mit Maschinen fertigen****Zielformulierung**

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 Oberflächen-güte 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.

BAUELEMENTE
JAHRGANGSSTUFE 10**Lernfeld****84 Std.**
fpL 24 Std.**Baugruppen herstellen und montieren****Zielformulierung**

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 Lern-techniken.

INSTANDHALTUNG
JAHRGANGSSTUFE 10**Lernfeld****84 Std.**
fpL 24 Std.**Technische Systeme instand halten****Zielformulierung**

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.

FERTIGUNGSTECHNIK
JAHRGANGSSTUFE 11**Lernfeld****120 Std.**
fpL 36 Std.**Präzisionswerkzeuge mittels Werkzeugmaschinen fertigen****Zielformulierung**

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 Ist-Soll-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.

BAUELEMENTE
JAHRGANGSSTUFE 11**Lernfeld****72 Std.**
fpL 24 Std.**Präzisionswerkzeuge unterscheiden, analysieren
und einsetzen****Zielformulierung**

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Präzisionswerkzeuge nach ihrem Verwendungszweck auszuwählen und mit ihnen verschiedene Werkstoffarten und Halbzeugformen zu bearbeiten.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren**, ändern und ergänzen auftragsbezogene Unterlagen (*Fertigungszeichnungen, Arbeitspläne*).

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.

Mit Untersuchungsverfahren (*Schnittversuche, Zugversuch, Härteprüfungen*) 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.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die für die spanende Bearbeitung notwendigen Fertigungsparameter (*Schnittgeschwindigkeit, Drehfrequenz, Vorschub, Zustellung*), **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.

Die Schülerinnen und Schüler wählen Werkstück- und Werkzeugspannmittel auftragsbezogen aus und richten die Werkzeugmaschine (*Bohr-, Dreh- und Fräsmaschinen*) ein. Sie wählen Anschlagmittel und Hebezeuge aus und beurteilen deren Betriebssicherheit.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** den Zerspanprozess mit verschiedenen Schneidstoffen und Schneidgeometrien unter Berücksichtigung der Vorschriften des Arbeitsschutzes **durch**.

Sie **prüfen** und dokumentieren den Einfluss von Schneidstoffen und Schneidgeometrien auf den Zerspanprozess (*Schnittkräfte, Maschinenverhalten*) und das Werkstückergebnis (*Oberflächengüte, Maßhaltigkeit, Form- und Lagetoleranz*). Dabei

wählen sie Prüfverfahren und Prüfmittel auftragsbezogen aus, stellen deren Einsatzfähigkeit fest, wenden Prüfpläne und Prüfvorschriften an.

Mit Hilfe der dokumentierten Beobachtungen und der Prüfergebnisse **reflektieren** sie den Fertigungsablauf, die gewählten Fertigungsparameter und die Werkzeugauswahl und optimieren diese.

INSTANDHALTUNG
JAHRGANGSSTUFE 11**Lernfeld****84 Std.**
fpL 24 Std.**Präzisionswerkzeuge mittels Werkzeugmaschinen
schärfen****Zielformulierung**

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 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.

Auf Grundlage dieser Informationen **wählen** sie 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.

INSTANDHALTUNG
JAHRGANGSSTUFE 11**Lernfeld****60 Std.**
fpL 24 Std.**Arbeits- und Betriebsmittel instand halten****Zielformulierung**

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 Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Umwelt- und Arbeitsschutz ab.

FERTIGUNGSTECHNIK
JAHRGANGSSTUFE 12/13**Lernfeld****56 Std.**
fpL 28 Std.**Fertigungsprozesse organisieren, überwachen und optimieren**

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 Prozesskenngrößen 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 Lagetoleranzen, 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.

FERTIGUNGSTECHNIK
JAHRGANGSSTUFE 12/13**Lernfeld****70 Std.**
fpL 28 Std.**Präzisionswerkzeuge nach Kundenvorgaben herstellen****Zielformulierung**

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*) computergestützt 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 auftragspezifischen 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 Werkzeug-

schneide.

Sie **prüfen** unter Berücksichtigung des Qualitätsmanagements die qualitativen Merkmale (*Maßhaltigkeit, Funktion*) des fertigen 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.

INSTANDHALTUNG
JAHRGANGSSTUFE 12/13**Lernfeld****42 Std.**
fpL 14 Std.**Präzisionswerkzeuge inspizieren und instand setzen****Zielformulierung**

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 Schadenbildern 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 und 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.

INSTANDHALTUNG
JAHRGANGSSTUFE 12/13**Lernfeld****56 Std.**
fpL 28 Std.**Präzisionswerkzeuge instand halten****Zielformulierung**

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 und 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.

RECHNERGESTÜTZTE WERKZEUGSCHLEIFTECHNIK JAHRGANGSSTUFE 12/13

Lernfeld

84 Std.
fpL 28 Std.

Numerisch gesteuerte Schleifmaschinen einrichten und bedienen

Zielformulierung

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 gegen-

über der konventionellen Fertigung. Sie präsentieren rechnergestützt ihre Ergebnisse und begründen ihre Vorgehensweise.

SCHNEIDWERKZEUGTECHNIK JAHRGANGSSTUFE 12/13

Lernfeld

70 Std.
fpL 28 Std.

Schneidwerkzeuge nach Kundenauftrag gestalten und herstellen

Zielformulierung

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.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Kundenaufträge in Hinblick auf Verwendungszweck, Werkstoffvorgaben und Abmessungen. Dabei berücksichtigen sie Methoden des Projektmanagements und der Qualitätssicherung.

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.

In Absprache mit den Kunden **gestalten** sie das Schneidwerkzeug (*Werkzeugschneide und Anbauteile*), 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 Wafferecht und stellen die Abgabe allein an Berechtigte sicher.

Die Schülerinnen und Schüler fertigen zwei- und dreidimensionale Zeichnungen des Schneidwerkzeugs auch computergestützt an und **bestimmen** die Werkstoffe für die Schneidwerkzeugteile (*Schneidkörper, Beschalung, Sicherungen, Gelenke, Verbindungsteile*). Sie erstellen Materiallisten und beschaffen die notwendigen Halbzeuge und Normteile.

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..

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.

Die Schülerinnen und Schüler wählen Schleif- und Poliermittel aus, ermitteln die auf-

tragsbezogenen Fertigungsparameter und stellen die erforderlichen Prüfmittel bereit.

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.

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 (*polieren, mattieren, ätzen, strahlen*).

Die Schülerinnen und Schüler stellen die Beschalungsteile her (*Zerspanung, Warm- und Kaltumformen von Metallen, Natur- und Kunststoffen*), fügen diese mit dem Schneidkörper (*Verschrauben, Löten, Kleben, Nieten*) und führen Sicht- und Funktionskontrollen durch. Sie beachten dabei die Art der Schneidenstabilisierung und die Funktionsmaße an Schneidwerkzeugen.

Die Schülerinnen und Schüler beschriften gefertigte Schneidwerkzeuge nach aktuellen Bezeichnungs- und Beschriftungsverfahren 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.

ZERSPANWERKZEUGTECHNIK

JAHRGANGSSTUFE 12/13

Lernfeld

56 Std.
fpL 14 Std.

Automatisierte Fertigung von Zerspanwerkzeugen planen und organisieren.

Zielformulierung

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, die automatisierte Fertigung von Zerspanwerkzeugen in einer betrieblichen Gesamtproduktion zu planen und zu organisieren.

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 (*CAD, CAM*).

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 (*Rohmaterial, Werkzeuge*), im Produktionsablauf (*Werkzeug- und Werkstückwechselsysteme*), im Materialfluss (*Werkstücktransportsysteme*), der Qualitätssicherung (*Messmaschine*) und im Warenausgang (*Lagerung und Versand*).

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 Einrichtblätter an und nutzen die betrieblichen zentralen Datenverwaltungssysteme.

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.

Sie erstellen Messprogramme für die im Fertigungsprozess integrierten numerischen Messmaschinen für die Qualitätssicherung während und nach der Fertigung.

Die Schülerinnen und Schüler **stellen** die Zerspanwerkzeuge **her**, überwachen den Fertigungsprozess computergestützt und stellen einen störungsfreien Produktionsablauf sicher. Sie berücksichtigen notwendige Maßnahmen zum Arbeitsschutz beim

Umgang mit Fertigungs- und Handhabungssystemen.

Sie dokumentieren den Prozessfortschritt, analysieren und interpretieren die Prüfergebnisse und **bewerten** den Verlauf. Sie reagieren bei auftretenden Störungen mit systematischen Lösungsstrategien und veranlassen die Beseitigung der Störung.

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.

Die Schülerinnen und Schüler **dokumentieren** die Betriebs-, Fertigungs- und Prüfdaten und führen diese Daten einer zentralen Auswertung unter Berücksichtigung der Datensicherheit zu.

**Verordnung
über die Berufsausbildung
zum Präzisionswerkzeugmechaniker und zur Präzisionswerkzeugmechanikerin
(Präzisionswerkzeugmechanikerausbildungsverordnung – PWMAusbV)***

Vom 3. April 2018

Auf Grund des § 25 Absatz 1 Satz 1 der Handwerksordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. September 1998 (BGBl. I S. 3074; 2006 I S. 2095), der zuletzt durch Artikel 283 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

Inhaltsübersicht

Abschnitt 1

Gegenstand, Dauer und
Gliederung der Berufsausbildung

- § 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes
- § 2 Dauer der Berufsausbildung
- § 3 Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan
- § 4 Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild
- § 5 Ausbildungsplan

Abschnitt 2

Gesellenprüfung

Unterabschnitt 1

Allgemeines

- § 6 Ziel, Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt

Unterabschnitt 2

Teil 1 der Gesellenprüfung

- § 7 Inhalt von Teil 1
- § 8 Prüfungsbereiche von Teil 1

Unterabschnitt 3

Teil 2 der Gesellenprüfung
in der Fachrichtung Schneidwerkzeuge

- § 9 Inhalt von Teil 2
- § 10 Prüfungsbereiche von Teil 2
- § 11 Prüfungsbereich Instandsetzen von Schneidwerkzeugen
- § 12 Prüfungsbereich Herstellen von Schneidwerkzeugen
- § 13 Prüfungsbereich Arbeitsplanung
- § 14 Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde
- § 15 Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Gesellenprüfung

* Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 25 der Handwerksordnung. Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte, von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule werden demnächst im amtlichen Teil des Bundesanzeigers veröffentlicht.

Unterabschnitt 4

Teil 2 der Gesellenprüfung
in der Fachrichtung Zerspanwerkzeuge

- § 16 Inhalt von Teil 2
- § 17 Prüfungsbereiche von Teil 2
- § 18 Prüfungsbereich Instandsetzen von Zerspanwerkzeugen
- § 19 Prüfungsbereich Herstellen von Zerspanwerkzeugen
- § 20 Prüfungsbereich Arbeitsplanung
- § 21 Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde
- § 22 Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Gesellenprüfung

Abschnitt 3

Zusatzqualifikation
Messer schmieden

- § 23 Inhalt der Zusatzqualifikation
- § 24 Prüfung der Zusatzqualifikation

Abschnitt 4

Schlussvorschriften

- § 25 Inkrafttreten, Außerkrafttreten
- Anlage 1: Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Präzisionswerkzeugmechaniker und zur Präzisionswerkzeugmechanikerin
- Anlage 2: Ausbildungsrahmenplan für die Zusatzqualifikation Messer schmieden

Abschnitt 1

Gegenstand, Dauer und
Gliederung der Berufsausbildung

§ 1

**Staatliche
Anerkennung des Ausbildungsberufes**

Der Ausbildungsberuf des Präzisionswerkzeugmechanikers und der Präzisionswerkzeugmechanikerin wird nach § 25 der Handwerksordnung zur Ausbildung für das Gewerbe nach Anlage B Abschnitt 1 Nummer 10 „Schneidwerkzeugmechaniker“ der Handwerksordnung staatlich anerkannt.

§ 2

Dauer der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

§ 3

**Gegenstand der
Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan**

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage 1) genann-

ten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Von der Organisation der Berufsausbildung, wie sie im Ausbildungsrahmenplan vorgegeben ist, darf abgewichen werden, wenn und soweit betriebspraktische Besonderheiten oder Gründe, die in der Person des oder der Auszubildenden liegen, die Abweichung erfordern.

(2) Die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren ein.

§ 4

Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild

(1) Die Berufsausbildung gliedert sich in:

1. fachrichtungsübergreifende berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung
 - a) Schneidwerkzeuge oder
 - b) Zerspanwerkzeuge sowie
3. fachrichtungsübergreifende, integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten werden in Berufsbildpositionen als Teil des Ausbildungsberufsbildes gebündelt.

(2) Die Berufsbildpositionen der fachrichtungsübergreifenden berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen,
2. Einsetzen von betrieblicher und technischer Kommunikation,
3. Auswählen und Behandeln von Materialien,
4. Einrichten von Werkzeugmaschinen,
5. Schärfen und Herstellen von Präzisionswerkzeugen,
6. Instandhalten von Arbeits- und Betriebsmitteln und
7. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen.

(3) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Schneidwerkzeuge sind:

1. Vorbereiten von Instandhaltungsmaßnahmen,
2. Schleifen,
3. Prüfen und Nachbereiten,
4. Auswählen von Materialien zur Herstellung von Schneidwerkzeugen und
5. Herstellen von Schneidwerkzeugen.

(4) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Zerspanwerkzeuge sind:

1. Einrichten von Werkzeugschleifmaschinen und Messgeräten,
2. Programmieren von Werkzeugschleifmaschinen und Messgeräten,
3. Schleifen,

4. Nachbereiten und Durchführen von Finish-Arbeiten und

5. Instandhalten von Zerspanwerkzeugen.

(5) Die Berufsbildpositionen der fachrichtungsübergreifenden, integrativ zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit sowie
4. Umweltschutz.

§ 5

Ausbildungsplan

Die Auszubildenden haben spätestens zu Beginn der Ausbildung auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans für jeden Auszubildenden und für jede Auszubildende einen Ausbildungsplan zu erstellen.

Abschnitt 2

Gesellenprüfung

Unterabschnitt 1

Allgemeines

§ 6

Ziel, Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt

(1) Durch die Gesellenprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat.

(2) Die Gesellenprüfung besteht aus den Teilen 1 und 2.

(3) Teil 1 findet zum Ende des zweiten Ausbildungsjahres statt, Teil 2 am Ende der Berufsausbildung.

Unterabschnitt 2

Teil 1 der Gesellenprüfung

§ 7

Inhalt von Teil 1

Teil 1 der Gesellenprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan für die ersten drei Ausbildungshalbjahre genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

§ 8

Prüfungsbereich von Teil 1

(1) Teil 1 der Gesellenprüfung findet im Prüfungsbereich Fertigen einer Baugruppe statt.

(2) Im Prüfungsbereich Fertigen einer Baugruppe soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. technische Zeichnungen auszuwerten, Skizzen anzufertigen und Arbeitsmittel festzulegen,

2. den Arbeitsplatz unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit und Umweltschutz einzurichten,
3. Halbzeuge zu bearbeiten,
4. Qualität der Arbeitsergebnisse zu kontrollieren und
5. Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz einzuhalten.

(3) Für den Nachweis nach Absatz 2 sind folgende Tätigkeiten zugrunde zu legen:

1. Halbzeuge feilen, bohren, sägen und manuell schleifen und durch Verschrauben zu einer Baugruppe fügen sowie
2. ein Halbzeug unter Berücksichtigung von Form, Oberflächenbeschaffenheit und Werkstoffeigenschaften spannen und ausrichten sowie außen rund und plan schleifen.

(4) Der Prüfling soll zwei Arbeitsproben durchführen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren, und zwar zu jeder der beiden in Absatz 3 genannten Tätigkeiten eine Arbeitsprobe. Während der Durchführung wird mit ihm zu jeder Arbeitsprobe ein situatives Fachgespräch geführt. Das situative Fachgespräch kann aus mehreren Gesprächsphasen bestehen. Weiterhin soll der Prüfling Aufgaben, die sich auf die Arbeitsproben beziehen, schriftlich bearbeiten.

(5) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt drei Stunden. Davon entfallen auf die Durchführung der beiden Arbeitsproben und auf die Dokumentation 90 Minuten. Innerhalb dieser Zeit dauert jedes der beiden situativen Fachgespräche höchstens 5 Minuten. Auf die schriftliche Bearbeitung der Aufgaben entfallen 90 Minuten.

Unterabschnitt 3

Teil 2 der Gesellenprüfung in der Fachrichtung Schneidwerkzeuge

§ 9

Inhalt von Teil 2

(1) Teil 2 der Gesellenprüfung erstreckt sich in der Fachrichtung Schneidwerkzeuge auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Gesellenprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Gesellenprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 10

Prüfungsbereiche von Teil 2

Teil 2 der Gesellenprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Instandsetzen von Schneidwerkzeugen,
2. Herstellen von Schneidwerkzeugen,
3. Arbeitsplanung sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

§ 11

Prüfungsbereich Instandsetzen von Schneidwerkzeugen

(1) Im Prüfungsbereich Instandsetzen von Schneidwerkzeugen soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Schäden und Verschleiß zu analysieren sowie Art und Umfang der Instandsetzungsarbeiten festzulegen,
2. Schneidwerkzeuge unter Berücksichtigung von Spannungserfordernissen hohl zu schleifen, instand zu setzen und die Funktionsfähigkeit der Schneidwerkzeuge einzustellen,
3. Schneidwerkzeuge zu schleifen und zu polieren, dabei definierte Übergänge zu berücksichtigen,
4. Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch zu suchen, zu beschreiben und Lösungswege aufzuzeigen sowie
5. das Lichtspaltverfahren anzuwenden.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 sind folgende Tätigkeiten zugrunde zu legen:

1. Instandsetzen eines manuellen Schneidwerkzeugs und
2. Instandsetzen eines Maschinenmessers.

(3) Der Prüfling soll zwei Arbeitsaufgaben durchführen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren, und zwar zu jeder der beiden in Absatz 2 genannten Tätigkeiten eine Arbeitsaufgabe. Während der Durchführung wird mit dem Prüfling zu jeder Arbeitsaufgabe ein situatives Fachgespräch geführt. Das situative Fachgespräch kann aus mehreren Gesprächsphasen bestehen.

(4) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt drei Stunden. Jedes der beiden situativen Fachgespräche dauert höchstens 10 Minuten.

§ 12

Prüfungsbereich Herstellen von Schneidwerkzeugen

(1) Im Prüfungsbereich Herstellen von Schneidwerkzeugen soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. technische Unterlagen sowie Skizzen oder technische Zeichnungen zu erstellen,
2. vorgefertigte Bauteile zu spannen, zu schleifen und zu richten,
3. Schneiden zu stabilisieren, zu präparieren sowie deren Qualitäten zu beurteilen,
4. Komponenten zu fügen und nachzubehandeln,
5. Arbeits- und Prüfergebnisse zu analysieren, zu dokumentieren und zu erläutern sowie Qualitätsanforderungen sicherzustellen sowie
6. Schneidwerkzeuge für den Versand zu verpacken.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 sind folgende Tätigkeiten zugrunde zu legen:

1. Herstellen eines Messers oder Herstellen eines Maschinenmessers und
2. Herstellen einer Schere aus Rohware.

(3) Der Prüfling soll zwei Prüfungsstücke herstellen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren, und zwar zu jeder der beiden in Absatz 2 genannten Tätigkeiten ein Prüfungsstück. Nach der Herstellung beider Prüfungsstücke wird mit dem Prüfling zu beiden Prüfungsstücken ein auftragsbezogenes Fachgespräch geführt.

(4) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 24 Stunden. Das auftragsbezogene Fachgespräch dauert höchstens 20 Minuten.

§ 13

Prüfungsbereich Arbeitsplanung

(1) Im Prüfungsbereich Arbeitsplanung soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Aufträge und Sachverhalte zu analysieren und technische Unterlagen auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen sowie zu ergänzen,
2. Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte zu planen,
3. technische Zeichnungen zu ergänzen,
4. Fertigungsverfahren, Maschinen, Werkzeuge sowie Schleif- und Poliermittel nach Verwendungszweck auszuwählen und die Auswahl zu begründen,
5. Messwerte, Tabellen und Diagramme auszuwerten, Technologiedaten zu bestimmen und zu ermitteln und Berechnungen durchzuführen sowie
6. qualitätssichernde Maßnahmen zu beschreiben.

(2) Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 150 Minuten.

§ 14

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

(1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

(2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling soll die Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 15

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Gesellenprüfung

(1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind in der Fachrichtung Schneidwerkzeuge wie folgt zu gewichten:

- | | |
|--|------------------|
| 1. Fertigen einer Baugruppe mit | 20 Prozent, |
| 2. Instandsetzen von Schneidwerkzeugen mit | 25 Prozent, |
| 3. Herstellen von Schneidwerkzeugen mit | 25 Prozent, |
| 4. Arbeitsplanung mit | 20 Prozent sowie |
| 5. Wirtschafts- und Sozialkunde mit | 10 Prozent, |

(2) Die Gesellenprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen wie folgt bewertet worden sind:

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
3. im Prüfungsbereich „Arbeitsplanung“ mit mindestens „ausreichend“,
4. in mindestens zwei weiteren Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche „Arbeitsplanung“ oder „Wirtschafts- und Sozialkunde“ durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn

1. der Prüfungsbereich schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Gesellenprüfung den Ausschlag geben kann.

Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Unterabschnitt 4

Teil 2 der Gesellenprüfung in der Fachrichtung Zerspanwerkzeuge

§ 16

Inhalt von Teil 2

(1) Teil 2 der Gesellenprüfung erstreckt sich in der Fachrichtung Zerspanwerkzeuge auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Gesellenprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Gesellenprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 17

Prüfungsbereiche von Teil 2

Teil 2 der Gesellenprüfung findet in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Instandsetzen von Zerspanwerkzeugen,
2. Herstellen von Zerspanwerkzeugen,
3. Arbeitsplanung sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

§ 18

Prüfungsbereich Instandsetzen von Zerspanwerkzeugen

(1) Im Prüfungsbereich Instandsetzen von Zerspanwerkzeugen soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Schäden und Verschleiß zu analysieren sowie Art und Umfang der Instandsetzungsarbeiten festzulegen,
2. Schleifparameter festzulegen,
3. Zerspanwerkzeuge auszurichten, zu schleifen und instand zu setzen sowie
4. Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch zu suchen, zu beschreiben und Lösungswege aufzuzeigen.

(2) Der Prüfling soll eine Arbeitsaufgabe durchführen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren. Während der Durchführung wird mit ihm ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt. Das situative Fachgespräch kann aus mehreren Gesprächsphasen bestehen.

(3) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 90 Minuten. Das situative Fachgespräch dauert höchstens 10 Minuten.

§ 19

Prüfungsbereich Herstellen von Zerspanwerkzeugen

(1) Im Prüfungsbereich Herstellen von Zerspanwerkzeugen soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. technische Unterlagen sowie Skizzen oder technische Zeichnungen zu erstellen,
2. Werkstücke zu spannen und Hauptschneiden zu schleifen,
3. Schneidkanten zu präparieren,
4. Komponenten zu fügen und nachzubehandeln,
5. Maß- und Formtoleranzen einzuhalten,
6. Arbeits- und Prüfergebnisse zu analysieren, zu dokumentieren und zu erläutern sowie Qualitätsanforderungen sicherzustellen,
7. Messprotokolle anzufertigen sowie
8. Zerspanwerkzeuge für den Versand zu verpacken.

(2) Für den Nachweis nach Absatz 1 sind folgende Tätigkeiten zugrunde zu legen:

1. Herstellen eines Zerspanwerkzeuges für die Bearbeitung eines vorgegebenen Bauteils und
2. manuelles Herstellen eines Zerspanwerkzeuges nach einer vorgegebenen Zeichnung.

(3) Der Prüfling soll zwei Prüfungsstücke herstellen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren, und zwar zu jeder der beiden in Absatz 2 genannten Tätigkeiten ein Prüfungsstück. Nach der Herstellung beider Prüfungsstücke wird mit dem Prüfling zu beiden Prüfungsstücken ein auftragsbezogenes Fachgespräch geführt.

(4) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt 24 Stunden. Das auftragsbezogene Fachgespräch dauert höchstens 20 Minuten.

§ 20

Prüfungsbereich Arbeitsplanung

(1) Im Prüfungsbereich Arbeitsplanung soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Aufträge und Sachverhalte zu analysieren und technische Unterlagen auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen sowie zu ergänzen,
2. Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte zu planen,
3. technische Zeichnungen zu ergänzen,
4. Fertigungsverfahren, Maschinen, Werkzeuge sowie Schleif- und Poliermittel nach Verwendungszweck auszuwählen und die Auswahl zu begründen,
5. Messwerte, Tabellen und Diagramme auszuwerten, Technologiedaten zu bestimmen und zu ermitteln und Berechnungen durchzuführen sowie
6. qualitätssichernde Maßnahmen zu beschreiben.

(2) Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 150 Minuten.

§ 21

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

(1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

(2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling soll die Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 22

Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Gesellenprüfung

(1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind in der Fachrichtung Zerspanwerkzeuge wie folgt zu gewichten:

- | | |
|--|------------------|
| 1. Fertigen einer Baugruppe mit | 20 Prozent, |
| 2. Instandsetzen von Zerspanwerkzeugen mit | 25 Prozent, |
| 3. Herstellen von Zerspanwerkzeugen mit | 25 Prozent, |
| 4. Arbeitsplanung mit | 20 Prozent sowie |
| 5. Wirtschafts- und Sozialkunde mit | 10 Prozent. |

(2) Die Gesellenprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen wie folgt bewertet worden sind:

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
3. im Prüfungsbereich „Arbeitsplanung“ mit mindestens „ausreichend“,
4. in mindestens zwei weiteren Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und

5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche „Arbeitsplanung“ oder „Wirtschafts- und Sozialkunde“ durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn

1. der Prüfungsbereich schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Gesellenprüfung den Ausschlag geben kann.

Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Abschnitt 3

Zusatzqualifikation Messer schmieden

§ 23

Inhalt der Zusatzqualifikation

(1) Über das in § 4 beschriebene Ausbildungsberufsbild hinaus kann während der Berufsausbildung die Ausbildung in der Zusatzqualifikation Messer schmieden vereinbart werden.

(2) Gegenstand der Zusatzqualifikation sind die in Anlage 2 genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

§ 24

Prüfung der Zusatzqualifikation

(1) Die Zusatzqualifikation wird auf Antrag des oder der Auszubildenden geprüft, wenn der oder die Auszubildende glaubhaft gemacht hat, dass ihm oder ihr die erforderlichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt worden sind. Die Prüfung findet im Rahmen von Teil 2 der Gesellenprüfung als gesonderte Prüfung statt.

(2) Die Prüfung der Zusatzqualifikation erstreckt sich auf die in Anlage 2 genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

(3) In der Prüfung der Zusatzqualifikation soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. eine Schmiedefeuerstelle einzurichten,
2. ein Schmiedefeuer zu führen,
3. freie Formen zu schmieden,
4. Absetzungen herzustellen,
5. Härteverfahren Stählen zuzuordnen,
6. Glüh- und Anlassfarben zu beurteilen und
7. Schmiedestücke zu härten und anzulassen.

(4) Für den Nachweis nach Absatz 3 ist ein Messerrohling herzustellen.

(5) Der Prüfling soll ein Prüfungsstück herstellen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren. Nach der Herstellung des Prüfungsstücks wird mit dem Prüfling zum Prüfungsstück ein auftragsbezogenes Fachgespräch geführt.

(6) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt drei Stunden. Das auftragsbezogene Fachgespräch dauert höchstens 20 Minuten.

(7) Die Prüfung der Zusatzqualifikation ist bestanden, wenn die Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet worden ist.

Abschnitt 4

Schlussvorschriften

§ 25

Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2018 in Kraft. Gleichzeitig tritt die Schneidwerkzeugmechaniker-Ausbildungsverordnung vom 10. April 1989 (BGBl. I S. 725) außer Kraft.

Berlin, den 3. April 2018

Der Bundesminister
für Wirtschaft und Energie
In Vertretung
Rainer Baake

Anlage 1
(zu § 3 Absatz 1)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Präzisionswerkzeugmechaniker und zur Präzisionswerkzeugmechanikerin

Abschnitt A: fachrichtungsübergreifende berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Instrumente zur Auftragsabwicklung sowie zur Terminverfolgung anwenden b) Arbeitsplatz auftragsbezogen unter Berücksichtigung von Sicherheitsbestimmungen, betrieblichen Vorgaben und ergonomischen Anforderungen einrichten, unterhalten und räumen c) Halbzeug-, Normteil- und Fertigteilbedarfe ermitteln sowie Halbzeuge, Norm- und Fertigteile bereitstellen d) auftragsbezogene Arbeitszeiten und Materialeinsätze dokumentieren e) Auftragsanforderungen ermitteln und auf Umsetzbarkeit prüfen f) eigenen Arbeits-, Fertigungs- und Instandsetzungsumfang abschätzen, Arbeitsschritte planen sowie Zeitaufwand und personelle Unterstützung berücksichtigen g) Arbeitsabläufe unter Beachtung technologischer, wirtschaftlicher, ökologischer, betrieblicher und terminlicher Vorgaben auch im Team planen h) auftragsbezogene Berechnungen, insbesondere von Materialbedarfen und Technologiedaten, durchführen i) Eingangskontrollen an verschlissenen Präzisionswerkzeugen durchführen j) Transportmittel sowie Hebezeuge auswählen, ihre Betriebssicherheit beurteilen und unter Einhaltung der einschlägigen Vorschriften einsetzen k) Präzisionswerkzeuge schutzverpacken, lagern und für den Versand vorbereiten 	8	
		<ul style="list-style-type: none"> l) Schäden und Verschleiß analysieren sowie Art und Umfang der Instandsetzungsarbeiten festlegen m) Fertigungsvarianten prüfen, deren Wirtschaftlichkeit vergleichen, Ergebnisse darstellen und eine Variante auswählen n) Bedarfe an Verschleißteilen und Ersatzteilen ermitteln und Teile disponieren o) Werkzeuge, Schleif-, Polier- und Abrichtmittel sowie Betriebs- und Hilfsmittel auftragsbezogen auswählen, termingerecht anfordern, auf Verwendbarkeit prüfen und bereitstellen 		5

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
2	Einsetzen von betrieblicher und technischer Kommunikation (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Informationsquellen auswählen sowie Informationen aus analogen und digitalen Medien beschaffen, bewerten und nutzen b) Reparatur-, Betriebs-, Bedienungs- und Instandhaltungsanleitungen, Kataloge, Tabellen, Diagramme, Mess- und Prüfprotokolle, Werkzeugdatenblätter und berufsbezogene Vorschriften zusammenstellen, ergänzen, auswerten und anwenden c) technische Zeichnungen und Stücklisten auswerten und anwenden sowie Skizzen anfertigen d) auftragsspezifische Informationen beschaffen, prüfen und umsetzen e) Daten und Unterlagen unter Berücksichtigung des Datenschutzes pflegen, sichern und archivieren f) technische Sachverhalte darstellen und Protokolle anfertigen g) fremdsprachige Fachbegriffe in der Kommunikation anwenden h) Konflikte erkennen und zu Konfliktlösungen beitragen 	16	
		<ul style="list-style-type: none"> i) normgerechte Werkstück- und Werkzeugzeichnungen mit Stücklisten, mit Maß-, Form- und Lagetoleranzen sowie mit Oberflächenangaben erstellen j) betriebswirtschaftlich relevante Daten erfassen, bewerten und dokumentieren k) Informationen auch aus fremdsprachigen technischen Unterlagen und Dateien entnehmen und verwenden l) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team situations- und adressatengerecht führen m) Kunden auf auftragsspezifische Besonderheiten und Sicherheitsvorschriften hinweisen n) Kunden über Maßnahmen zur Wiederaufbereitung von Präzisionswerkzeugen beraten o) geschärfte Präzisionswerkzeuge an Kunden übergeben und über durchgeführte Arbeiten sowie Arbeitsergebnisse informieren p) Qualifikationsdefizite feststellen und beseitigen sowie berufliche Aufstiegs- und Weiterentwicklungsmöglichkeiten darstellen 		6
3	Auswählen und Behandeln von Materialien (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffeigenschaften sowie deren Veränderungen beurteilen sowie Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffe entsprechend ihrer Verwendung zuordnen, handhaben, lagern und entsorgen b) Wärme- und Oberflächenbehandlungsverfahren unterscheiden c) Halbzeuge, Norm- und Fertigteile auf Fehler, Oberflächengüte sowie Oberflächenschutz sichtprüfen d) Oberflächen für die Weiterverarbeitung, insbesondere zum Strahlen und Beschichten, vorbereiten e) Korrosionsschutzmittel und Konservierungsmittel auftragen 	8	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> f) Einfluss von Kohlenstoff, von Begleit- und Legierungselementen auf Gefüge und Werkstoffeigenschaften bei der Wärmebehandlung von Werkzeugstählen berücksichtigen g) Einfluss von Begleit- und Legierungselementen für die Verwendung als Schneidstoff beurteilen 		2
4	Einrichten von Werkzeugmaschinen (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) Betriebsbereitschaft von Werkzeugmaschinen und von Werkzeugen sicherstellen b) Funktion von Sicherheitseinrichtungen für den Betrieb von Werkzeugmaschinen prüfen sowie Sicherheitseinrichtungen nutzen c) Halbzeuge und Rohlinge unter Berücksichtigung von Form, Oberflächenbeschaffenheit und Werkstoffeigenschaften spannen und ausrichten 	6	
		<ul style="list-style-type: none"> d) Technologiedaten an handgeführten und ortsfesten Maschinen sowie an Werkzeugmaschinen ermitteln und einstellen e) Programme für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen erstellen, eingeben, testen, ändern und optimieren f) Korrekturlauf durchführen sowie Werkzeugkorrekturwerte bestimmen und einstellen 		6
5	Schärfen und Herstellen von Präzisionswerkzeugen (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Normen, insbesondere Toleranznormen, und Verarbeitungsrichtlinien einhalten b) Halbzeuge durch Feilen, Bohren, Sägen, Drehen und Fräsen bearbeiten c) Halbzeuge durch Schleifen mit handgeführtem Vorschub bearbeiten d) Werkstücke aus gehärteten und ungehärteten Stählen sowie aus Hartstoffen durch Außenrundscheifen, durch Innenrundscheifen und durch Planscheifen bearbeiten e) Passungen normgerecht herstellen f) beim maschinellen Bearbeiten Maß-, Form- und Lagetoleranzen bis zum Grundtoleranzgrad IT 7 (IT – Internationale Toleranz nach DIN EN ISO 286 Teil 1 und 2)¹ einhalten g) Fügeverbindungen aus gleichen und unterschiedlichen Werkstoffen für das Verschrauben, Löten, Nieten und Kleben vorbereiten sowie Verschraubungen herstellen 	24	
		<ul style="list-style-type: none"> h) Fügeverbindungen durch Löten, Nieten und Kleben herstellen und nachbehandeln i) Halbzeuge umformen, insbesondere richten 		2
6	Instandhalten von Arbeits- und Betriebsmitteln (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) Arbeits- und Betriebsmittel prüfen sowie Umfang von Instandhaltungsarbeiten abstimmen b) Wartungsarbeiten gemäß Wartungsanleitungen durchführen und dokumentieren 		

¹ Die DIN-Norm, Ausgabe November 2010, ist über den Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin, zu beziehen. Sie ist archivmäßig gesichert niedergelegt beim Deutschen Institut für Normung e. V., 10787 Berlin.

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> c) Kühl- und Schmiermittel kontrollieren, die Prüfergebnisse dokumentieren sowie Korrekturmaßnahmen ergreifen d) Betriebsstoffe, insbesondere Öle, Kühl- und Schmierstoffe, unter Berücksichtigung der Betriebs- und Entsorgungsvorschriften wechseln, auffüllen und lagern e) geometrisch unbestimmte Schneiden an Schleifkörpern in Bezug auf Schneidfähigkeit prüfen f) Schleifkörper abrichten und schärfen g) Fehler und Störungen durch Sinneswahrnehmung feststellen h) Ursachen von Fehlern und Störungen durch Prüfen und Messen systematisch eingrenzen und bestimmen i) Möglichkeiten zur Fehlerbeseitigung beurteilen sowie Maßnahmen zur Instandsetzung ergreifen und dokumentieren 	11	
7	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> a) Prüfverfahren, Messwerkzeuge, Prüfmittel sowie Hilfsmittel nach Verwendungszweck auswählen b) Einsatzfähigkeit von digitalen und analogen Prüfmitteln gewährleisten c) digitale und analoge Prüfmittel einsetzen sowie Prüfergebnisse analysieren und dokumentieren d) Möglichkeiten von systematischen und zufälligen Messfehlern berücksichtigen e) Funktionsmaße und Funktionalität von Präzisionswerkzeugen und Werkzeugsätzen prüfen f) Form- und Lagegenauigkeit von Werkstücken prüfen und Abweichungen messen g) Längen mit Strichmaßstab, Messschieber und Bügelmessschraube messen h) Winkel mit Lehren und mit Messmitteln prüfen i) Oberflächen auf Verschleiß, Korrosion, Beschädigungen und Risse sichtprüfen j) Oberflächenbeschaffenheit mechanisch und optisch prüfen k) Härteprüfprotokolle beurteilen l) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen m) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden 	5	
		<ul style="list-style-type: none"> n) Fügeverbindungen auf Funktionalität und auf Maßgenauigkeit prüfen o) Oberflächenbeschaffenheit unter Beachtung ihrer Funktion beurteilen p) Präzisionswerkzeuge auf Rund- und Planlauf sowie Wuchtgüte prüfen q) Schneidengeometrien und Schneidenformen optisch prüfen r) Prüfergebnisse bewerten 		5

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

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Vorbereiten von Instandhaltungsmaßnahmen (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Schneidwerkzeuge und Schneidmaschinen unter Beachtung ihrer Gesamt- und Einzelfunktion demonstrieren, reinigen und Teile auf Wiederverwendbarkeit prüfen b) Schneidwerkzeuge unter Beachtung von bruch- und temperaturempfindlichen Bauteilen demontieren, montieren und justieren c) Spannvorrichtungen und Teilapparate montieren d) Schneidwerkzeuge unter Berücksichtigung der Werkstückstabilität mittels Aufnahmeflanschen, Aufnahmedornen und Magnetspannmitteln ausrichten und spannen e) Schleifkörper auf Abmessung, Form und Zustand prüfen und mittels Aufspanndornen und Aufspannflanschen ausrichten, spannen und auswuchten f) Schleifmittel, insbesondere aus Korund, Bornitrid und Diamant sowie nach Schleifkörperform auswählen g) Schleifmittel nach Korngröße, Gefüge, Härte und Bindung auswählen h) Schleifverfahren für die Bearbeitung von Schneidwerkzeugen festlegen 		12
2	Schleifen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Funktionsfähigkeit der Schneidwerkzeuge wiederherstellen und dabei die Oberflächenbeschaffenheiten, die Werkstoffe, die Querschnitte und die Formen der Schneidwerkzeuge berücksichtigen b) manuelle Schneidwerkzeuge durch Flach-, Hohl-, Ballig- und Profilfreiformschleifen unter Berücksichtigung definierter Übergänge bearbeiten c) Scheren unter Berücksichtigung von Spannungs- und Drallerfordernissen hohlschleifen d) definierte Übergänge an maschinellen Schneidwerkzeugen durch Verknüpfung von maschinellem Schleifen und Freiformschleifen bearbeiten e) Schleifprozesse überwachen 		24
3	Prüfen und Nachbereiten (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Funktionsmaße an Schneidwerkzeugen und Schneidetelementen prüfen b) Füllstoffe auswählen sowie Bauteile aus metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen unter Verwendung unterschiedlicher Füllstoffe eingießen c) Schärfe unter Beachtung der Art der Schneidenstabilisierung prüfen d) Werkstücke mattieren e) handgeführte Schneidwerkzeuge ätzen und strahlen f) Schneiden unter Berücksichtigung der Oberflächen-güte und der Funktion stabilisieren und präparieren g) Schneidwerkzeuge in Strichqualität und Hochglanzqualität flach-, hohl-, ballig- und profilpolieren h) Lichtspaltverfahren anwenden 		14

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> i) gehärtete und ungehärtete Werkstücke, Verbundstähle sowie Nichteisenmetalle kalt richten j) handgeführte Schneidwerkzeuge, insbesondere Scheren, manuell kalt und warm richten k) Funktion und Sicherheit von Schneidwerkzeugen und Schneidmaschinen prüfen und Funktionsfähigkeit von Baugruppen einstellen 		
4	Auswählen von Materialien zur Herstellung von Schneidwerkzeugen (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) nicht legierte und legierte Stähle nach Eigenschaften unterscheiden und für die Anforderung für Schneidwerkzeuge auswählen b) Schneidstoffe in Hinblick auf den zu bearbeitenden Werkstoff und der Werkzeugart auswählen c) Nichteisenmetalle sowie Kunst- und Naturstoffe nach Eigenschaften unterscheiden und für die Anforderung für Beschalungsteile auswählen 		4
5	Herstellen von Schneidwerkzeugen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Feinbleche schneiden b) Flächen und Formen an Metallen, Kunst- und Naturstoffen eben, winklig und parallel auf Maß feilen c) Innen- und Außengewinde unter Beachtung der Werkstoffeigenschaften schneiden d) Bohrungen und Senkungen an handgeführten Schneidwerkzeugen und an deren Komponenten herstellen und dabei Form- und Lagetoleranzen einhalten e) feste und bewegliche Verbindungen unter Beachtung der Funktion durch Kaltnieten herstellen f) Beschalungen aus Natur- und Kunststoffen warm umformen g) Beschalungsteile durch Löten, Kleben und Nieten anbringen 		24

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

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Einrichten von Werkzeugschleifmaschinen und Messgeräten (§ 4 Absatz 4 Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Schleifaggregate für Schrägeinstich-, Profil- und Formschleifoperationen, insbesondere zum Radien-, Drall- und Hinterschleifen, einrichten b) mechanische, hydraulische, pneumatische und magnetische Spannvorrichtungen und Teilapparate montieren c) Schleifkörper in Bezug auf Abmessung, Form und Zustand prüfen sowie mittels Aufspanndornen und Flanschen ausrichten, spannen und auswuchten d) Zerspanwerkzeuge unter Berücksichtigung der Werkstückstabilität und des Oberflächenschutzes mittels Spannfutter, Aufnahmevlanschen, Aufnahmedornen und Magnetspannmitteln ausrichten, spannen und stützen 		12

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> e) Zerspanwerkzeuge zwischen Spitzen ausrichten, spannen und stützen f) Werkzeugschleifmaschinen für Zerspanwerkzeuge nach Drallwinkel, Konizität, Hinterschliff, Drallsteigung, konvexen und konkaven Radien, Teilungen, Span- und Freiwinkeln einstellen und fixieren 		
2	Programmieren von Werkzeugschleifmaschinen und Messgeräten (§ 4 Absatz 4 Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Zeichnungen computergestützt erstellen, insbesondere mit Programmen zum computergestützten Konstruieren (CAD-Programmen) b) Programme an numerisch gesteuerten Werkzeugschleifmaschinen erstellen und eingeben, Simulationen durchführen sowie Programme optimieren c) Werkstück- und Werkzeugwechselsysteme bestücken und programmieren d) digitale und numerisch gesteuerte Messgeräte einrichten, programmieren und bedienen 		15
3	Schleifen (§ 4 Absatz 4 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Zerspanwerkzeuge, insbesondere Bohrwerkzeuge, durch Freiformschleifen bearbeiten b) Zerspanwerkzeuge an Schleifmaschinen mit und ohne numerischen Steuerungen bearbeiten 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 EN ISO 286 Teil 1 und 2)² einhalten d) Nuten und Profile durch Tief- und Zeilenschleifen herstellen e) Schleifprozesse überwachen 		24
4	Nachbereiten und Durchführen von Finish-Arbeiten (§ 4 Absatz 4 Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werkzeugoberflächen mit und ohne Beschichtungen mikrofinishen b) Schaftgeometrien herstellen c) Schneidkanten, insbesondere durch Verrunden, präparieren d) Zerspanwerkzeuge kennzeichnen 		9
5	Instandhalten von Zerspanwerkzeugen (§ 4 Absatz 4 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werkzeugsätze demontieren, Teile systematisch ablegen und kennzeichnen sowie Werkzeugsätze montieren b) Zerspanwerkzeuge reinigen, inspizieren und Verschleißgrad messen c) Kühlbohrungen reinigen und kontrollieren d) Schleifparameter festlegen und Zerspanwerkzeuge schärfen e) Schneidengeometrien nach Kundenwunsch ändern und schleifen f) Zerspanwerkzeuge richten 		18

² Die DIN-Norm, Ausgabe November 2010, ist über den Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin, zu beziehen. Sie ist archivmäßig gesichert niedergelegt beim Deutschen Institut für Normung e. V., 10787 Berlin.

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

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 5 Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den Ausbildungsbetrieb geltenden Tarifverträge nennen 	während der gesamten Ausbildung	
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Absatz 5 Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Aufbau und Aufgaben des Ausbildungsbetriebes erläutern b) Grundfunktionen des Ausbildungsbetriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären c) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes beschreiben 		
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Absatz 5 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden sowie Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen 		
4	Umweltschutz (§ 4 Absatz 5 Nummer 4)	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen 		

Anlage 2
(zu § 23 Absatz 2)

Ausbildungsrahmenplan
für die Zusatzqualifikation Messer schmieden

Lfd. Nr.	Teil der Zusatzqualifikation	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen
1	2	3	4
1	Schmiedefeuerstelle einrichten	<ul style="list-style-type: none"> a) Schmiedefeuerarten unterscheiden b) Brennstoffe und Flussmittel unterscheiden, auswählen und aufgabenbezogen bereitstellen c) Schmiedefeuerstelle prüfen und Einsatzbereitschaft herstellen d) Lederschutzbekleidung anlegen e) Schmiedefeuer entzünden, schüren und führen 	6
2	Freiformschmieden und Wärmebehandlung	<ul style="list-style-type: none"> a) Werkzeuge, insbesondere Zangen, Hämmer und Meißel, bereitstellen b) Schmiederohlängen berechnen c) schmiedbare Werkstoffe, insbesondere legierte und hochlegierte Stähle, für Schneidwerkzeuge auswählen und im Schmiedefeuer erwärmen d) Schmiedetemperaturen mittels Glühfarben unterscheiden e) Schmiedestück anspitzen, flach-, vierkant- und rundschmieden und absetzen sowie Spaltlochung herstellen f) Schneidwerkzeugrohlinge durch Freiformschmieden herstellen g) Härteverfahren Stählen zuordnen h) Anlasstemperaturen mittels Anlassfarben unterscheiden i) Schneidwerkzeuge aus niedrig- und hochlegierten Stählen glühen, härten und anlassen j) Schneidwerkzeuge durch Feil-, Klang- und Funkenprobe härteprüfen 	