



Arbeitsmaterial für die Berufsschule

Zerspanungsmechaniker Zerspanungsmechanikerin

**Berufsbezogener Bereich
Klassenstufen 1 bis 4**

2005/2020

Das Arbeitsmaterial ist ab 1. August 2020 freigegeben.

I m p r e s s u m

Das Arbeitsmaterial basiert auf dem Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Zerspanungsmechaniker/Zerspanungsmechanikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25. März 2004 i. d. F. vom 23. Februar 2018), der mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen vom 28. Juni 2018 (BGBl 2018, Teil I Nr. 23, S. 975) abgestimmt ist.

Das Arbeitsmaterial wurde am

Sächsischen Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung
Comenius-Institut
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul

unter Mitwirkung von

Michael Barthold	Radeberg
Lutz Haorig	Radeberg
Heliane Hölzel	Leipzig
Gerald Seifert	Chemnitz
Karin John	Leipzig

2005 erarbeitet.

Eine teilweise Überarbeitung des Arbeitsmaterials erfolgte 2020 durch das

Landesamt für Schule und Bildung
Standort Radebeul
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul

www.lasub.smk.sachsen.de

HERAUSGEBER

Sächsisches Staatsministerium für Kultus
Carolaplatz 1
01097 Dresden

www.smk.sachsen.de

Download:

www.schule.sachsen.de/lpdb/

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Vorbemerkungen	4
2 Kurzcharakteristik des Bildungsganges	5
3 Stundentafel	9
4 Hinweise zur Umsetzung	10
5 Beispiele für Lernsituationen	14
6 Berufsbezogenes Englisch	38
7 Hinweise zur Literatur	41

1 Vorbemerkungen

Die Verfassung des Freistaates Sachsen fordert in Artikel 101 für das gesamte Bildungswesen:

„(1) Die Jugend ist zur Ehrfurcht vor allem Lebendigen, zur Nächstenliebe, zum Frieden und zur Erhaltung der Umwelt, zur Heimatliebe, zu sittlichem und politischem Verantwortungsbewusstsein, zu Gerechtigkeit und zur Achtung vor der Überzeugung des Anderen, zu beruflichem Können, zu sozialem Handeln und zu freiheitlicher demokratischer Haltung zu erziehen.“

Das Schulgesetz für den Freistaat Sachsen legt in § 1 fest:

„(2) Der Erziehungs- und Bildungsauftrag der Schule wird bestimmt durch das Recht eines jeden jungen Menschen auf eine seinen Fähigkeiten und Neigungen entsprechende Erziehung und Bildung ohne Rücksicht auf Herkunft oder wirtschaftliche Lage.

(3) Die schulische Bildung soll zur Entfaltung der Persönlichkeit der Schüler in der Gemeinschaft beitragen. ...“

Für die Berufsschule gilt gemäß § 8 Abs. 1 des Schulgesetzes:

„Die Berufsschule hat die Aufgabe, im Rahmen der Berufsvorbereitung, der Berufsausbildung oder Berufsausübung vor allem berufsbezogene Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zu vermitteln und die allgemeine Bildung zu vertiefen und zu erweitern. Sie führt als gleichberechtigter Partner gemeinsam mit den Ausbildungsbetrieben und anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zu berufsqualifizierenden Abschlüssen.“

Neben diesen landesspezifischen gesetzlichen Grundlagen sind die in der „Rahmenvereinbarung über die Berufsschule“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12. März 2015 in der jeweils geltenden Fassung) festgeschriebenen Ziele umzusetzen.

2 Kurzcharakteristik des Bildungsganges

Die Ausbildungsordnung und der KMK-Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule für den anerkannten Ausbildungsberuf Zerspanungsmechaniker/Zerspanungsmechanikerin wurden im Rahmen der Neuordnung der industriellen Metallberufe im Jahre 2004 überarbeitet. 2018 wurden die industriellen Metallberufe in einem agilen Verfahren neugeordnet. Dabei wurde der Rahmenlehrplan mit Blick auf aktuelle Entwicklungen in der Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit angepasst. Der Ausbildungsberuf ist dem Berufsbereich Metalltechnik zugeordnet. Die bisherige Spezialisierung nach Fachrichtungen wurde durch eine Differenzierung der Ausbildung nach Einsatzgebieten ersetzt.

Mit Beginn des Schuljahres 2020/2021 sind die Vorgaben der KMK für den berufsbezogenen Bereich in die sächsische Stundentafel übernommen worden.

Der Einsatz von Zerspanungsmechanikern/Zerspanungsmechanikerinnen erfolgt in Unternehmen der metallverarbeitenden Industrie und des Handwerks bei der Herstellung von Bauelementen durch überwiegend spanabhebende Bearbeitungsverfahren in Einzel- und Serienfertigung. Zu ihren Aufgaben gehören das Vorbereiten, Durchführen, Überwachen und Sicherstellen von Fertigungsabläufen sowie die Prüfdatenermittlung und Prüfdatenauswertung im Rahmen von Qualitätssicherungssystemen.

Typische berufliche Handlungsabläufe sind:

- Beurteilen und Analysieren von Fertigungsaufträgen auf technische Realisierbarkeit
- Planen, Steuern und Kontrollieren von Fertigungsabläufen unter Beachtung zeitlicher und ökonomischer Parameter
- Einrichten von Fertigungs-, Handhabungs- und Prüfsystemen
- Anwenden von Normen, Vorschriften und Regeln zur Sicherung der Produktqualität
- Sichern der Prozessfähigkeit von Fertigungsanlagen
- Verbessern der Fertigungsabläufe
- Herstellen von Bauelementen nach qualitativen Vorgaben durch manuelle und maschinelle spanabhebende Fertigungsverfahren und Überwachen des Fertigungsprozesses
- Anwenden von Prüfverfahren, Dokumentieren und Bewerten von Fertigungsergebnissen sowie Ableiten sich daraus ergebender Maßnahmen zur Fertigungsprozessoptimierung
- Erstellen, Ändern und Optimieren von Programmen für numerisch gesteuerte Fertigungssysteme
- Überwachen und Prüfen von Sicherheitseinrichtungen, Durchführen von Wartungsarbeiten sowie systematische Fehler- und Störungssuche
- Nutzen von Informations- und Kommunikationssystemen zur Beschaffung von Informationen, Bearbeitung von Aufträgen, Dokumentation und Präsentation der Fertigungsergebnisse
- Nutzen von deutsch- und englischsprachigen Datenblättern, Beschreibungen, Betriebsanleitungen und anderen berufstypischen Informationen
- Arbeiten im Team und Abstimmen der Tätigkeiten mit vor- und nachgelagerten Bereichen.

In der betrieblichen Praxis werden die Schülerinnen und Schüler mindestens in einem der folgenden Einsatzgebiete ausgebildet:

- Drehautomatensysteme
- Drehmaschinensysteme
- Fräsmaschinensysteme
- Schleifmaschinensysteme

Das Einsatzgebiet Drehautomatensysteme ist gekennzeichnet durch spanende Bearbeitung von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen und Halbzeugen mit vorwiegend einschneidigen Werkzeugen und Sonderwerkzeugen an konventionellen und numerisch gesteuerten Drehautomaten in Serienfertigung.

Das Einsatzgebiet Drehmaschinensysteme ist gekennzeichnet durch spanende Bearbeitung von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen und Halbzeugen mit hauptsächlich rotationssymmetrischen Formen und vorwiegend einschneidigen Werkzeugen an konventionellen und numerisch gesteuerten Drehmaschinen und flexiblen Drehzellen.

Das Einsatzgebiet Fräsmaschinensysteme ist gekennzeichnet durch spanende Fertigung von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen und Halbzeugen mit hauptsächlich prismatischen Formen mit vorwiegend mehrschneidigen Werkzeugen an konventionellen und numerisch gesteuerten Fräsmaschinen und flexiblen Fräszellen.

Das Einsatzgebiet Schleifmaschinensysteme ist gekennzeichnet durch die spanende Bearbeitung einer Vielzahl unterschiedlicher Werkstoffe und Werkstückformen in Einzel- und Serienfertigung an konventionellen und numerisch gesteuerten Schleifmaschinen und flexiblen Schleifzellen.

Die berufliche Tätigkeit des Zerspanungsmechanikers/der Zerspanungsmechanikerin erfordert insbesondere eine gute Auffassungsgabe für fertigungstechnische Zusammenhänge, räumliches Vorstellungsvermögen und logisches Denken.

Der berufsbezogene Unterricht beinhaltet folgende übergreifende Ziele:

- Disziplin, Sauberkeit und Ordnung am Arbeitsplatz
- Befähigung, aufgabenbezogene Problemstellungen selbstständig und im Team zu lösen
- selbstständige Planung, Durchführung und Kontrolle relevanter Fertigungsabläufe
- Nutzen moderner Informations- und Kommunikationssysteme
- situationsgerechtes Anwenden der englischen Sprache
- Erkennen von Unfallgefahren und die verantwortungsbewusste Einhaltung von Vorschriften der Arbeitssicherheit und Unfallverhütung
- Erkennen berufstypischer Umweltbelastungen und die Einhaltung der Umweltschutzvorschriften
- Anwenden der Methoden des Qualitätsmanagements.

Den Ausgangspunkt des Unterrichts und des Lernens der Schülerinnen und Schüler bilden berufliche Handlungen.

Diese Handlungen sollen im Unterricht didaktisch reflektiert als Lernhandlungen

- gedanklich nachvollzogen oder exemplarisch ausgeführt werden
- selbstständig geplant, durchgeführt, geprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden

- ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern und technische, sicherheitstechnische, ökonomische, ökologische und rechtliche Aspekte integrieren
- die berufspraktischen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler nutzen sowie
- soziale Prozesse, z. B. der Interessenklärung oder der Konfliktbewältigung, berücksichtigen.

Der berufsbezogene Unterricht ist nach Lernfeldern gegliedert. Diese sind mit den Lernfeldern des KMK-Rahmenlehrplanes identisch.

Die berufsbereichsbreite Grundbildung in der Klassenstufe 1 umfasst vier Lernfelder und der Unterricht der Klassenstufe 2 fünf Lernfelder. Die Lernfelder der Klassenstufen 1 und 2 sind unabhängig von den Einsatzgebieten identisch. Die Vermittlung der Lernfelder 5 und 6 muss bis zum Teil 1 der Abschlussprüfung abgeschlossen sein.

In der Klassenstufe 3 werden vier Lernfelder vermittelt.

In der Klassenstufe 4 können Ziele und Inhalte der zwei Lernfelder je nach Einsatzgebiet exemplarisch ausgewählt werden. Damit wird gewährleistet, dass die spezifischen Berufsinhalte umgesetzt werden.

Bis zu 25 Prozent der Unterrichtsstunden des berufsbezogenen Unterrichts in jeder Klassenstufe können für den anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht genutzt werden, wobei eine Klassenteilung möglich ist. Die konkrete Planung obliegt der Schule.

Die Präzisierung der Inhalte und die Auswahl der Themen für den Unterricht müssen dem Entwicklungsstand von Wirtschaft, Wissenschaft und Technik entsprechen. Berufsbezogene fremdsprachige Inhalte sind integrativ zu vermitteln.

Besonderes Anliegen des berufsbezogenen Unterrichts ist es, die praktische Berufsausbildung und das berufliche Handeln zu unterstützen. Dazu sollen im Berufsschulunterricht unter anderem anwendungsorientierte Aufgabenstellungen und Fallbeispiele bearbeitet werden.

Der berufsbezogene Unterricht knüpft an das Alltagswissen und an die Erfahrungen des Lebensumfeldes an und bezieht die Aspekte der Medienbildung, der Bildung für nachhaltige Entwicklung sowie der politischen Bildung ein. Die Lernfelder bieten umfassende Möglichkeiten, den sicheren, sachgerechten, kritischen und verantwortungsvollen Umgang mit traditionellen und digitalen Medien zu thematisieren. Sie beinhalten vielfältige, unmittelbare Möglichkeiten zur Auseinandersetzung mit globalen, gesellschaftlichen und politischen Themen, deren sozialen, ökonomischen und ökologischen Aspekten sowie Bezüge zur eigenen Lebens- und Arbeitswelt. Die Umsetzung der Lernsituationen unter Einbeziehung dieser Perspektiven trägt aktiv zur weiteren Lebensorientierung, zur Entwicklung der Mündigkeit der Schülerinnen und Schüler, zum selbstbestimmten Handeln und damit zur Stärkung der Zivilgesellschaft bei.

Bei Inhalten mit politischem Gehalt werden auch die damit in Verbindung stehenden fachspezifischen Arbeitsmethoden der politischen Bildung eingesetzt. Dafür eignen sich u. a. Rollen- und Planspiele, Streitgespräche, Pro- und Kontradedebatten, Podiumsdiskussionen oder kriterienorientierte Fall-, Konflikt- und Problemanalysen.

Bei Inhalten mit Anknüpfungspunkten zur Bildung für nachhaltige Entwicklung eignen sich insbesondere die didaktischen Prinzipien der Visionsorientierung, des Vernetzen-

den Lernens sowie der Partizipation. Vernetztes Denken bedeutet hier die Verbindung von Gegenwart und Zukunft einerseits und ökologischen, ökonomischen und sozialen Dimensionen des eigenen Handelns andererseits.

Die Digitalisierung und der mit ihr verbundene gesellschaftliche Wandel erfordern eine Vertiefung der informatischen Bildung. Ausgehend von den Besonderheiten des Bildungsganges und unter Beachtung digitaler Arbeits- und Geschäftsprozesse ergibt sich die Notwendigkeit einer angemessenen Hard- und Softwareausstattung und entsprechender schulorganisatorischer Regelungen.

3 Stundentafel

Unterrichtsfächer und Lernfelder	Wochenstunden in den Klassenstufen			
	1	2	3	4
Pflichtbereich	12	12	12	12
Berufsübergreifender Bereich	4 ¹	5	5	5
Deutsch/Kommunikation	1	1	1	1
Englisch	1	-	-	-
Gemeinschaftskunde	1	1	1	1
Wirtschaftskunde	1	1	1	1
Evangelische Religion, Katholische Religion oder Ethik	1	1	1	1
Sport	-	1	1	1
Berufsbezogener Bereich	8	7	7	7
1 Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	2	-	-	-
2 Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	2	-	-	-
3 Herstellen von einfachen Baugruppen	2	-	-	-
4 Warten technischer Systeme	2	-	-	-
5 Herstellen von Bauelementen durch spanende Fertigungsverfahren	-	2,5	-	-
6 Warten und Inspizieren von Werkzeugmaschinen	-	1	-	-
7 Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme	-	1,5	-	-
8 Programmieren und Fertigen mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen	-	2	-	-
9 Herstellen von Bauelementen durch Feinbearbeitungsverfahren	-	-	2	-
10 Optimieren des Fertigungsprozesses	-	-	2,5	-
11 Planen und Organisieren rechnergestützter Fertigung	-	-	2,5	-
12 Vorbereiten und Durchführen eines Einzelfertigungsauftrages	-	-	-	3
13 Organisieren und Überwachen von Fertigungsprozessen in der Serienfertigung	-	-	-	4
Wahlbereich²	2	2	2	2

¹ Es obliegt den Schulen im Rahmen ihrer Eigenverantwortung, in welchem Fach des berufsübergreifenden Bereiches in der Klassenstufe 1 unter Beachtung der personellen und sächlichen Ressourcen Unterricht um eine Wochenstunde gekürzt wird. In Abhängigkeit von der vorgenommenen Kürzung verringert sich die Anzahl der Gesamtausbildungsstunden nach Dauer der Ausbildung in dem jeweiligen Fach. In der Summe der Ausbildungsstunden aller Fächer im berufsübergreifenden Bereich ist dies bereits berücksichtigt. Eine Reduzierung in den Fächern Englisch und Gemeinschaftskunde soll nicht erfolgen. Des Weiteren ist sicherzustellen, dass die zum Bestehen der Abschlussprüfung Wirtschafts- und Sozialkunde notwendigen Inhalte im Unterricht vermittelt werden.

² Der Wahlbereich steht den Schulen im Rahmen ihrer Eigenverantwortung zur Vertiefung der berufsbezogenen Inhalte sowie zur weiteren Spezialisierung und Förderung zur Verfügung. Die Möglichkeit, das Fach Sport im Wahlbereich der Klassenstufe 1 anzubieten, ist ebenso gegeben.

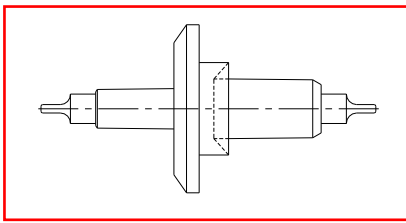
4 Hinweise zur Umsetzung

In diesem Kontext wird auf die „Handreichung zur Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne“ (vgl. SBI 2009) verwiesen.

Diese Handreichung bezieht sich auf die Umsetzung des Lernfeldkonzeptes in den Schularten Berufsschule, Berufsfachschule und Fachschule und enthält u. a. Ausführungen

1. zum Lernfeldkonzept,
2. zu Aufgaben der Schulleitung bei der Umsetzung des Lernfeldkonzeptes, wie
 - Information der Lehrkräfte über das Lernfeldkonzept und über die Ausbildungsdokumente,
 - Bildung von Lehrerteams,
 - Gestaltung der schulorganisatorischen Rahmenbedingungen,
3. zu Anforderungen an die Gestaltung des Unterrichts, insbesondere zur
 - kompetenzorientierten Planung des Unterrichts,
 - Auswahl der Unterrichtsmethoden und Sozialformen,
 - Leistungsermittlung und Leistungsbewertung,
 - Unterrichtsauswertung und Reflexion

sowie das Glossar.

<p>Fachsystematik ... die Ordnung des Wissens erfolgt in Fächern</p>	<p>Handlungssystematik ... die Ordnung des Wissens erfolgt bezogen auf konkrete berufliche Handlungsabläufe</p>
<p>Technologie Drehen: - Werkstoff festlegen - Grundlagen des Zerspanens - Schneidstoffe - Kühlschmierstoffe - Prüfmittel auswählen - Form- und Lageprüfung - ...</p> <p>Arbeitsplanung - Zeichnung lesen - Zeichnungsnormen - Arbeitsschritte festlegen - Maschinenauswahl treffen - ...</p> <p>Technische Mathematik - Maschinendaten berechnen (vc, n, f, ap) - ...</p> <p>Technologiepraktikum - Funktion und Handhabung der Maschine - Werkstücke spannen - ...</p> <p>Wirtschafts- und Sozialkunde - ökonomische Aspekte (rationelle Fertigung) - ökologische Aspekte - ...</p>	<div style="text-align: center;"> <p>Herstellen einer Welle</p>  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Ökonomische Aspekte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einzelfertigung? - Serienfertigung? </div> <div style="width: 45%;"> <p>Planung der Arbeitsaufgabe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zeichnung lesen - Zeichnungsnormen - Werkstoff festlegen - Grundlagen des Zerspanens - Schneidstoffe - Kühlschmierstoffe - Arbeitsschritte festlegen - Maschinendaten berechnen </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Ökologische Aspekte</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Durchführung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenauswahl treffen - Funktion und Handhabung der Maschine - Werkstücke spannen </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Kontrolle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfmittel auswählen - Form- und Lagerprüfung - ... </div> </div>
<p>Unterricht aus der Sicht der Schülerin/des Schülers</p>	
<p>Weil ich mich für die Ausbildung als ... entschieden habe, lerne ich in den Fächern Mathematik, Technologie, ... Wenn ich ein Drehteil herstellen soll, kann ich dann das in den Fächern erworbene Wissen für die Arbeitsaufgabe abrufen, neu ordnen und anwenden?</p>	<p>Was kann ich mit dem an diesem Beispiel erworbenen Wissen später anfangen? Auf welche weiteren Arbeitsaufgaben kann ich es anwenden - wieder auf Drehteile oder auch auf Frästeile oder maschinelle Bearbeitung überhaupt?</p>

Spezifische Hinweise zur Unterrichtsplanung

Die nachfolgenden Planungsvarianten sollen Anregung und Unterstützung bei der Planung in der Schule sein.

Grobplanung für die Klassenstufe 1

Variante I

Bewertung:

Die Lernfelder werden nacheinander unterrichtet. Dabei wird die chronologische Reihenfolge der Wissens- und Kompetenzvermittlung beachtet. Die Übersichtlichkeit für Schülerinnen und Schüler ist gewährleistet. Für ein Lernfeld ergibt sich ein Zeitraum von 3,5 Wochen. Es ergeben sich in der Summe 322 Unterrichtsstunden. Die entstehende Differenz der Unterrichtsstunden zwischen den Lernfeldern ist auszugleichen.

Lernfeld		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht				
			1.-4.	4.-7.	8.-11.	11.-13.	
1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80	23	-	-	-	davon 25 % anwendungs- orientierter gerätegestütz- ter Unterricht in Form von Gruppenunter- richt möglich
2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80	-	23	-	-	
3	Herstellen von einfachen Bau- gruppen	80	-	-	23	-	
4	Warten technischer Systeme	80	-	-	-	23	

Variante II

Bewertung:

Die Lernfelder 1 und 2 werden im 1. Halbjahr, die Lernfelder 3 und 4 im 2. Halbjahr parallel unterrichtet. Der wechselseitige Einsatz der Lehrer in parallelen Klassen ist möglich, Vorbereitungs- und Einarbeitungsaufwand sind geringer. Die Zeitdauer für ein Lernfeld erhöht sich auf sieben Wochen.

Die Wissens- und Kompetenzvermittlung erfolgt parallel in zwei Zeitblöcken. Werden für den fachtheoretischen Unterricht 11 Unterrichtsstunden pro Woche geplant, ergeben sich in der Summe 310 Unterrichtsstunden. Werden für den fachtheoretischen Unterricht 12 Unterrichtsstunden pro Woche geplant, ergeben sich in der Summe 324 Unterrichtsstunden. Die entstehende Differenz der Unterrichtsstunden zwischen den Lernfeldern ist auszugleichen.

Lernfeld		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht		
			1.-7.	8.-13.	
1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80	12	-	davon 25 % anwendungs- orientierter gerätegestütz- ter Unterricht in Form von Gruppenunter- richt möglich
2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80	12	-	
3	Herstellen von einfachen Bau- gruppen	80	-	13	
4	Warten technischer Systeme	80	-	13	

Variante IIIBewertung:

Alle Lernfelder werden über das gesamte Schuljahr parallel unterrichtet. Der wechselseitige Einsatz der Lehrer in parallelen Klassen ist möglich. Der Vorbereitungs- und Einarbeitungsaufwand wird geringer. Die Wissens- und Kompetenzvermittlung in den Lernfeldern verläuft zeitgleich. Bei der Planung mit 6 Unterrichtsstunden pro Woche für den fachtheoretischen Unterricht ergeben sich insgesamt 312 Unterrichtsstunden. Die entstehende Differenz der Unterrichtsstunden zwischen den Lernfeldern ist auszugleichen.

Lernfeld		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht		
			1.-7.	8.-13.	
1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80	6	6	davon 25 % anwendungsorientierter gerätgestützter Unterricht in Form von Gruppenunterricht möglich
2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80	6	6	
3	Herstellen von einfachen Baugruppen	80	6	6	
4	Warten technischer Systeme	80	6	6	

5 Beispiele für Lernsituationen

Lernfeld 1 Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen 80 Ustd.

Lernsituationen 1.1 Fertigen des Hebels für einen Locher 40 Ustd.
1.2 Fertigen des Bügels für einen Locher 40 Ustd.

Lernsituation 1.1 Fertigen des Hebels für einen Locher 40 Ustd.

Auftrag Für einen Locher soll der Hebel gefertigt werden. Der Hebel hat die Aufgabe, den Schneidstempel nach unten zu drücken und nach dem Lochvorgang selbstständig in die Ursprungslage zurückzugehen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.1.1	Planen	Technische Darstellung als Planungsinstrument nutzen - Notwendigkeit - Funktion technischer Dokumentation - Zeichnungsarten Begriffe der technischen Kommunikation anwenden - Schrift, Linien, Blatt, Maßstab - Bemaßung am Bauteil - Allgmeintoleranzen Werkstoff wählen, Varianten diskutieren und mit weiteren technischen Unterlagen arbeiten - Einteilung der Werkstoffe - Verwendung, Bezeichnung, Tabellen - Flachstahl und Bezeichnungen	20	Lernfeld (LF) 2 und 4 Grundlagen
1.1.2	Durchführen	Werkzeuge nach einer begründeten Auswahl nutzen - Handhabung - Anreißen, Körnen - Sägen mit Handbügelsäge - Feilen, Feilenarten und Verwendung - Arbeitssicherheit - Werkzeugkeil Selbstständig mit Tabellen arbeiten und verschiedene Lösungswege anwenden - Formeln umstellen - Fläche, Volumen und Masse - längenbezogene Masse - Prozentrechnung - Stückzahl- und Materialkostenberechnung	14	LF 2, Bohren
1.1.3	Auswerten	Eigene Ergebnisse dokumentieren, die Arbeitsschritte beschreiben und Verantwortung für Qualität erkennen - Selbstkritik - Präsentationstechniken	6	

Lernfeld 2 Fertigen von Bauelementen mit Maschinen 80 Ustd.

Lernsituationen 2.1 Herstellen der Grund-, Führungs- und Lagerplatte 40 Ustd.
 2.2 Herstellen des Lochstempels 40 Ustd.

Lernsituation 2.1 Herstellen der Grund-, Führungs- und Lagerplatte 40 Ustd.

Auftrag Grund-, Führungs- und Lagerplatte sollen funktionsgerecht hergestellt werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.1.1	Planen	Technische Unterlagen als Planungsinstrument verwenden - Teil- und Gruppenzeichnung - Anordnungspläne - Stücklisten Begriffe der technischen Kommunikation anwenden - Oberflächenangaben - ISO-Toleranzen für Stiftverbindungen, Passungen - Darstellungen von Bohrungen und Senkungen Selbstständig mit technischen Unterlagen arbeiten - Stückliste - Arbeitspläne	16	LS 3.1, Verbindungselemente
2.1.2	Durchführen	Maschinen und Werkzeuge entsprechend des Einsatzes auswählen - Bohren, Senken, Reiben, Gewindschneiden - Fräsen - Maschinen, Werkzeuge, Spannmittel - Kühl-, Schmierstoffe - Arbeitshinweise Werkstoffbezogene Fertigungsdaten ermitteln - Schnittgeschwindigkeit, Drehzahl - Vorschub - Standzeit	14	LF 4 Wartung, Verschleiß, Kühl- und Schmiermittel
2.1.3	Auswerten	Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maße und Oberflächengüte analysieren und die Produktqualität prüfen - Prüfmittelauswahl - Messfehler - Fertigungszeit und Kosten - Qualitätsmanagement	10	Grundlagen

Lernsituation 2.2 Herstellen des Lochstempels**40 Ustd.**

Auftrag Der Stempel für den Locher ist zu fertigen. Es ist zu prüfen, welches Fertigungsverfahren und welcher Werkstoff in Abhängigkeit der Funktion zu wählen ist.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.2.1	Planen	Technische Unterlagen als Planungsinstrument verwenden - Darstellung von Drehteilen - Schnittdarstellungen Werkstoff entsprechend der Fertigungsaufgabe wählen - Eisengusswerkstoffe - Stahl - Sinterwerkstoffe	16	
2.2.2	Durchführen	Maschine, Drehverfahren und Werkzeuge entsprechend dem Einsatz auswählen - Längs- und Plandrehen - Schneidengeometrie am Drehmeißel - Drehmeißelarten - Schneidstoffe Werkstoffbezogene Fertigungsdaten ermitteln - Schnittgeschwindigkeit, Drehzahl - Vorschub - Standzeit	14	
2.2.3	Auswerten	Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maße und Oberflächengüte, Herstellungspreis und Produktqualität analysieren - Prüfmittelauswahl - Messfehler - Kosten - Hauptnutzungszeit	10	

Lernfeld 3 Herstellen von einfachen Baugruppen 80 Ustd.

Lernsituation Locher montieren 80 Ustd.

Auftrag Für die Montage des Lochers sind geeignete Fügeverfahren zu finden und funktionsbezogen auszuwählen. Der Montageablauf soll erarbeitet werden. Dafür notwendige Werkzeuge und Vorrichtungen sind festzulegen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.1	Planen	<p>Funktionszusammenhänge der Baugruppen aus Anordnungsplänen und Gesamtzeichnungen erkennen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anordnungspläne und Gesamtzeichnungen - Stücklisten - Darstellen von Verbindungen - Normbezeichnungen für Schrauben, Muttern, Sicherungselemente, Stifte <p>Verständnis für die Notwendigkeit optimaler Montageabläufe für Qualität und Wirtschaftlichkeit entwickeln</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montagepläne - Werkzeuge und Vorrichtungen - Montagebeschreibungen - Arbeitsabläufe <p>Zusammenhang zwischen Werkstoffeigenschaften und Werkstoffeinsatz erkennen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Werkstoffnormung für unlegierten und legierten Stahl - Werkstoffeigenschaften: Härte, Festigkeit, Zähigkeit - Kennzeichnung des Behandlungszustandes von Stählen: vergütet, gehärtet 	20	<p>LF 1 Zeichnungsarten</p> <p>lesen und vervollständigen lesen und vervollständigen bildliche und vereinfachte Darstellung</p> <p>entwickeln, Klst. 2 selbstständig</p>
3.2	Durchführen	<p>Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien unterscheiden und anwendungsbezogen zuordnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - form-, kraft- und stoffschlüssiges Fügen - Gewindearten und Bezeichnung - Schraubenverbindung - Schrauben, Muttern, Sicherungselemente - Stift-, Feder-, Keilverbindungen - Werkzeuge <p>Erforderliche Verbindungselemente selbstständig auswählen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informieren mit Fachliteratur - Arbeit mit technischen Unterlagen 	50	<p>Grundlagen, LF 2 Bohren, Senken, Reiben, Gewindeschneiden</p> <p>Anwendungsfälle</p> <p>Arten und Anwendungsfälle</p> <p>gerätegestützter Unterricht: Herstellen einer Passstiftverbindung</p> <p>Lernprogramme</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Mathematische Zusammenhänge erkennen und Kenngrößen an Schrauben und Keilverbindungen ermitteln <ul style="list-style-type: none">- Hebelgesetz- Schiefe Ebene- Kraft und Drehmoment- Neigung, Neigungsverhältnis		
3.3	Auswerten	Herstellungsprozess einer Baugruppe im Team beurteilen Möglichkeit der Optimierung erkennen Lösungsvarianten diskutieren Montagekosten und Wirtschaftlichkeit berücksichtigen	10	

Lernsituation 4.2 Planen von Maßnahmen gegen Verschleiß und Korrosion**20 Ustd.**

Auftrag Es soll untersucht werden, wie der Locher gegen Verschleiß und Korrosion geschützt werden kann.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.2.1	Planen	Schmierstoffart auswählen - Schmierstoffe - Kühlschmierstoffe Unterschiedliche Korrosionsursachen und -erscheinungen erkennen	5	nach Einsatz, Eigenschaften und Verwendung
4.2.2	Durchführen	Schmierstoff auftragen Korrosionsschutz funktionsgerecht festlegen - Korrosionsarten und -ursachen - Korrosionsschutzmaßnahmen	9	
4.2.3	Auswerten	Normen und Verordnungen zum Umgang mit Schmierstoffen und Korrosionsschutzmitteln mit dem Arbeitsergebnis vergleichen - Umweltschutz - Betriebsorganisation - Entsorgung	6	

Lernfeld 5 Herstellen von Bauelementen durch spanende Fertigungsverfahren 100 Ustd.

Lernsituationen 5.1 Fertigen der abgesetzten Welle einer Umlenkrolle 60 Ustd.
5.2 Fertigen des Spannprismas einer Stützvorrichtung 40 Ustd.

Lernsituation 5.1 Fertigen der abgesetzten Welle einer Umlenkrolle 60 Ustd.

Auftrag Für eine Umlenkrolle ist eine abgesetzte Welle zu fertigen. Sie hat die Aufgabe, die Umlenkrolle mittels eines Wälzlagers aufzunehmen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.1.1	Planen	<p>Aus Gesamtzeichnung die Funktionen und Aufgaben der Bauelemente analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stückliste - Normen und Tabellen <p>Funktionsbeschreibung der abgesetzten Welle analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demontage - Übertragung des Drehmoments - Wellenwerkstoff - Lagerung <p>Teilzeichnung der Welle anfertigen</p> <ul style="list-style-type: none"> - fertigungsgerechte Teilzeichnung mit Freistich, Einstich, Bohrung, Gewinde, Zentrierung, Schlüsselfläche, Schleifzugaben - Oberflächengüte, Härteangaben - Form- und Lagetoleranzen - Passungen <p>Arbeitsplan erstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Werkstückspannung - Arbeitsfolge - Werkzeuge - Schneidstoffe - Schnittdaten 	20	<p>LF 3, Gesamtzeichnung</p> <p>LF 2, Werkstoffe</p> <p>LF 1, Zeichnungsarten</p> <p>LF 9, Feinbearbeitung</p> <p>LF 1, Arbeitspläne</p> <p>LF 2, Schneidstoffe LF 2, Fertigungsdaten</p>
5.1.2	Durchführen	<p>Welle auf einer Drehmaschine mit Leit- und Zugspindel fertigen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau - einfache Getriebeübersetzungen - Möglichkeiten der Werkstückspannung - Möglichkeiten der Werkzeugspannung <p>Fertigungsparameter bestimmen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schnittleistung - Schnittkraft - Zeitspanvolumen - Hauptnutzungszeit - Fertigungskosten <p>Spanbildung diskutieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spanarten - Spanformen - Wirtschaftlichkeit 	35	<p>LF 4, Funktionsbeschreibung, auch in englischer Sprache Berechnungen</p> <p>LF 2, Fertigungsdaten</p> <p>LF 2, Schneidengeometrie</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Verschleiß, Standzeit, Kühl- und Schmierstoffe beurteilen		
5.1.3	Auswerten	Prüfplan für die abgesetzte Welle erstellen - Auswahl des Prüfmaßes - Toleranzen - Prüfumfang - Prüfmittel Prüfergebnisse dokumentieren und auswerten Einflüsse der Fertigungsparameter diskutieren	5	LF 2, Prüfmittelauswahl

Lernsituation 5.2 Fertigen des Spannprismas einer Stützvorrichtung**40 Ustd.**

Auftrag Für eine Stützvorrichtung sind zwei Spannprismen zu fertigen. Sie haben die Aufgabe, Werkstücke mit rotationssymmetrischen Profilen aufzunehmen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.2.1	Planen	<p>Funktionen und Aufgaben der Bauelemente mit Hilfe der Gesamtzeichnung analysieren</p> <p>Funktion der Spannprismen analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demontage - Prismenwerkstoff deuten <p>Werkstückabmessungen für das Spannprisma berechnen</p> <p>Fertigungsgerechte Teilzeichnung der Spannprismen erstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oberflächengüte, Härteangaben - Form- und Lagetoleranzen - Passungen <p>Arbeitsplan erstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Werkstückspannung - Arbeitsfolge - Werkzeuge - Schneidstoffe - Schnittdaten 	10	<p>Vervollständigen der Stücklisten, Normblätter und Tafeln</p> <p>LF 2, Werkstoffe</p> <p>LF 1, Zeichnungsarten</p> <p>LF 3, Werkstoffeigenschaften</p> <p>LF 1, Arbeitspläne</p> <p>LF 2, Schneidstoffe</p>
5.2.2	Durchführen	<p>Aufbau der zu verwendenden Universalfräsmaschine analysieren</p> <p>Getriebeübersetzungen berechnen</p> <p>Möglichkeiten der Werkstückspannung erarbeiten</p> <p>Möglichkeiten der Werkzeugspannung erarbeiten</p> <p>Arbeitstechniken auswählen und bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umfangsfräsen - Stirnfräsen - Nutenfräsen <p>Fertigungsparameter bestimmen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schnittleistung - Schnittkraft - Zeitspanvolumen - Hauptnutzungszeit - Fertigungskosten <p>Verschleiß, Standzeit, Kühl- und Schmierstoffe beurteilen</p>	25	<p>LS 5.1, auch in englischer Sprache</p> <p>Einfache Beispiele</p> <p>LF 2, Verfahrensauswahl</p> <p>LF 2, Fertigungsdaten</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.2.3	Auswerten	<p>Prüfplan erstellen</p> <ul style="list-style-type: none">- Auswahl des Prüfmaßes- Toleranzen- Prüfumfang- Prüfmittel <p>Prüfergebnisse dokumentieren und auswerten</p> <p>Einflüsse der Fertigungsparameter diskutieren</p> <p>Fertigung durch Umfangsfräsen mit Stirnfräsen vergleichen</p> <ul style="list-style-type: none">- Wirtschaftlichkeit- Spanbildung und dessen Auswirkung	5	LF 2, Prüfmittelauswahl

Lernfeld 6 Warten und Inspizieren von Werkzeugmaschinen 40 Ustd.

Lernsituationen 6.1 Warten und Inspizieren einer Drehmaschine mit Leit- und Zugspindel 30 Ustd.

6.2 Warten und Inspizieren einer Senkrechtfräsmaschine 10 Ustd.

Lernsituation 6.1 Warten und Inspizieren einer Drehmaschine mit Leit- und Zugspindel 30 Ustd.

Auftrag Nach Betriebs- und Wartungsanleitung soll eine Drehmaschine mit Leit- und Zugspindel inspiziert werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.1.1	Planen	Technischen Dokumentationen einer DLZ-Werkzeugmaschine analysieren <ul style="list-style-type: none"> - Betriebsanleitungen - Wartungsanleitungen Darstellungen der technischen Systeme analysieren und bewerten <ul style="list-style-type: none"> - Achsen, Wellen, Zapfen - Lager - Führungen - Rädergetriebe Normteile auswählen	14	auch in englischer Sprache rechnergestützter Unterricht mit CAD LF 4
6.1.2	Durchführen	Mögliche Instandhaltungsmaßnahmen der DLZ bewerten <ul style="list-style-type: none"> - Wartung - Inspektion - Instandsetzung Wartungsarbeiten an einer DLZ ausführen und auslösen <ul style="list-style-type: none"> - Reibung und Reibungsarten - Verschleiß und Verschleißursachen - Schmierstoffe und Schmierstoffspezifikationen - Reibungskräften mit unterschiedlichen Reibungskoeffizienten, Flächenpressung und Lagerkräfte 	12	Inspektions- und Wartungsvorschriften Viskosität, Entsorgungsvorschriften LF 3, LS 3.1.2, Berechnungen
6.1.3	Auswerten	Ergebnisse dokumentieren und präsentieren <ul style="list-style-type: none"> - mathematische Ergebnisse - mögliche Auswirkungen bei Nichteinhaltung von Betriebs- und Wartungsvorschriften - Störursachen - Produkthaftung, zeitliche, qualitative und quantitative Auftragserfüllung, rechtliche Folgen 	4	Gruppenarbeit

Lernsituation 6.2 Warten und Inspizieren einer Senkrechtfräsmaschine**10 Ustd.**

Auftrag Nach Betriebs- und Wartungsanleitung soll eine Senkrechtfräsmaschine inspiziert werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.2.1	Planen	Technische Dokumentationen einer Werkzeugmaschine analysieren - Betriebsanleitungen - Wartungsanleitungen	2	auch in englischer Sprache
6.2.2	Durchführen	Mögliche Instandhaltungsmaßnahmen an einer Senkrechtfräsmaschine bewerten - Wartung - Inspektion - Instandsetzung Wartungsarbeiten an einer Senkrechtfräsmaschine ausführen und auslösen	6	Inspektions- und Wartungsvorschriften
6.2.3	Auswerten	Ergebnisse dokumentieren und präsentieren In Folge der Nichteinhaltung von Betriebs- und Wartungsvorschriften aufgetretene Störungen dokumentieren	2	Gruppenarbeit

Lernfeld 7 Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme 60 Ustd.

Lernsituationen	7.1 Steuerung einer Bohrstation entwickeln und installieren	24 Ustd.
	7.2 Schaltungen zum pneumatischen und elektropneumatischen Spannen von Werkstücken in einer Bohrstation entwickeln	24 Ustd.
	7.3 Schaltungen zum hydraulischen Spannen von Werkstücken in einer Bohrstation entwickeln	12 Ustd.

Lernsituation 7.1 Steuerungstechnische Systeme einer Bohrstation entwickeln und installieren 24 Ustd.

Auftrag Mit einer Bohrvorrichtung sollen Werkstücke pneumatisch und hydraulisch gespannt werden. Dazu soll eine zweckmäßige Spanntechnologie gefunden werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.1.1	Planen	<p>Technologisch begründete Anordnung von Bohrmaschine und Spannvorrichtung diskutieren und erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rationalisierung des Bohrprozesses - steuerungstechnische Varianten - Pneumatik, E-Pneumatik, Hydraulik, E-Hydraulik, Steuern und Regeln - Steuerkette - Pneumatik <p>Steuerungsarten analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - pneumatische Zylindersteuerungen - pneumatische Logikglieder - zeitabhängige Steuerungen - druckabhängige Steuerungen - Ablaufsteuerungen 	10	<p>Begriffsklärung</p> <p>LF4, physikalische Grundlagen</p> <p>Unterschiede</p>
7.1.2	Durchführen	<p>Bausteine der Steuerkette anordnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau der Bausteine - Funktion der Bausteine <p>Schaltungsaufbau mit Ventil-, Signal- und Antriebsgliedern der Pneumatik erstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Signalglied und Antriebsglied - Signalglied, Stellglied und Zylinder - Wirkungsergründung von Druck-, Sperr- und Stromventilen - Ablaufsteuerung mit mehreren Antriebsgliedern - Schaltungsoptimierung 	12	<p>technische Dokumentationen</p> <p>Erkennen des Stoff-, Informations- und Energieflusses Zylinder</p> <p>z. B. mit Fluidsim</p>
7.1.3	Auswerten	<p>Technischen Aufwand im Verhältnis zum Nutzen bewerten</p> <p>Funktionssicherheit der pneumatisch gesteuerten Bohrstationen untersuchen</p>	2	<p>Erkenntniswege</p> <p>auch in englischer Sprache</p>

Lernsituation 7.2 Schaltungen zum pneumatischen und elektropneumatischen Spannen von Werkstücken in einer Bohrstation entwickeln 24 Ustd.

Auftrag In einer Bohrvorrichtung sollen Werkstücke pneumatisch gespannt werden. Dazu sind Möglichkeiten von pneumatischen und elektropneumatischen Schaltungen aufzuzeigen und umzusetzen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.2.1	Planen	Stromlaufpläne darstellen - Aufbau und Funktion eines Relais - Steuerstromkreis und Arbeitsstromkreis - logische Grundfunktionen, Identität, Nicht, Und, Oder - Logikplan und Funktionstabellen Ablaufsteuerung der Bohrstation erstellen und den dazu gehörigen Stromlaufplan entwickeln	8	
7.2.2	Durchführen	Stromlaufplan aufbauen und simulieren - Schaltungsaufbau von Grundsteuerungen - Schaltungsaufbau der Steuerung Bohrstation	14	Fluidsim
7.2.3	Auswerten	Steuerungen der Pneumatik und Elektropneumatik bezüglich des Aufwands, der Funktions- und Arbeitssicherheit vergleichen Vor- und Nachteile des Wirkmediums diskutieren	2	

Lernsituation 7.3 Schaltungen zum hydraulischen Spannen von Werkstücken in einer Bohrstation entwickeln
12 Ustd.

Auftrag In der Bohrvorrichtung sollen Werkstücke hydraulisch gespannt werden.
Dazu sind Möglichkeiten von hydraulischen Schaltungen aufzuzeigen und umzusetzen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.3.1	Planen	Bauteile für die hydraulische Spannung der Werkstücke auswählen - Durchflussgesetz und Kontinuitätsgesetz - Einflussgrößen auf den Leitungswiderstand - Pumpen und deren Kennlinien - Grundaufbau der Hydraulikschaltung - Sicherheitsventile Kraft- und Druckübersetzung bearbeiten	4	Übungsaufgaben
7.3.2	Durchführen	Ablaufschaltung für Bohrstation aufbauen und prüfen	6	Grundsaltungen der Hydraulik
7.3.3	Auswerten	Pneumatik- und Hydrauliksteuerungen hinsichtlich des technischen Aufwands und der Wirkung vergleichen	2	

Lernfeld 8 Programmieren und Fertigen mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen 80 Ustd.

Lernsituationen 8.1 Herstellen eines CNC-Drehteils 50 Ustd.
8.2 Herstellen eines CNC-Frästeils 30 Ustd.

Lernsituation 8.1 Herstellen eines CNC-Drehteils 50 Ustd.

Auftrag Eine abgesetzte Welle soll auf einer CNC-gesteuerten Werkzeugmaschine gefertigt werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
8.1.1	Planen	<p>Eine fertigungsgerecht bemaßte Teilzeichnung in eine NC-gerecht bemaßte Teilzeichnung umwandeln</p> <ul style="list-style-type: none"> - absolute und inkrementale Bemaßung - Werkstücknullpunkt und Lage des Koordinatensystems <p>Arbeitsplan erstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitstechnologien - Auswahl von Schnittbedingungen und deren Berechnung - Form und Lage des Werkzeuges - geometrische Daten - Schneidstoffe - Kühlung <p>Konturpunkte des CNC-Drehteils bestimmen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Satz des Pythagoras - Winkelfunktionen 	17	selbstständiges Arbeiten mit Tabellen
8.1.2	Durchführen	<p>CNC-Drehmaschine auswählen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Funktionen der Baugruppen - Steuerungsarten - Koordinatensystem, Null- und Bezugspunkte, Punkt-, Strecken-, Bahnsteuerung - Einrichten <p>Werkzeuge auswählen und vermessen</p> <p>NC-Drehprogramm schreiben und optimieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programmaufbau - Einschaltzustände und Formatschreibweise - Schneidenradienkompensation - CNC-Drehzyklen - Unterprogramme 	30	<p>ausgewählte Wegbedingungen, Zusatzfunktionen und Schaltfunktionen</p> <p>anhand weiterer Drehteile</p>
8.1.3	Auswerten	<p>Ermittelte Prüfergebnisse interpretieren und dokumentieren</p> <p>Maßhaltigkeit und Oberflächengüte auf Grund technologischer und programmtechnisch bedingter Einflüsse diskutieren</p>	3	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Wirtschaftlichkeit und Produktqualität der CNC-Fertigung mit einer konventionellen Fertigung vergleichen Programme optimieren		Einzel-, Serien- und Massenfertigung

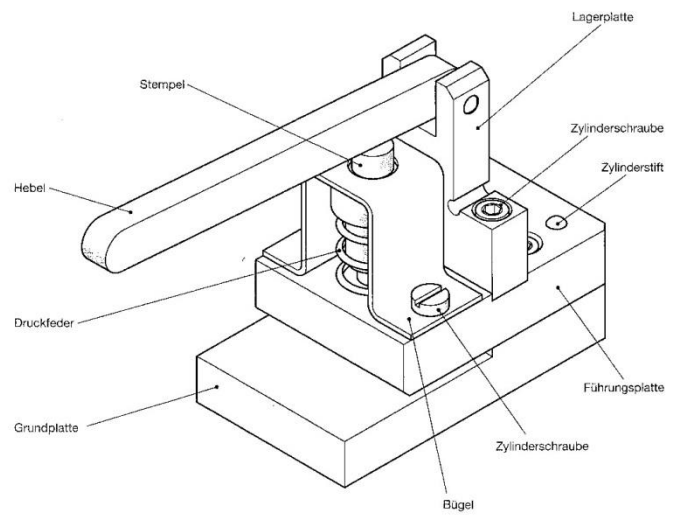
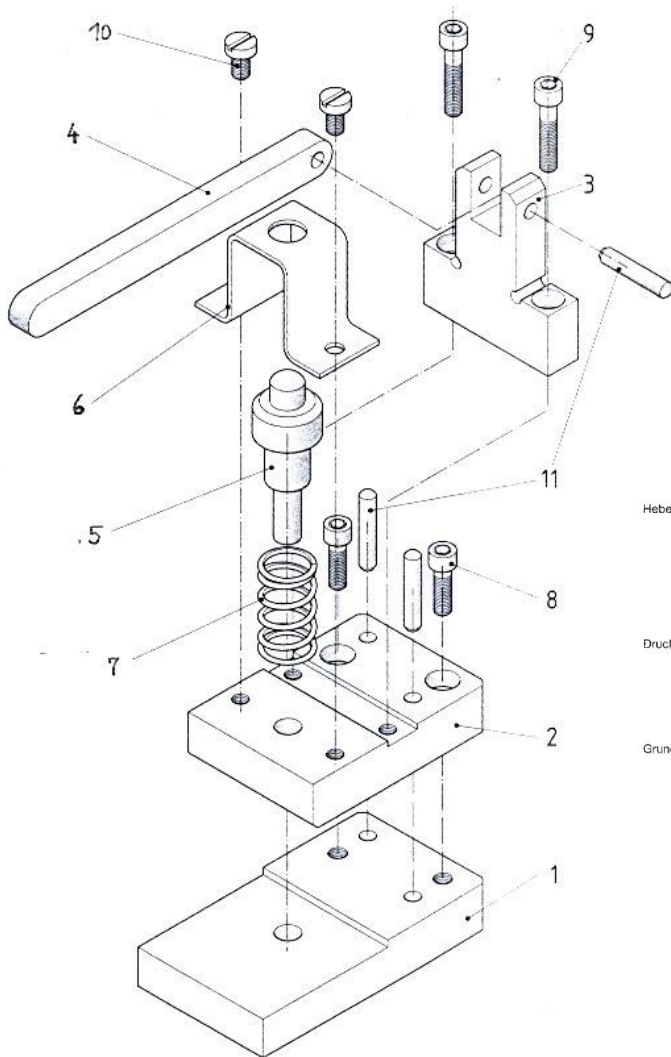
Lernsituation 8.2 Herstellen eines CNC-Frästeils**30 Ustd.**

Auftrag Ein Frästeil soll auf einer CNC-gesteuerten Werkzeugmaschine gefertigt werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
8.2.1	Planen	<p>Die fertigungsgerecht bemaßte Teilzeichnung in eine NC-gerecht bemaßte Teilzeichnung umwandeln</p> <ul style="list-style-type: none"> - absolute und inkrementale Bemaßung - Werkstücknullpunkt und Lage des Koordinatensystems <p>Arbeitsplan erstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitstechnologien - Auswahl von Schnittbedingungen und deren Berechnung - Form und Lage des Werkzeuges - geometrische Daten - Schneidstoffe - Kühlung <p>Konturpunkte am NC-Frästeil bestimmen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Satz des Pythagoras - Winkelfunktionen 	6	selbstständiges Arbeiten mit Tabellen
8.2.2	Durchführen	<p>CNC-Fräsmaschine auswählen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Funktion der Baugruppen - Steuerungsarten - Koordinatensystem, Null- und Bezugspunkte - Einrichten <p>Werkzeuge auswählen und vermessen</p> <p>NC-Fräsprogrammen schreiben und optimieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programmaufbau - Einschaltzustände und Formatschreibweise - Wegbedingungen, Zusatzfunktionen und Schaltfunktionen - Fräserradienkompensation - Fräszyklen - Unterprogramme 	20	anhand weiterer Frästeile
8.2.3	Auswerten	<p>Prüfergebnisse interpretieren und dokumentieren</p> <p>Maßhaltigkeit und Oberflächengüte auf Grund technologischer und programmtechnisch bedingter Einflüsse diskutieren</p> <p>Wirtschaftlichkeit und Produktqualität einer CNC-Fertigung mit einer konventionellen Fertigung vergleichen</p> <p>Programme optimieren</p>	4	Einzel-, Serien- und Massenfertigung

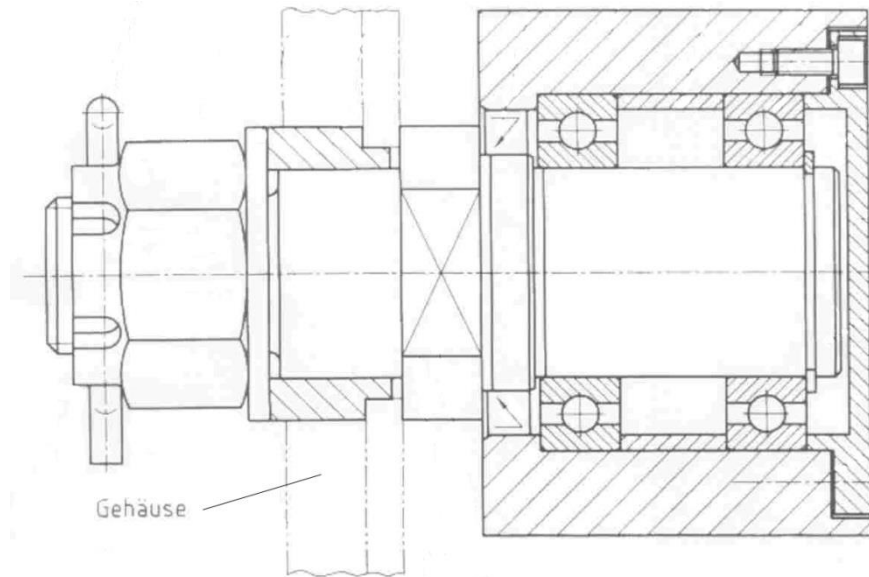
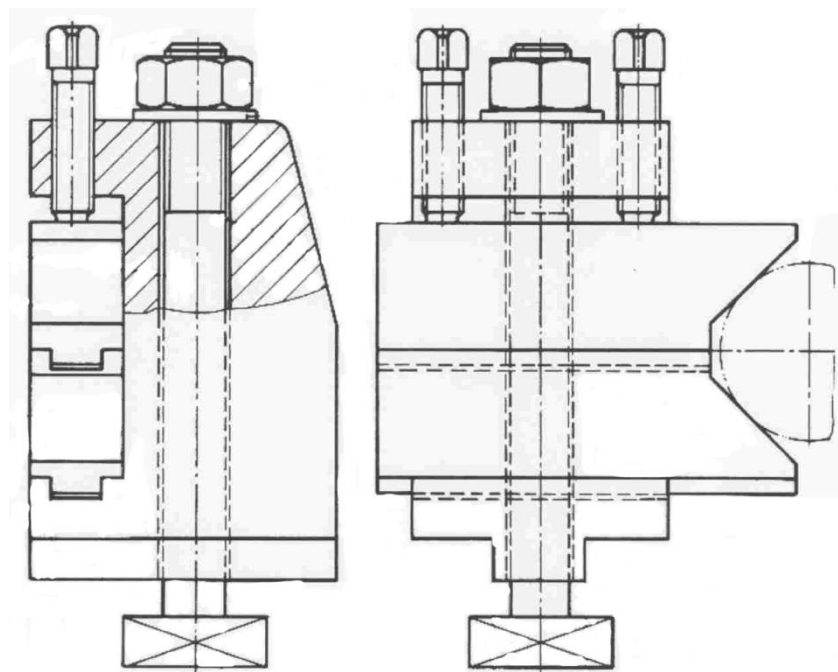
Technische Darstellung zu den Lernsituationen 1.1 bis 3.1¹⁾

Locher



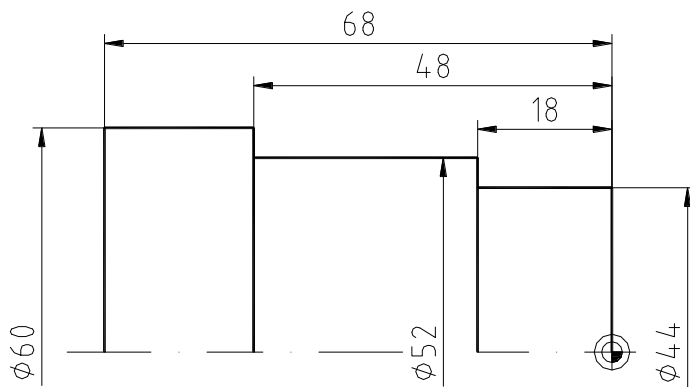
11	3	Zylinderstifte		
10	2	Zylinderschraube		
9	2	Zylinderschraube		
8	2	Zylinderschraube	8.8	DIN 912-M5x16
7	1	Druckfeder		
6	1	Bügel		
5	1	Stempel		
4	1	Hebel		
3	1	Lagerplatte		
2	1	Führungplatte	S 235 JR	
1	1	Grundplatte		
Pos. Nr.	Menge Einheit	Benennung	Werkstoff	Sachnummer-Normkurzbezeichnung
Locher		Handlungsbereich (LF 1-3)		

¹⁾ Westermann: Metalltechnik Grundbildung. "Technische Kommunikation" Abl. 1, S. 94 und Einband S. 109.

Darstellungen zu den Lernsituationen 5.1 und 5.2**Umlenkrolle****Spannprisma**

Darstellung zur Lernsituation 8.1

Drehteil

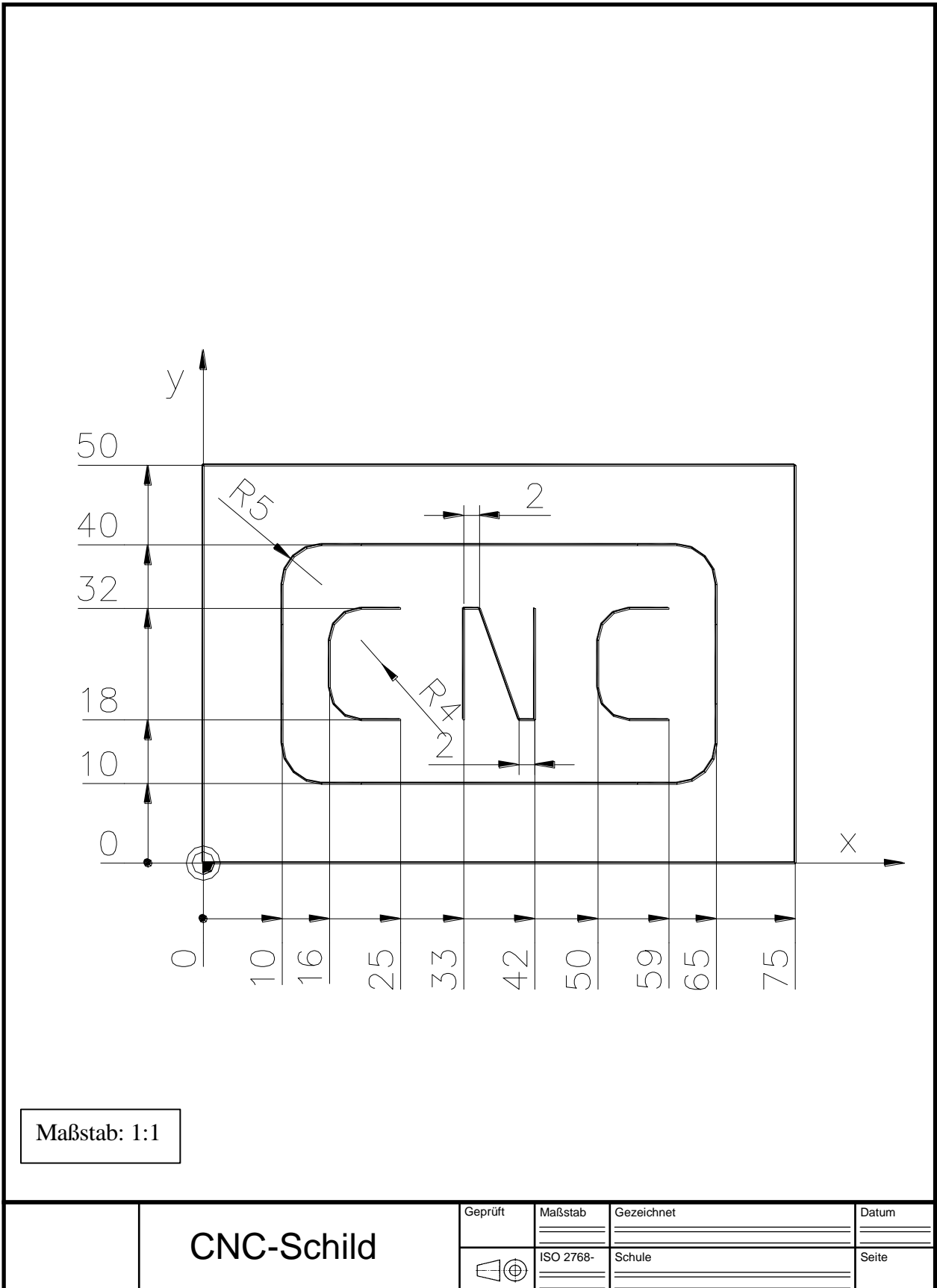


Maßstab: 1:1

Drehteil	Geprüft	Maßstab	Gezeichnet	Datum
		ISO 2768-	Schule	Seite

Darstellung zur Lernsituation 8.2

Frästeil



CNC-Schild	Geprüft	Maßstab	Gezeichnet	Datum
		ISO 2768-	Schule	Seite

6 Berufsbezogenes Englisch

Berufsbezogenes Englisch bildet die Integration der Fremdsprache in die Lernfelder ab. Der Englischunterricht im berufsübergreifenden Bereich gemäß den Vorgaben der Stundentafel und der Unterricht im berufsbezogenen Englisch stellen eine Einheit dar. Es werden gezielt Kompetenzen entwickelt, die die berufliche Mobilität der Schülerinnen und Schüler in Europa und in einer globalisierten Lebens- und Arbeitswelt unterstützen.

Der Englischunterricht orientiert auf eine weitgehend selbstständige Sprachverwendung mindestens auf dem Niveau B1 des KMK-Fremdsprachenzertifikats³, das sich an den Referenzniveaus des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen: lernen, lehren, beurteilen (GeR) orientiert. Dabei werden die vorhandenen fremdsprachlichen Kompetenzen in den Bereichen Rezeption, Produktion, Mediation und Interaktion um berufliche Handlungssituationen erweitert⁴. Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler sollten motiviert werden, sich den Anforderungen des Niveaus B2 zu stellen.

Grundlage für den berufsbezogenen Englischunterricht bilden die in den Lernfeldern des KMK-Rahmenlehrplans formulierten fremdsprachlichen Aspekte. Der in den Lernfeldern integrativ erworbene Fachwortschatz wird in vielfältigen Kommunikationssituationen angewandt sowie orthografisch und phonetisch gesichert. Relevante grammatische Strukturen werden aktiviert. Der Unterricht strebt den Erwerb grundlegender interkultureller Handlungsfähigkeit mit dem Ziel an, mehr Sicherheit im Umgang mit fremdsprachigen Kommunikationspartnern zu entwickeln. Damit werden die Schülerinnen und Schüler befähigt, im beruflichen Kontext erfolgreich zu kommunizieren.

Der Unterricht im berufsbezogenen Englisch ist weitgehend in der Fremdsprache zu führen und handlungsorientiert auszurichten. Dies kann u. a. durch Projektarbeit, Gruppenarbeit und Rollenspiele geschehen. Dazu sind die Simulation wirklichkeitsnaher Situationen im Unterricht, die Nutzung von Medien und moderner Informations- und Kommunikationstechnik sowie das Einüben und Anwenden von Lern- und Arbeitstechniken eine wesentliche Voraussetzung.

Vertiefend kann berufsbezogenes Englisch im Wahlbereich angeboten werden. Empfehlungen dazu werden in den berufsgruppenbezogenen Modulen des Lehrplans Englisch für die Berufsschule/Berufsfachschule gegeben.

Die Teilnahme an den Prüfungen zur Zertifizierung von Fremdsprachenkenntnissen Niveau B1 oder Niveau B2 in der beruflichen Bildung in einem berufsrelevanten Bereich kann von den Schülerinnen und Schülern in Abstimmung mit der Lehrkraft für Fremdsprachen individuell entschieden werden.

³ Rahmenvereinbarung über die Zertifizierung von Fremdsprachenkenntnissen in der beruflichen Bildung unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1998/1998_11_20-Fremdsprachen-berufliche-Bildung.pdf

⁴ Kompetenzbeschreibungen der Anforderungsniveaus siehe Anhang

Anhang

Die Niveaubeschreibung des KMK-Fremdsprachenzertifikats⁵ weist folgende Anforderungen in den einzelnen Kompetenzbereichen aus:

Rezeption: Gesprochenen und geschriebenen fremdsprachigen Texten Informationen entnehmen

Hör- und Hörsehverstehen

Niveau B1

Die Schülerinnen und Schüler können geläufigen Texten in berufstypischen Situationen Einzelinformationen und Hauptaussagen entnehmen, wenn deutlich und in Standardsprache gesprochen wird.

Niveau B2

Die Schülerinnen und Schüler können komplexere berufstypische Texte global, selektiv und detailliert verstehen, wenn in natürlichem Tempo und in Standardsprache gesprochen wird, auch wenn diese leichte Akzentfärbungen aufweist.

Leseverstehen

Niveau B1

Die Schülerinnen und Schüler können geläufigen berufstypischen Texten zu teilweise weniger vertrauten Themen aus bekannten Themenbereichen Einzelinformationen und Hauptaussagen entnehmen.

Niveau B2

Die Schülerinnen und Schüler können komplexe berufstypische Texte, auch zu wenig vertrauten und abstrakten Themen aus bekannten Themenbereichen, global, selektiv und detailliert verstehen.

Produktion: Fremdsprachige Texte erstellen

Niveau B1

Die Schülerinnen und Schüler können unter Verwendung elementarer und auch komplexer sprachlicher Mittel geläufige berufstypische Texte zu vertrauten Themen verfassen.

Niveau B2

Die Schülerinnen und Schüler können unter Verwendung vielfältiger, auch komplexer sprachlicher Mittel berufstypische Texte aus bekannten Themenbereichen verfassen.

⁵ Rahmenvereinbarung über die Zertifizierung von Fremdsprachenkenntnissen in der beruflichen Bildung unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1998/1998_11_20-Fremdsprachen-berufliche-Bildung.pdf

Mediation: Textinhalte in die jeweilige Sprache übertragen und in zweisprachigen Situationen vermitteln

Niveau B1

Die Schülerinnen und Schüler können fremdsprachlich dargestellte berufliche Sachverhalte aus bekannten Themenbereichen sinngemäß und adressatengerecht auf Deutsch wiedergeben. Sie können unter Verwendung elementarer und auch komplexer sprachlicher Mittel in deutscher Sprache dargestellte Sachverhalte aus bekannten Themenbereichen sinngemäß und adressatengerecht in die Fremdsprache übertragen.

Niveau B2

Die Schülerinnen und Schüler können den Inhalt komplexer fremdsprachlicher berufsrelevanter Texte aus bekannten Themenbereichen sinngemäß und adressatengerecht auf Deutsch sowohl wiedergeben als auch zusammenfassen. Sie können unter Verwendung vielfältiger, auch komplexer sprachlicher Mittel den Inhalt komplexer berufsrelevanter Texte aus bekannten Themenbereichen in deutscher Sprache sinngemäß und adressatengerecht in die Fremdsprache sowohl übertragen als auch zusammenfassen.

Interaktion: Gespräche in der Fremdsprache führen

Niveau B1

Die Schülerinnen und Schüler können unter Verwendung elementarer und auch komplexer sprachlicher Mittel geläufige berufsrelevante Gesprächssituationen, in denen es um vertraute Themen geht, in der Fremdsprache weitgehend sicher bewältigen, sofern die am Gespräch Beteiligten kooperieren, dabei auch eigene Meinungen sowie Pläne erklären und begründen.

Niveau B2

Die Schülerinnen und Schüler können unter Verwendung vielfältiger, auch komplexer sprachlicher Mittel berufsrelevante Gesprächssituationen, in denen es um komplexe Themen aus bekannten Themenbereichen geht, in der Fremdsprache sicher bewältigen, dabei das Gespräch aufrechterhalten, Sachverhalte ausführlich erläutern und Standpunkte verteidigen.

7 Hinweise zur Literatur

KMK - Sekretariat der Kultusministerkonferenz: Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Bonn, Stand: Dezember 2018.

https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23-GEP-Handreichung.pdf

Sächsisches Bildungsinstitut. Handreichung zur Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne, 2009, <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/14750>

Hinweise zur Veränderung des Arbeitsmaterials richten Sie bitte an das

Landesamt für Schule und Bildung

Standort Radebeul

Dresdner Straße 78 c

01445 Radebeul

Notizen:

Die für den Unterricht an berufsbildenden Schulen zugelassenen Lehrpläne und Arbeitsmaterialien sind in der Landesliste der Lehrpläne für die berufsbildenden Schulen im Freistaat Sachsen in ihrer jeweils geltenden Fassung enthalten.

Die freigegebenen Lehrpläne und Arbeitsmaterialien finden Sie zum Download unter www.schule.sachsen.de/lpdb/.

Dieses Angebot wird durch das Landesamt für Schule und Bildung, Standort Radebeul, ständig erweitert und aktualisiert.
