



Arbeitsmaterial für die Berufsschule

Werkzeugmechaniker Werkzeugmechanikerin

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 Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerin (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

Jens Baumann	Aue
Hans-Dieter Baumgärtel	Zwickau
Roland Fluhr	Chemnitz
Jan Gläser	Radeberg
Maik Gräubig	Bautzen

2005 erarbeitet.

Eine teilweise Überarbeitung des Arbeitsmaterials erfolgte 2020 durch das

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

<https://www.lasub.smk.sachsen.de/>

HERAUSGEBER

Sächsisches Staatsministerium für Kultus
Carolaplatz 1
01097 Dresden

<https://www.smk.sachsen.de/>

Download:

<https://www.schulportal.sachsen.de/lplandb/>

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Vorbemerkungen	4
2 Kurzcharakteristik des Bildungsganges	5
3 Stundentafel	9
4 Hinweise zur Umsetzung	11
5 Beispiele für Lernsituationen	15
6 Berufsbezogenes Englisch	40
7 Hinweise zur Literatur	43

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 Sächsische Schulgesetz 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 Sächsischen 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 Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerin wurden im Rahmen der Neuordnung der industriellen Metallberufe im Jahre 2004 überarbeitet. 2018 wurden die industriellen Metallberufe in einem agilen Verfahren neu geordnet. Dabei wurde der Rahmenlehrplan mit Blick auf aktuelle Entwicklungen in der Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit angepasst. Der Ausbildungsberuf ist dem Berufsfeld 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 Studententafel übernommen worden.

Der Einsatz von Werkzeugmechanikern/Werkzeugmechanikerinnen erfolgt vorrangig in Unternehmen der metallverarbeitenden Industrie bei der Herstellung, Montage, Inbetriebnahme, Änderung und Instandhaltung von Werkzeugen, Vorrichtungen und Lehren.

Typische berufliche Handlungsabläufe sind:

- Planen und Steuern von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Bewerten der Arbeitsergebnisse
- Herstellen von Präzisionsbauteilen durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren
- Programmieren und Einrichten numerisch gesteuerter Maschinen, Geräte oder Anlagen sowie Programm- und Prozessoptimierung
- Montieren und Demontieren von Bauteilen und Baugruppen
- Prüfen mechanischer und physikalischer Größen
- Behandeln und Schützen von Oberflächen
- Inbetriebnehmen werkzeuggesteuerter Systeme sowie Einweisen und Beraten der Kunden
- Durchführen von Wartungs- und Änderungsarbeiten, Suchen von Fehlern und Störungen sowie Instandsetzen von Werkzeugen, Vorrichtungen und Lehren einschließlich der Steuerungs- und Regeleinrichtungen
- Durchführen planmäßiger Wartungsarbeiten an Werkzeugmaschinen
- Bedienen von Hebezeugen sowie Transportieren und Sichern von Bauteilen und Baugruppen
- Nutzen von Vorschriften wie Normen, Richtlinien, technischen Regelwerken, Bestimmungen, Datenblättern, Beschreibungen und Betriebsanleitungen zur Sicherung der Prozess- und Produktqualität
- Optimieren betrieblicher Arbeitsabläufe.

Moderne, rechnergestützte Fertigungsverfahren sind Bestandteil der Arbeit.

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

- Formtechnik
- Instrumententechnik
- Stanztechnik
- Vorrichtungstechnik

Das Einsatzgebiet Formentechnik ist gekennzeichnet durch die Planung und Herstellung, die Montage, Demontage, Inbetriebnahme, Änderung und Wartung von Formwerkzeugen für die metall- und kunststoffverarbeitende Industrie.

Das Einsatzgebiet Instrumententechnik ist gekennzeichnet durch die Planung und Herstellung, Montage, Demontage, Änderung und Wartung von medizinischen, kosmetischen und haushaltstechnischen Instrumenten.

Das Einsatzgebiet Stanztechnik ist gekennzeichnet durch die Planung und Herstellung, die Montage, Demontage, Inbetriebnahme, Änderung und Wartung von Schneid- und Umformwerkzeugen, vorrangig für die metallverarbeitende Industrie.

Das Einsatzgebiet Vorrichtungstechnik ist gekennzeichnet durch die Planung und Herstellung, die Montage, Demontage, Inbetriebnahme, Änderung und Wartung von Fertigungs- und Montagevorrichtungen.

Die berufliche Tätigkeit des Werkzeugmechanikers/der Werkzeugmechanikerin erfordert funktionales Denken, räumliches Vorstellungsvermögen, handwerkliches Geschick sowie die Bereitschaft zu genauer Arbeit.

Der berufsbezogene Unterricht beinhaltet folgende übergreifende Ziele:

- Pünktlichkeit, Sorgfalt, Sauberkeit und Ordnung am Arbeitsplatz
- Befähigung, aufgabenbezogene Problemstellungen selbstständig und im Team zu lösen
- konsequente Orientierung am Kundenauftrag
- selbstständige Planung, Durchführung und Kontrolle relevanter Arbeitsabläufe
- Nutzen moderner Informations- und Kommunikationstechnik
- 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, überprüft, 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, die mit den Lernfeldern des Rahmenlehrplanes der Kultusministerkonferenz identisch sind. Hinzu kommt das Lernfeld „Berufsbezogene Projekte“.

Die berufsfeldbreite Grundbildung in dem 1. Ausbildungsjahr umfasst vier Lernfelder. Der Unterricht umfasst fünf Lernfelder. Die Vermittlung der Lernfelder fünf und sechs muss bis zum Teil 1 der Abschlussprüfung abgeschlossen sein.

In dem 3. Ausbildungsjahr werden fünf Lernfelder vermittelt.

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

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.

Das unterschiedliche Lern- und Leistungsniveau der Schülerinnen und Schüler ist zu berücksichtigen. Die selbstständige Arbeit der Schülerinnen und Schüler als ein Beitrag zur Herausbildung von Handlungskompetenz ist mit dafür geeigneten Unterrichtsmethoden zu fördern.

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 des 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 spezifischen Erfordernissen des Bildungsganges und unter Beachtung digitaler Arbeits- und Geschäftsprozesse ergibt sich die Notwendigkeit einer angemessenen Hard- und Softwareausstattung und entsprechender schulorganisatorischer Regelungen.

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

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 Formgeben von Bauelementen durch spanende Fertigung	-	1,5	-	-
6 Herstellen technischer Teilsysteme des Werkzeugbaus	-	2	-	-
7 Fertigen mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen	-	2	-	-
8 Planen und Inbetriebnehmen steuerungs-technischer Systeme	-	1,5	-	-
9 Herstellen von formgebenden Werkzeugoberflächen	-	-	1,5	-
10 Fertigen von Bauelementen in der rechnergestützten Fertigung	-	-	1,5	-
11 Herstellen der technischen Systeme des Werkzeugbaus	-	-	2,5	-
12 Inbetriebnehmen und Instandhalten von technischen Systemen des Werkzeugbaus	-	-	1,5	-

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.

Unterrichtsfächer und Lernfelder	Wochenstunden in den Klassenstufen			
	1	2	3	4
13 Planen und Fertigen technischer Systeme des Werkzeugbaus	-	-	-	4
14 Ändern und Anpassen technischer Systeme des Werkzeugbaus	-	-	-	3
Wahlbereich²	2	2	2	2

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 „Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne“ (vgl. LaSuB 2022) 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

sowie das Glossar.

Fachsystematik

... die Ordnung des Wissens erfolgt in Fächern

Technologie

Drehen:

- Werkstoff festlegen
- Grundlagen des Zerspanens
- Schneidstoffe
- Kühlschmierstoffe
- Prüfmittel auswählen
- Form- und Lageprüfung
- ...

Arbeitsplanung

- Zeichnung lesen
- Zeichnungsnormen
- Arbeitsschritte festlegen
- Maschinenauswahl treffen
- ...

Technische Mathematik

- Maschinendaten berechnen (vc, n, f, ap)
- ...

Technologiepraktikum

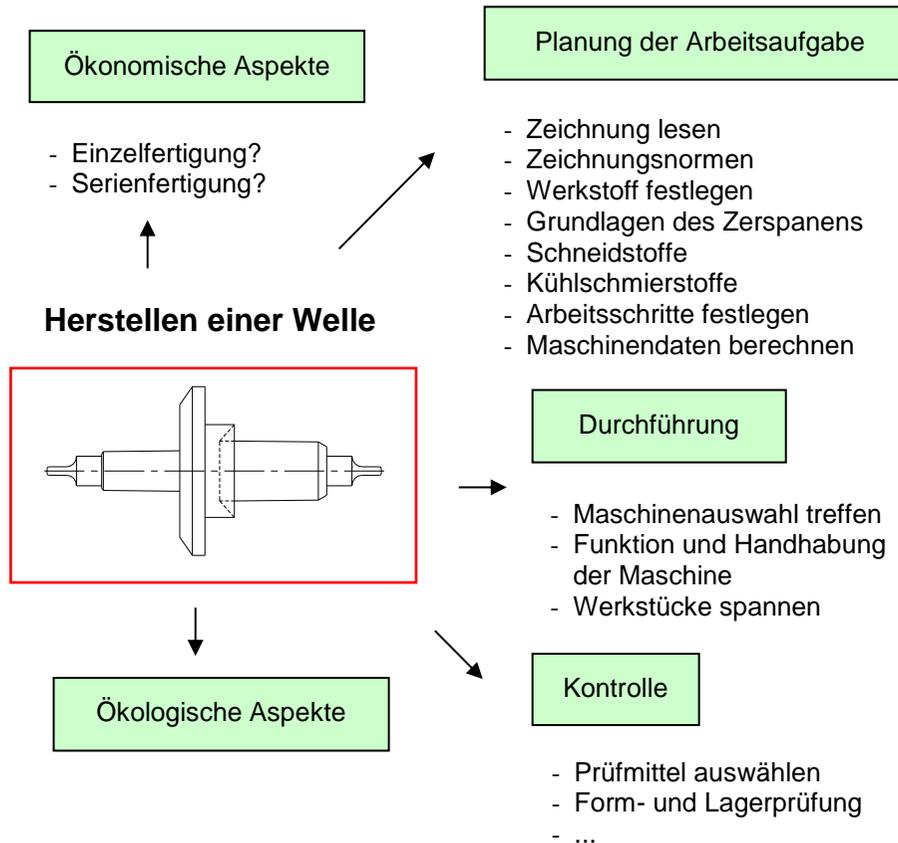
- Funktion und Handhabung der Maschine
- Werkstücke spannen
- ...

Wirtschafts- und Sozialkunde

- ökonomische Aspekte (rationelle Fertigung)
- ökologische Aspekte
- ...

Handlungssystematik

... die Ordnung des Wissens erfolgt bezogen auf konkrete berufliche Handlungsabläufe



Unterricht aus der Sicht der Schülerin/des Schülers

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?

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?

Spezifische Hinweise zur Unterrichtsplanung

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

Grobplanung für das 1. Ausbildungsjahr

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 % anwendungs- orientierter gerätegestütz- ter Unterricht in Form von Gruppenunter- richt möglich
2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80	6	6	
3	Herstellen von einfachen Bau- gruppen	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 eines Austreibers für eine Säulenbohrmaschine 48 Ustd.
1.2 Herstellen der Aufhängevorrichtung für den Austreiber 32 Ustd.

Lernsituation 1.1 Fertigen eines Austreibers für eine Säulenbohrmaschine 48 Ustd.

Auftrag Für eine Säulenbohrmaschine ist ein neuer Austreiber zu fertigen. Mit Hilfe dieses Austreibers kann man Bohrfutter oder größere Bohrer aus der Bohrmaschinenspindel lösen.

Vorgehensweise Zu Beginn der Ausbildung sollte im Umfang von 8 Ustd. die Lernfeldarbeit vorgestellt und erklärt werden. Eine sinnvolle Vorbereitung kann die Vermittlung von Methoden zur Erarbeitung theoretischer Inhalte sein.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Technische Darstellung als Planungsinstrument nutzen - Notwendigkeit technischer Dokumentationen - Funktionen technischer Dokumentationen - Zeichnungsarten Begriffe der technischen Kommunikation anwenden - Zeichnungsblatt, Maßstab, Schrift, Linien - Grundlagen der Bemaßung ebener Bauteile - Allgemeintoleranzen Werkstoffauswahl treffen, Varianten vergleichen und mit technischen Unterlagen arbeiten - Einteilung der Werkstoffe - Werkstoffeigenschaften - Verwendung, Bezeichnungen, Tabellen - Flachstahl, Bezeichnung	24	Deutsch/Kommunikation berufsbezogenes Englisch Lernfeld (LF) 2 und 4 LF 2 und 3 gerätegestützter Unterricht
1.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Handgeführte Werkzeuge auswählen und in der Fertigung anwenden - Anreißen und Körnen - Trennverfahren - Sägen mit der Handbügelsäge, Freischneiden - Werkzeugkeil - Feilen, Feilenarten, Verwendung - Arbeitssicherheit Selbstständig mit Tabellen arbeiten und unterschiedliche Lösungswege anwenden - Flächen-, Volumen- und Massenberechnung - Prozentrechnung - Stückzahl- und Materialkostenberechnung	20	Deutsch/Kommunikation Grundbegriffe Englisch Grundlagen LF 2 berufsspezifische mathematische Grundkenntnisse aufbereiten

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Prüfmittel auswählen und anwenden - Längen- und Winkelmessung - Prüfprotokolle und Prüfauswertung	4	gerätegestützter Unterricht

Lernfeld 2 Fertigen von Bauelementen mit Maschinen 80 Ustd.

Lernsituationen 2.1 Maschinelles Fertigen der Griffbolzen eines Windeisens 36 Ustd.
 2.2 Maschinelles Fertigen des Grundkörpers eines Windeisens 44 Ustd.

Lernsituation 2.1 Maschinelles Fertigen der Griffbolzen eines Windeisens 36 Ustd.

Auftrag Für das Windeisen sollen zwei Griffbolzen maschinell gefertigt werden. Die Griffbolzen übertragen die Handkraft auf die beiden Spannbacken.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Auftrag analysieren Technische Darstellungen als Planungsinstrument nutzen - Funktion technischer Dokumentationen - Zeichnungsarten - rotationssymmetrische Teile - Bemaßung, Allgemeintoleranzen Werkstoff entsprechend Fertigungsaufgabe auswählen - Stahl - Halbzeuge aus Stahl Werkzeugmaschinen den Fertigungsverfahren zuordnen Bedeutung von Arbeitsplänen erkennen Vorgegebenen Arbeitsplan analysieren	12	Deutsch/Kommunikation berufsbezogenes Englisch Verwendung, Bezeichnung Mindmap Vorschläge zur Umsetzung des Auftrages präsentieren
2.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Griffbolzen drehen und Gewinde schneiden - Fertigungsverfahren - Werkzeugarten, Schneidengeometrie, Schneidstoffe und Schneidstoffanwendungsgruppen - Maschinen, Werkzeug- und Werkstückspannung - Schnittwerte, Standzeit - Kühlschmierstoffe Griffbolzen prüfen - Längen- und Oberflächenprüfung - Qualitätsmanagement - Fehlerquellen beim Prüfen	20	Deutsch/Kommunikation berufsbezogenes Englisch LF 5 gerätegestützter Unterricht gerätegestützter Unterricht LF 5
2.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Verwendete Unterlagen zusammenfassen und kontrollieren Angewendete Arbeitstechniken beurteilen Möglichen Einsatz anderer Technologien prüfen - Fertigungszeit - Materialkostenberechnung	4	Erfahrungsaustausch mit den anderen Gruppen Deutsch/Kommunikation berufsbezogenes Englisch gerätegestützter Unterricht

Lernfeld 2 Fertigen von Bauelementen mit Maschinen 80 Ustd.

Lernsituationen 2.1 Maschinelles Fertigen der Griffbolzen eines Windeisens 36 Ustd.
 2.2 Maschinelles Fertigen des Grundkörpers eines Windeisens 44 Ustd.

Lernsituation 2.2 Maschinelles Fertigen des Grundkörpers eines Windeisens 44 Ustd.

Auftrag Für das Windeisen soll der Grundkörper maschinell gefertigt werden. Die Spannstücke sind bereits vorhanden. Der Grundkörper führt die Spannstücke.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Auftrag analysieren Technische Darstellung als Planungsinstrument nutzen - Funktion technischer Dokumentationen - Zeichnungsarten - prismatische Werkstücke - Formelemente: Bohrung, Senkung, Gewinde - ISO-Toleranzen, Oberflächenangaben Maschineneinsatz bestimmen Arbeitsplan erstellen	10	Fach Deutsch Grundbegriffe Englisch Vorschläge zur Umsetzung des Auftrages präsentieren
2.2.2	Entscheiden/ Durchführen	Grundkörper fertigen - Bohren, Senken, Reiben, Fräsen - Werkzeugarten, Schneidengeometrie - Maschinen, Werkzeug- und Werkstückspannung - Schnittwerte, Standzeit - Arbeits- und Umweltschutz Grundkörper prüfen Längen-, Winkel- und Oberflächenprüfung	30	gerätegestützter Unterricht LF 5 gerätegestützter Unterricht
2.2.3	Bewerten/ Reflektieren	Planungs- und Durchführungsphase auswerten	4	wie LS 2.1.3

Lernfeld 3 Herstellen von einfachen Baugruppen 80 Ustd.

Lernsituation 3.1 Herstellen einer Schraubzwinge 80 Ustd.

Auftrag Die Fertigung der Einzelteile ist zu planen. Für die Montage der Baugruppe sind geeignete Fügeverfahren zu finden und funktionsbezogen auszuwählen. Es ist ein Montageplan zu erstellen. Alle zur Herstellung und Montage notwendigen Werkzeuge, Vorrichtungen und Prüfmittel sind festzulegen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	<p>Funktionszusammenhänge der Baugruppen aus Anordnungsplänen und Gesamtzeichnungen erkennen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einzelteil- und Gesamtzeichnungen sowie Anordnungspläne - Stücklisten - Darstellung von Verbindungen - Normbezeichnungen für Verbindungselemente - Passungen <p>Verständnis für die Notwendigkeit optimaler Fertigungs- und Montageabläufe für Qualität und Wirtschaftlichkeit entwickeln</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeits-, Montage- und Prüfpläne - Werkzeuge, Vorrichtungen und Prüfmittel <p>Zusammenhang zwischen Werkstoffeigenschaften und Werkstoffeinsatz erkennen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Werkstoffbezeichnungen für unlegierten und legierten Stahl - Kennzeichnung des Behandlungszustandes - Halbzeug-Angaben - Werkstoffeigenschaften - Werkstoffauswahl 	25	<p>Deutsch/Kommunikation berufsbezogenes Englisch Vertiefung Grundlagen technische Darstellung, Ansichtzeichnung, Bemaßung, Toleranz Kenngrößen, Maße, Festigkeitsklassen</p> <p>bildliche und vereinfachte Darstellung</p> <p>Grundlagen</p> <p>physikalisch, technologisch, chemisch, Querverbindungen zu anderen Werkstoffgruppen möglich</p>
3.1.2	Entscheiden/ 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, Muttern, Sicherungselemente - Bolzen-, Feder-, Keil-, Press-, Stiftverbindungen 	45	<p>Deutsch/Kommunikation berufsbezogenes Englisch LF 6 Grundlagen, gerätegestützter Unterricht</p> <p>Aufbau, Anwendungsfälle, Funktionssicherheit Arten und Anwendung</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Erforderliche Verbindungselemente selbstständig auswählen - Fachliteratur, Arbeit mit Normen - berufsspezifischer Software Mathematische Zusammenhänge erkennen und Kenngrößen an Schrauben und Keilverbindungen ermitteln - Hebelgesetz - schiefe Ebene - Kraft und Drehmoment - Neigung, Neigungsverhältnis		gerätegestützter Unterricht CAD-Lernprogramme, rechnergestützte Normteilkataloge
3.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Herstellungsprozess der Einzelteile und Baugruppe im Team beurteilen Möglichkeiten der Optimierung erkennen und Lösungsvarianten diskutieren - Werkstoffe - geometrische Gestaltung der Einzelteile - Verbindungselemente - Montageablauf - Funktionssicherheit Material-, Fertigungs- und Montagekosten ermitteln und Wirtschaftlichkeit beurteilen	10	Deutsch/Kommunikation berufsbezogenes Englisch LF 11 Wirtschaftskunde

Lernfeld 4 Warten technischer Systeme 80 Ustd.

Lernsituationen 4.1 Instandhalten einer Säulenbohrmaschine 56 Ustd.
 4.2 Planen von Maßnahmen gegen Verschleiß und Korrosion 24 Ustd.

Lernsituation 4.1 Instandhalten einer Säulenbohrmaschine 56 Ustd.

Auftrag Nach dem Instandhaltungsplan soll die Säulenbohrmaschine inspiziert und gewartet werden. Defekte Teilsysteme sind instand zu setzen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Verständnis für die Notwendigkeit der technischen Darstellung als Planungsinstrument für Instandhaltungsmaßnahmen entwickeln - Funktionsbeschreibungen - Kraft- und Energiefluss Maschinenelemente darstellen und Instandhaltungsmaßnahmen entwickeln - Zahnrad- und Riemengetriebe - Stückliste - Funktionsprüfung - Größen im elektrischen Stromkreis - Schaltkreise - Gefahren des elektrischen Stromes	24	Deutsch/Kommunikation berufsbezogenes Englisch gerätegestützter Unterricht
4.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Instandhaltungsmaßnahmen bewerten - Instandhaltung - Wartung - Inspektion - Instandhaltungsstrategien Wartungsarbeiten an der Säulenbohrmaschine ausführen und die Notwendigkeit einer verantwortungsbewussten Wartung technischer Systeme reflektieren - Reibung und Verschleiß - Reibungsarten - Verschleißursachen, Schadensanalyse - einfache Übersetzungsverhältnisse - Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad	24	gerätegestützter Unterricht Grundbegriffe lt. Norm gerätegestützter Unterricht
4.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Ergebnisse der Instandhaltung präsentieren und Arbeitsschritte zusammenfassend beschreiben	8	gerätegestützter Unterricht Computertechnik

Lernfeld 4 Warten technischer Systeme 80 Ustd.

Lernsituationen 4.1 Instandhalten einer Säulenbohrmaschine 56 Ustd.
 4.2 Planen von Maßnahmen gegen Verschleiß und Korrosion 24 Ustd.

Lernsituation 4.2 Planen von Maßnahmen gegen Verschleiß und Korrosion 24 Ustd.

Auftrag Es soll untersucht werden, wie Bauteile des Maschinen- und Werkzeugbaus gegen Verschleiß und Korrosion geschützt werden können.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Korrosionsursachen und Korrosionsarten erkennen und analysieren - korrosionsgefährdete Teile - Werkstoffeinflüsse Schmierstoffe und Kühlschmierstoffe unterscheiden - Eigenschaften - Wirkungsweise	10	Deutsch/Kommunikation berufsbezogenes Englisch Verschleiß an Werkzeugen gerätegestützter Unterricht
4.2.2	Entscheiden/ Durchführen	Korrosionsschutz funktionsgerecht festlegen - Korrosionsschutzmaßnahmen - Werkstoffauswahl, Konstruktion Schmierstoffe und Kühlschmierstoffe anwendungsbezogen auswählen	8	gerätegestützter Unterricht Exkursion
4.2.3	Bewerten/ Reflektieren	Einhaltung der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) sowie gesetzliche Bestimmungen prüfen - Arbeitsplatzgestaltung - Brandschutz - Gesundheitsschutz - Umweltschutz - Recycling	6	Wirtschaftskunde gerätegestützter Unterricht Computertechnik

Lernfeld 5 Formgeben von Bauelementen durch spanende Fertigung 60 Ustd.

Lernsituationen 5.1 Fertigen des Spannexzenter mit Buchse für die Spannvorrichtung 34 Ustd.
 5.2 Fertigen der Grundplatte für die Spannvorrichtung 26 Ustd.

Lernsituation 5.1 Fertigen des Spannexzenter mit Buchse für die Spannvorrichtung 34 Ustd.

Auftrag Für die Herstellung einer Spannvorrichtung sind ausgewählte Einzelteile zu fertigen. In einem ersten Schritt sind der Spannexzenter und die Buchse durch Drehen und Fräsen herzustellen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	<p>Auftrag analysieren Fachbegriffe in englischer Sprache</p> <p>Technische Darstellungen als Planungsinstrument nutzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teil- und Gruppenzeichnungen, Stückliste, Skizzen - Formelemente Exzenter, Freistich, Gewindefreistich, Zentrierung, Einstich - ISO-Toleranzen, Passungsauswahl - Zeichnungsangaben für Oberflächenrauheit und Form- und Lagetoleranzen - Schweißsymbole <p>Werkstoffauswahl treffen, Varianten vergleichen und mit technischen Unterlagen arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verwendung und Bezeichnung der eingesetzten Werkstoffe - Schneidstoffauswahl, Anwendungsgruppen, Bezeichnungen von Wendschneidplatten und Drehwerkzeugen - Herstellung von Hartmetallen durch Sintern <p>Prüfdurchführung festlegen und Prüfmittel auswählen</p>	12	<p>Deutsch/Kommunikation</p> <p>LF 6</p> <p>LF 2, 3 und 6</p>
5.1.2	Entscheiden/ Durchführen	<p>Zerspanungswerkzeuge und Werkzeugmaschinen auswählen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Drehen - Arbeitsplan - Spanntechnologien - Arbeitssicherheit <p>Fertigungsparameter ermitteln</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zeitspanvolumen - Schnittkraft - Spannkraft - Schnittleistung - Hauptnutzungszeit - Standzeit - Material- und Fertigungskosten 	20	<p>LF 2, 3 und 6 selbstständig mit Tabellen arbeiten sowie unterschiedliche Lösungswege</p> <p>LF 2, 3 und 6 weitere Zerspanungsdaten</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Einzelteile herstellen und prüfen - Längen- und Winkelmessung - Oberflächenrauheit - Form- und Lageabweichungen - Prüfprotokolle und Prüfauswertung		gerätegestützter Unterricht Oberflächenprüfung Form- und Lagetoleranzen
5.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Unterlagen dokumentieren, kontrollieren und präsentieren Eingesetzte Arbeitstechniken beurteilen Möglichen Einsatzes anderer Technologien prüfen	2	LF 2, 3 und 6 sachbezogene Kritik

Lernfeld 5 Formgeben von Bauelementen durch spanende Fertigung 60 Ustd.

Lernsituationen 5.1 Fertigen des Spannexzcenters mit Buchse für die Spannvorrichtung 34 Ustd.
 5.2 Fertigen der Grundplatte für die Spannvorrichtung 26 Ustd.

Lernsituation 5.2 Fertigen der Grundplatte für die Spannvorrichtung 26 Ustd.

Auftrag Für die Herstellung einer Spannvorrichtung sind weitere ausgewählte Einzelteile zu fertigen. Im zweiten Schritt ist die Grundplatte, vorrangig durch Fräsen und Schleifen, herzustellen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Technische Darstellungen als Planungsinstrument nutzen - Teil- und Gruppenzeichnungen, Stückliste, Skizzen - Langloch, Nut - Schnittdarstellung Prüfdurchführung festlegen und Prüfmittel auswählen	6	LF 2, 3 und 6 Deutsch/Kommunikation Fachbegriffe in englischer Sprache weitere Formelemente
5.2.2	Entscheiden/ Durchführen	Zerspannungswerkzeuge und Zerspannungsmaschinen auswählen - Fräsen und Schleifen - Arbeitsplan - Fräs- und Schleifwerkzeuge - Spanntechnologien - Arbeitssicherheit Fertigungsparameter ermitteln - Zeitspannvolumen - Schnittkraft - Spannkraft - Schnittleistung - Hauptnutzungszeit - Standzeit - Material- und Fertigungskosten Einzelteile herstellen und prüfen - Längen- und Winkelmessung - Oberflächenrauheit - Form- und Lageabweichungen - Prüfprotokolle und Prüfauswertung	18	LF 2, 3 und 6 Deutsch/Kommunikation berufsbezogenes Englisch Werkzeugnormung LF 2, 3 und 6 gerätegestützter Unterricht
5.2.3	Bewerten/ Reflektieren	Unterlagen dokumentieren, kontrollieren und präsentieren Arbeitstechniken Einsatz alternativer Technologien prüfen	2	LF 2, 3 und 6 sachbezogen auf Kritik reagieren

Lernfeld 6 Herstellen technischer Teilsysteme des Werkzeugbaus 80 Ustd.

Lernsituation 6.1 Herstellen einer Bohrvorrichtung 80 Ustd.

Auftrag Es liegt ein Kundenauftrag zur Fertigung von 1000 Stück „Verteilermodul“ vor. Um eine hohe Produktivität zu erreichen, soll eine geeignete Bohrvorrichtung verwendet werden. Diese Bohrvorrichtung ist werkstückspezifisch zu entwerfen und herzustellen. Bevorzugt sind Normteile einzusetzen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	<p>Auftrag analysieren</p> <p>Arbeitsplan für Werkstück erstellen</p> <p>Aufbau und Funktion der Vorrichtung festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestimmelemente - Spannelemente - Führungselemente - Trag- und Übertragungselemente - Auflagerkräfte, Flächenpressung, Reibung, Wärmedehnung <p>Technische Darstellungen als Planungsinstrument nutzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teil- und Gruppenzeichnung, Stückliste - Maschinenelemente - Verwendung von Normteilen - Passungsauswahl - Variantenvergleich <p>Werkstoffe entsprechend der Fertigungsaufgabe auswählen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verwendung und Bezeichnung von Eisenwerkstoffen - Halbzeuge <p>Planungsunterlagen für die spanende Fertigung von ausgewählten Einzelteilen erstellen</p> <p>Planungsunterlagen für die Montage erstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fügeverfahren - Montageplan 	36	<p>Deutsch/Kommunikation</p> <p>berufsbezogenes Englisch</p> <p>gerätegestützter Unterricht</p> <p>Spannen von Werkstücken</p> <p>gerätegestützter Unterricht</p> <p>CAD</p> <p>Deutsch/Kommunikation</p> <p>berufsbezogenes Englisch</p> <p>Mindmap</p> <p>gerätegestützter Unterricht</p> <p>Schweißen</p>
6.1.2	Entscheiden/ Durchführen	<p>Einzelteile durch spanende Fertigungsverfahren fertigen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Drehen, Fräsen, Schleifen, Bohren - Werkzeuge, Maschinen, Werkzeug- und Werkstückspannung, - Schnittwerte, Standzeit, Hauptnutzungszeit - Kühlschmierstoffe <p>Einzelteile wärmebehandeln</p> <ul style="list-style-type: none"> - Glühen - Härten und Anlassen - Vergüten - Nitrieren 	40	<p>Deutsch/Kommunikation</p> <p>berufsbezogenes Englisch</p> <p>LF 5</p> <p>gerätegestützter Unterricht</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Werkstoffe mit geeigneten Verfahren prüfen - mechanische Eigenschaften - technologische Eigenschaften Werkstück Verteilermodul mittels Bohrvorrichtung auf Reihenbohrmaschine bearbeiten Einzelteile prüfen - Längen- und Oberflächenprüfung - Qualitätsmanagement - Fehlerquellen beim Prüfen		gerätegestützter Unterricht LF 5
6.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Unterlagen dokumentieren, kontrollieren und präsentieren Eingesetzte Arbeitstechniken beurteilen Möglichen Einsatz anderer Technologien prüfen - Fertigungszeit - Materialkostenberechnung Gesamtkosten der Herstellung überschlägig ermitteln	4	Erfahrungsaustausch mit den anderen Gruppen Deutsch/Kommunikation berufsbezogenes Englisch gerätegestützter Unterricht Computertechnik Vorrichtungskosten

Lernfeld 7 Fertigen mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen 80 Ustd.

Lernsituationen 7.1 Fertigen typischer Formteile durch CNC-Fräsen 60 Ustd.
7.2 Fertigen typischer Formteile durch CNC-Drehen 20 Ustd.

Lernsituation 7.1 Fertigen typischer Formteile durch CNC-Fräsen 60 Ustd.

Auftrag Die Fertigung von 5000 Stück „Formplatten“ ist zu planen und durchzuführen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	<p>Aufbau und Funktionsweise einer neuen CNC-Fräsmaschine erarbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antriebe, Wegmesssysteme, Drehzahl- und Lageregelung - Koordinatensysteme - Bezugs- und Nullpunkte - Steuerungsarten <p>Technische Darstellungen als Planungsinstrument nutzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teilzeichnung in CNC-gerechter Bemaßung - Konturpunkte für die Formplatte <p>Arbeitsplan erstellen und Zerspanungsdaten ermitteln Einrichteblatt</p>	15	<p>Deutsch/Kommunikation berufsbezogenes Englisch gerätegestützter Unterricht</p> <p>LF 5 und 6</p>
7.1.2	Entscheiden/ Durchführen	<p>CNC-Programm nach DIN/PAL-Modus erstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geraden- und Kreisinterpolation - Werkzeugkorrektur, Fräserradienkorrektur - Taschenfräs-, Nutenfräs-, Bohr- und Gewindezyklen - Unterprogrammtechnik <p>Programm mit geeigneter Simulationssoftware testen</p> <p>CNC-Fräsmaschine einrichten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Referenzpunkt - Werkstücknullpunkt - Werkzeuge und Spannmittel - Werkzeugvermessung <p>Probestück der Formplatte fertigen</p>	40	<p>gerätegestützter Unterricht</p> <p>gerätegestützter Unterricht</p> <p>gerätegestützter Unterricht</p> <p>gerätegestützter Unterricht</p>
7.1.3	Bewerten/ Reflektieren	<p>Probestück prüfen</p> <p>Korrekturmaßnahmen einleiten</p> <p>Programm und Fertigung optimieren</p>	5	gerätegestützter Unterricht

Lernfeld 7 Fertigen mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen 80 Ustd.

Lernsituationen 7.1 Fertigen typischer Formteile durch CNC-Fräsen 60 Ustd.
7.2 Fertigen typischer Formteile durch CNC-Drehen 20 Ustd.

Lernsituation 7.2 Fertigen typischer Formteile durch CNC-Drehen 20 Ustd.

Auftrag Auf einer Einspindel-CNC-Drehmaschine sind 5000 Stück „Antriebswellen“ zu fertigen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	<p>Aufbau und Funktionsweise einer CNC-Drehmaschine erarbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antriebe, Wegmesssysteme, Drehzahl- und Lageregelung - Koordinatensysteme - Bezugs- und Nullpunkte <p>Technische Darstellungen als Planungsinstrument nutzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teilzeichnung in CNC-gerechter Bemaßung - Konturpunkten für die Antriebswelle <p>Arbeitsplan erstellen und Zerspanungsdaten ermitteln Einrichteblatt</p>	7	<p>Deutsch/Kommunikation berufsbezogenes Englisch gerätegestützter Unterricht</p> <p>LF 5 und 6</p>
7.2.2	Entscheiden/ Durchführen	<p>CNC-Programm nach DIN/PAL-Modus erstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geraden- und Kreisinterpolation - Schneidenradiuskorrektur - Abspanzyklen, Gewindedrehzyklus <p>Programm mit Simulationssoftware testen</p> <p>CNC-Drehmaschine einrichten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Referenzpunkt - Werkstücknullpunkt - Werkzeuge und Spannmittel - Werkzeugvermessung <p>Probestück der Antriebswelle fertigen</p>	10	<p>gerätegestützter Unterricht</p> <p>gerätegestützter Unterricht</p> <p>gerätegestützter Unterricht</p> <p>gerätegestützter Unterricht</p>
7.2.3	Bewerten/ Reflektieren	<p>Probestück prüfen</p> <p>Korrekturmaßnahmen einleiten</p> <p>Programm und Fertigung optimieren</p>	3	gerätegestützter Unterricht

Lernfeld 8 Planen und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme 60 Ustd.

Lernsituationen	8.1 Hydraulisches Steuern der Reitstockverstellung an einer CNC-Drehmaschine	25 Ustd.
	8.2 Pneumatisches und elektropneumatisches Steuern einer Schweißvorrichtung	35 Ustd.

Lernsituation 8.1 Hydraulisches Steuern der Reitstockverstellung an einer CNC-Drehmaschine 25 Ustd.

Auftrag Die Zentrierspitze am Reitstock einer CNC-Drehmaschine stützt lange Werkstücke und nimmt dabei Kräfte auf. Sie soll durch zwei Verschiebewebewegungen in ihre Arbeitsstellung gebracht werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
8.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	<p>Auftrag und Lageplan analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teilsysteme - Funktionsablauf - Energieübertragung, Kraftdichte, Weggenauigkeit von hydraulischen, pneumatischen, elektrischen und mechanischen Steuerungen - spezielle Eigenschaften der Hydraulik <p>Druck, Übersetzungen, Volumenstrom berechnen Durchflussgesetz</p> <p>Hydraulik-Komponenten analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pumpen und Motore - Steuerelemente - Hydrozylinder - Aggregate und Anlagen - Zubehör 	7	<p>LF 3 Deutsch/Kommunikation</p> <p>berufsbezogenes Englisch</p> <p>Hebebühne gerätegestützter Unterricht</p>
8.1.2	Entscheiden/ Durchführen	<p>Schaltplan für Schlittenvor- und -rücklauf mit Zwischenhalt der Pinole erstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Weg-Schritt-Diagramm - Funktionsplan - Schaltplan - Wegeventile für doppelwirkende Zylinder - Ventilkennzeichnung und -betätigung - Überlastschutz - Auswahl von Wegeventilen - Ventilbezeichnungen - Geschwindigkeitseinstellungen <p>Schaltung gegen mögliche Störfälle optimieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stromausfall, Not-Aus, Leitungsbruch - hydraulisch entsperbares Rückschlagventil - Wegeventil mit Mittelstellung, Arbeitsleitungen entlastet 	17	<p>Hydraulik-Simulationssoftware gerätegestützter Unterricht Tabellenbuchbeispiele</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Schaltplan prüfen, Ergebnisse dokumentieren und Funktion beschreiben - normgerechte Bauteilbezeichnung - Weg- Schritt-Diagramm - Funktionsplan - Sicherheitsvorschriften - Beschreibung der Gesamtlösung Hydraulikanlage optimieren - Auswahl von Druckflüssigkeiten - Wärmehaushalt in Hydrosystemen - Filtration in Hydrosystemen - Maßnahmen zur Geräuschminderung - Instandhaltung von Hydraulikanlagen		Deutsch/Kommunikation berufsbezogenes Englisch
8.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Steuerung an den Kunden übergeben - Bedienungsanleitung - Inbetriebnahme der Steuerung - Funktionserläuterung am Schaltplan	1	

Lernfeld 8 Planen und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme 60 Ustd.

Lernsituationen 8.1 Hydraulisches Steuern der Reitstockverstellung an einer CNC-Drehmaschine 25 Ustd.

8.2 Pneumatisches und elektropneumatisches Steuern einer Schweißvorrichtung 35 Ustd.

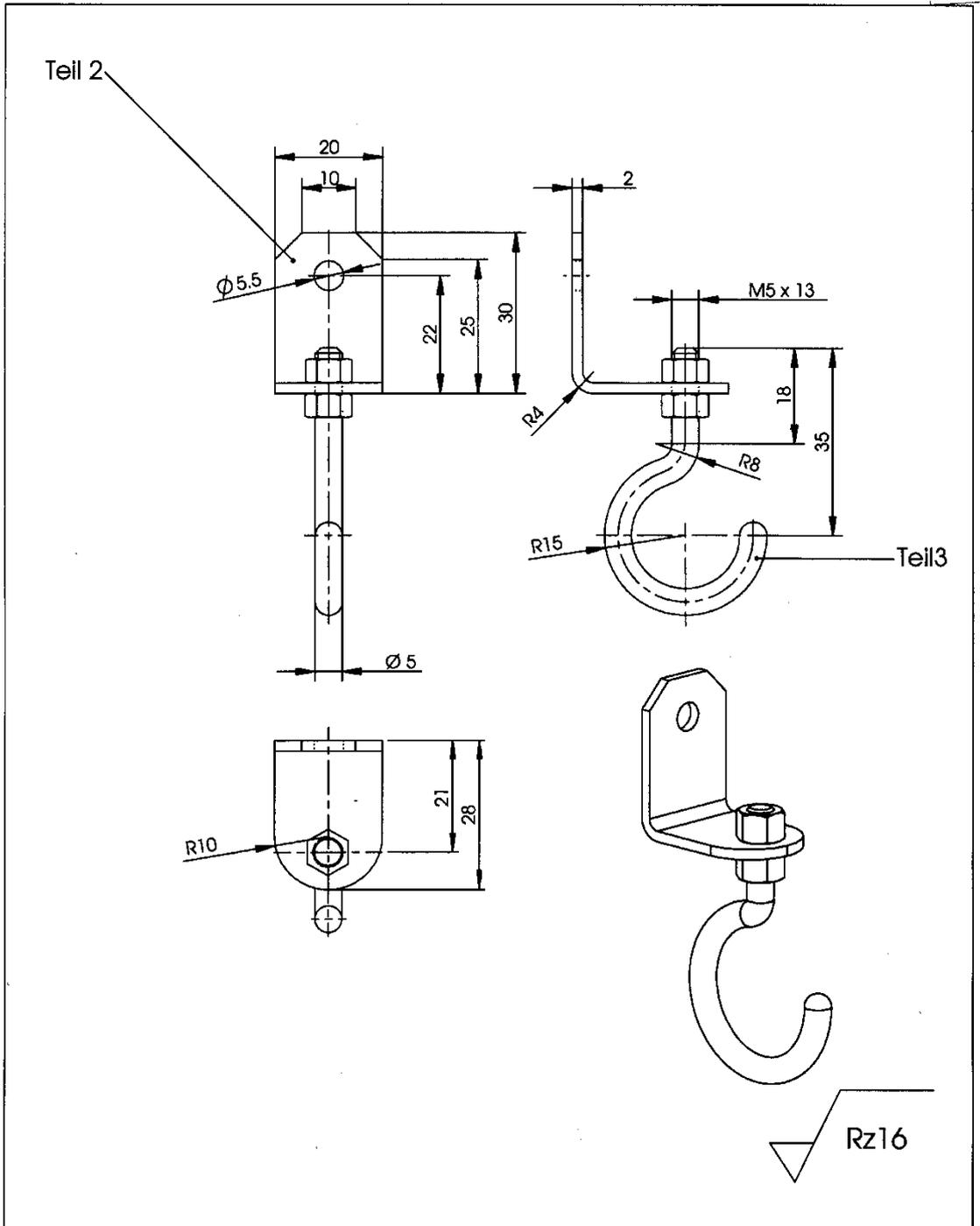
Lernsituation 8.2 Pneumatisches und elektropneumatisches Steuern einer Schweißvorrichtung 35 Ustd.

Auftrag Zwei doppeltwirkende Zylinder sollen zwei beheizte Schienen zusammenpressen und dabei Platten aus Thermoplast verschweißen. Auf die Kolben der fahrbaren Schiene soll ein Druck von 4 bar wirken. Nach einer Zeit von 1,5 s oder im Notfall, sofort nach Betätigung eines zweiten Tasters, muss die Schiene in ihre Grundstellung zurückfahren.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
8.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	<p>Auftrag analysieren</p> <p>Funktionsglieder der Schaltung festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versorgungsglieder - Signalglieder - Steuerglieder - Stellglieder - Antriebsglieder - System der Kurzbezeichnung von Bauelementen in Schaltplänen <p>Pneumatische und hydraulische Lösungsmöglichkeiten gegenüberstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bauelemente - Anschlüsse und deren Bezeichnung an Wegeventilen - Ansteuerung von Wegeventilen - Zylinder und Sensoren - physikalische und mathematische Grundlagen der Pneumatik <p>Logische Grundsaltungen auswählen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Logikpläne und Wertetabellen - pneumatische und elektrische Realisierung mit Bauelementen - Fachbegriffe in englischer Sprache <p>Logikverknüpfungen in Weg-Schritt-Diagramme eintragen</p> <p>Stromlaufplan darstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Symbole und Bauelemente der Relaistechnik - Anordnung der Bauelemente in Strompfaden - Bezeichnungssystem 	10	<p>Deutsch/Kommunikation berufsbezogenes Englisch</p> <p>Pneumatik-Simulationssoftware</p> <p>gerätegestützter Unterricht</p> <p>Tabellenbuchbeispiele</p> <p>Pneumatik-Simulationssoftware</p>

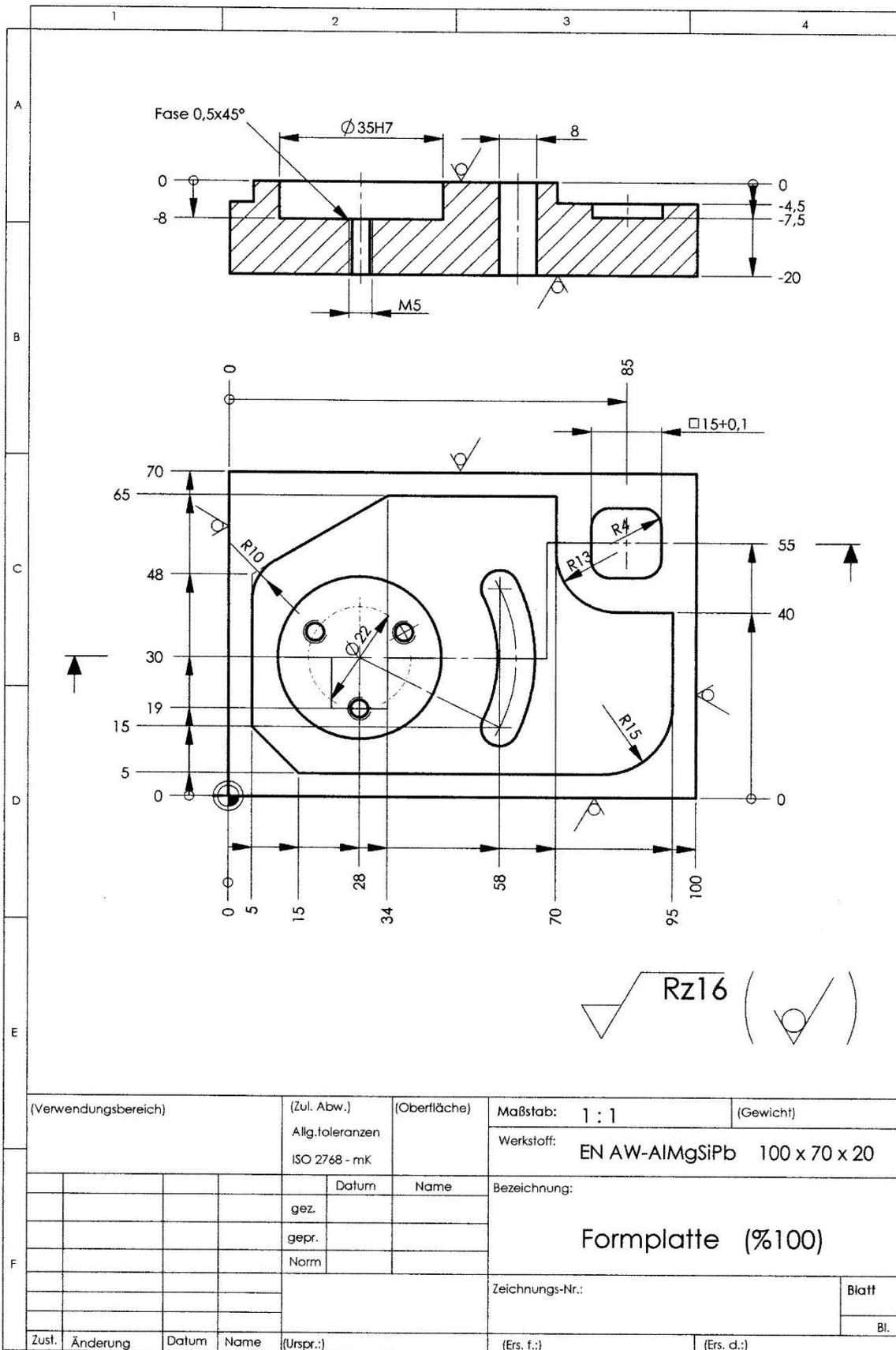
Technische Darstellungen zu den Lernsituationen

Lernsituation 1.2



(Verwendungsbereich)		(Zul. Abw.) ISO 2768 - m	(Oberfl.)	Maßstab 1 : 1	(Gewicht)
				(Werkstoff) Flach DIN 174 - 20 x 2 x 60 - S 235 JR Rund DIN 668 - 5 x 90 - S 235 JR	
			Datum	Name	(Benennung)
			Bearb.		Lernfeld 1, Variante 1 Teil 2 Winkel, Teil 3 Haken
			Gepr.		
			Norm		
				(Zeichnungsnummer)	Blatt 2/3
Zust.	Änderung	Datum	Name		Bl. Bi.

Lernsituation 7.1



Lernsituation 7.2

Technologische Daten

Werkzeug-Nr.	T 0101	T 0202	T 0303	T 0404	T 0505
Schneidenradius	0,8	0,8	0,4		
Schnittgeschwindigkeit	160 m/min	160 m/min	180 m/min	140 m/min	120 m/min
Schnitttiefe $a_p = \text{max.}$	2,5 mm	2,5 mm	0,5 mm		
Schneidstoff	P 25	P 25	P 25	P 20	P 20
Vorschub je Umdrehung/Steigung	0,4 mm	0,4 mm	0,15 mm	0,1 mm 0,05 mm	P = 1,5 mm

(Verwendungsbereich)	(Zul. Abw.) Allg.toleranzen ISO 2768 - mK	(Oberfläche)	Maßstab: 1:1	(Gewicht)
	Datum	Name	Werkstoff: Dmr. 68 x 106 - 11SMn30 K	
	gez.		Bezeichnung: Antriebswelle (%140)	
	gepr.			
	Norm			
			Zeichnungs-Nr.:	Blatt
				Bl.
Zust.	Änderung	Datum	Name (Urspr.:)	(Ers. f.):
				(Ers. d.):

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 erweitert.⁴ 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 vermittelnNiveau 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 führenNiveau 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 Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Bonn. Stand: Juni 2021.

https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_06_17-GEP-Handreichung.pdf

Landesamt für Schule und Bildung: Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne. 2022.

<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/14750>

Landesamt für Schule und Bildung: Operatoren in der beruflichen Bildung. 2021.

<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/39372>

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 <https://www.schulportal.sachsen.de/lplandb/>.

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