



Arbeitsmaterial für die Berufsschule

# **Industriemechaniker Industriemechanikerin**

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 Industriemechaniker/Industriemechanikerin (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 Schönherr	Chemnitz
Klaus Schumann	Plauen
Undine Thielemann	Riesa
Rona Walther	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

<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	8
4 Hinweise zur Umsetzung	10
5 Beispiele für Lernsituationen	14
6 Berufsbezogenes Englisch	37
7 Hinweise zur Literatur	40

## 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 Industriemechaniker/Industriemechanikerin 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 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 Industriemechanikern/Industriemechanikerinnen erfolgt vorrangig in Unternehmen der metallverarbeitenden Industrie bei der Herstellung von Bauteilen und der Montage, Inbetriebnahme, Änderung und Instandhaltung von Fertigungseinrichtungen.

Typische berufliche Handlungsabläufe sind:

- Planen und Organisieren von Arbeitsabläufen, Kontrollieren und Bewerten von Arbeitsergebnissen
- Prüfen mechanischer und physikalischer Größen
- Herstellen von Bauelementen durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren
- Erstellen, Anwenden und Optimieren von Programmen
- Bedienen und Programmieren numerisch gesteuerter Maschinen, Geräte oder Anlagen
- Montieren und Demontieren von Maschinen, Geräten, Vorrichtungen und Anlagen
- Bedienen von Hebezeugen sowie Transportieren und Sichern von Bauteilen und Baugruppen
- Aufbauen, Erweitern und Prüfen von elektrotechnischen Komponenten der Steuerungstechnik
- Inbetriebnehmen von Systemen und Anlagen einschließlich der Steuerungs- und Regeleinrichtungen und Einweisen der Kunden
- Durchführen von Instandhaltungsarbeiten, Sicherstellen der Betriebsfähigkeit technischer Systeme
- Erstellen technischer Dokumentationen
- Anwenden von Normen, Bestimmungen und Richtlinien zur Sicherung der Prozess- und Produktqualität
- Optimieren von Arbeitsabläufen im Betrieb

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

- Feingerätebau
- Instandhaltung
- Maschinen- und Anlagenbau
- Produktionstechnik

Das Einsatzgebiet Feingerätebau ist gekennzeichnet durch die Herstellung, Demontage, Montage und Inbetriebnahme von Bauteilen und Baugruppen der Feinwerktechnik. Das Einsatzgebiet Instandhaltung ist gekennzeichnet durch das Demontieren, Montieren, Transportieren und Aufstellen von Maschinen, Geräten und Baugruppen.

Das Einsatzgebiet Maschinen- und Anlagenbau ist gekennzeichnet durch das Warten, Demontieren, Montieren und Inbetriebnehmen von Maschinen oder Systemen.

Das Einsatzgebiet Produktionstechnik ist gekennzeichnet durch das Instandhalten, Einrichten, Umrüsten und Bedienen von Maschinen und Produktionsanlagen.

Die berufliche Tätigkeit des Industriemechanikers/der Industriemechanikerin erfordert mathematisch-physikalisches Verständnis, logisches Denken, räumliches Vorstellungsvermögen und eine gute Auffassungsgabe für technische Zusammenhänge.

Der berufsbezogene Unterricht beinhaltet folgende übergreifende Ziele:

- Pünktlichkeit, Sauberkeit und Ordnung am Arbeitsplatz
- Befähigung, aufgabenbezogene Problemstellungen selbstständig und im Team zu lösen
- 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. Diese sind mit den Lernfeldern des KMK-Rahmenlehrplans identisch.

Die berufsbereichsbreite Grundbildung in dem 1. Ausbildungsjahr umfasst vier Lernfelder und der Unterricht im 2. Ausbildungsjahr sechs Lernfelder. Die Vermittlung der Lernfelder 5 und 6 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 Themenstellungen 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 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 Besonderheiten 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
<b>Pflichtbereich</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Berufsübergreifender Bereich</b>	<b>4<sup>1</sup></b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
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
<b>Berufsbezogener Bereich</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
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 Fertigen von Einzelteilen mit Werkzeugmaschinen	-	2	-	-
6 Installieren und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme	-	1,5	-	-
7 Montieren von technischen Teilsystemen	-	1	-	-
8 Fertigen auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen	-	1,5	-	-
9 Instandsetzen von technischen Systemen	-	1	-	-
10 Herstellen und Inbetriebnehmen von technischen Systemen	-	-	2	-
11 Überwachen der Produkt- und Prozessqualität	-	-	1,5	-
12 Instandhalten von technischen Systemen	-	-	1,5	-
13 Sicherstellen der Betriebsfähigkeit automatisierter Systeme	-	-	2	-

<sup>1</sup> 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
14 Planen und Realisieren technischer Systeme	-	-	-	4
15 Optimieren von technischen Systemen	-	-	-	3
<b>Wahlbereich<sup>2</sup></b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

---

<sup>2</sup> 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

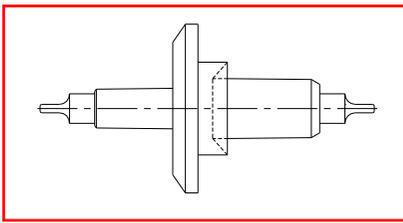
In diesem Kontext wird auf die Handreichung „Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne“ (vgl. LaSuB 2022) verwiesen.

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.

Zur Veranschaulichung des Übergangs vom Unterrichtsfach zum Lernfeld wird zusätzlich auf die folgende Übersicht verwiesen:

<p><b>Fachsystematik</b> ... die Ordnung des Wissens erfolgt in Fächern</p>	<p><b>Handlungssystematik</b> ... die Ordnung des Wissens erfolgt bezogen auf konkrete berufliche Handlungsabläufe</p>
<p><b>Technologie</b> Drehen: - Werkstoff festlegen - Grundlagen des Zerspanens - Schneidstoffe - Kühlschmierstoffe - Prüfmittel auswählen - Form- und Lageprüfung - ...</p> <p><b>Arbeitsplanung</b> - Zeichnung lesen - Zeichnungsnormen - Arbeitsschritte festlegen - Maschinenauswahl treffen - ...</p> <p><b>Technische Mathematik</b> - Maschinendaten berechnen (vc, n, f, ap) - ...</p> <p><b>Technologiepraktikum</b> - Funktion und Handhabung der Maschine - Werkstücke spannen - ...</p> <p><b>Wirtschafts- und Sozialkunde</b> - ökonomische Aspekte (rationelle Fertigung) - ökologische Aspekte - ...</p>	<div style="text-align: center;"> <p><b>Herstellen einer Welle</b></p>  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>Ökonomische Aspekte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einzelfertigung?</li> <li>- Serienfertigung?</li> </ul> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>Planung der Arbeitsaufgabe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeichnung lesen</li> <li>- Zeichnungsnormen</li> <li>- Werkstoff festlegen</li> <li>- Grundlagen des Zerspanens</li> <li>- Schneidstoffe</li> <li>- Kühlschmierstoffe</li> <li>- Arbeitsschritte festlegen</li> <li>- Maschinendaten berechnen</li> </ul> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>Ökologische Aspekte</b></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>Durchführung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maschinenauswahl treffen</li> <li>- Funktion und Handhabung der Maschine</li> <li>- Werkstücke spannen</li> </ul> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>Kontrolle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfmittel auswählen</li> <li>- Form- und Lagerprüfung</li> <li>- ...</li> </ul> </div> </div>
<p><b>Unterricht aus der Sicht der Schülerin/des Schülers</b></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 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 III**Bewertung:

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.**

**Lernsituation**                      **1.1 Herstellen eines Bügels für die Umlenkrolle**                      **80 Ustd.**

**Auftrag**                      Für die Umlenkrolle soll der Bügel gefertigt werden. Die Umlenkrolle hat die Aufgabe, die Richtung eines gespannten Seiles zu verändern.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.1.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	<p>Technische Darstellungen als Planungsinstrument nutzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Notwendigkeit</li> <li>- Funktion technischer Dokumentationen</li> <li>- Zeichnungsarten</li> </ul> <p>Begriffe der technischen Kommunikation anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schrift, Linien, Blatt, Maßstab</li> <li>- Projektionsarten</li> <li>- Bemaßung</li> <li>- Toleranzen</li> </ul> <p>Werkstoff festlegen, Varianten diskutieren und mit weiteren technischen Unterlagen arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einteilung der Werkstoffe</li> <li>- Werkstoffeigenschaften</li> <li>- Verwendung, Bezeichnung, Tabellen</li> </ul> <p>Arbeitsplan erstellen</p>	40	<p>Lernfeld (LF) 2 und 4</p> <p>Grundlagen</p> <p>Halbzeuge, Bezeichnung</p>
1.1.2	<b>Entscheiden/ Durchführen</b>	<p>Günstigstes Biegeverfahren auswählen</p> <p>Werkstückgrößen ermitteln</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maßeinheiten, Umrechnungen, Längenmaße</li> <li>- gestreckte Länge</li> <li>- längenbezogene Maße</li> <li>- Verschnittberechnungen</li> <li>- Materialkosten</li> </ul> <p>Werkstoffeigenschaften nutzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkstoffbeanspruchung</li> <li>- Rückfederung</li> <li>- elastische, plastische Verformung</li> </ul> <p>Biegeverfahren unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biegen, freies Biegen</li> <li>- Werkzeuge, Hilfsmittel, Vorrichtungen</li> <li>- Sicherheitsregeln im Umgang mit Maschinen</li> </ul>	30	<p>Lernprogramme</p> <p>Informationsgewinnung mit Fachliteratur</p> <p>mathematische Grundlagen</p> <p>Tabellen</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Werkzeuge nach einer begründeten Auswahl nutzen <ul style="list-style-type: none"><li>- Handhabung</li><li>- Anreißen, Körnen</li><li>- Sägen mit Handbügelsäge</li><li>- Freischneiden</li><li>- Feilen, Feilenarten und Verwendung</li><li>- Arbeitssicherheit</li><li>- Werkzeugkeil</li></ul>		LF 2, Bohren
1.1.3	<b>Bewerten/</b> Reflektieren	Prüfmittel auswählen und anwenden <ul style="list-style-type: none"><li>- Längen und Winkel</li><li>- Maßhaltigkeit</li><li>- Prüfprotokolle</li></ul> Eigene Ergebnisse dokumentieren und die Arbeitsschritte beschreiben <ul style="list-style-type: none"><li>- Verantwortung für Qualität</li><li>- Selbstkritik</li><li>- Präsentationstechniken</li></ul>	10	Verknüpfung mit Deutsch/Kommunikation und Wirtschaftskunde

<b>Lernfeld 2</b>	<b>Fertigen von Bauelementen mit Maschinen</b>	<b>80 Ustd.</b>
Lernsituationen	2.1 Herstellen der Grundplatte und Fertigstellen des Bügels 2.2 Herstellen des Bolzens, der Lagerbuchsen und der Seilrolle	50 Ustd. 30 Ustd.
<b>Lernsituation</b>	<b>2.1 Herstellen der Grundplatte und Fertigstellen des Bügels</b>	<b>50 Ustd.</b>
Auftrag	Für die Umlenkrolle sollen die Grundplatte hergestellt und der Bügel fertig gestellt werden. Die Fertigung erfolgt auf einer Fräsmaschine und einer Ständerbohrmaschine.	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.1.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	Technische Unterlagen als Planungsinstrument verwenden - Teil-, Gruppenzeichnungen - Stücklisten  Begriffe der technischen Kommunikation anwenden - Oberflächenangaben - ISO-Toleranzen - Schnittdarstellung  Selbstständig mit technischen Unterlagen arbeiten  Arbeitspläne erstellen	10	
2.1.2	Entscheiden/ <b>Durchführen</b>	Maschinen und Werkzeuge entsprechend dem Einsatz auswählen - Fräsen - Bohren, Senken, Reiben - Winkel und Flächen an Fräser und Bohrer - Fräserarten - Schneidstoffe - Gewindebohren - Kühl-, Schmierstoffe  Werkstoffbezogene Fertigungsdaten ermitteln - Schnittgeschwindigkeit, Drehzahl - Vorschub - Standgrößen - Arbeitssicherheit an Fräs- und Bohrmaschinen	30	LF 4, Wartung und Verschleiß
2.1.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Prüfmittel auswählen und anwenden - Messfehler - Oberflächengüte - Maßhaltigkeit - Prüfprotokolle  Alternative Fertigungsverfahren prüfen	10	

**Lernfeld 2 Fertigen von Bauelementen mit Maschinen 80 Ustd.**

Lernsituationen 2.1 Herstellen der Grundplatte und Fertigstellen des Bügels 50 Ustd.  
 2.2 Herstellen des Bolzens, der Lagerbuchsen und der Seilrolle 30 Ustd.

**Lernsituation 2.2 Herstellen des Bolzens, der Lagerbuchsen und der Seilrolle 30 Ustd.**

Auftrag Für die Umlenkrolle sollen Bolzen, Lagerbuchsen und Seilrolle hergestellt werden. Die Fertigung erfolgt auf einer Drehmaschine.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.2.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	Technische Unterlagen als Planungsinstrument verwenden - Teil-, Gruppenzeichnungen - Stücklisten  Begriffe der technischen Kommunikation anwenden - Oberflächenangaben - ISO-Toleranzen - Schnittdarstellung  Selbstständig mit technischen Unterlagen arbeiten  Werkstoff entsprechend der Fertigungsaufgabe wählen - Eisengusswerkstoffe - Nichteisenmetalle - Sinterwerkstoffe - Kunststoffe  Arbeitspläne erstellen	10	
2.2.2	Entscheiden/ <b>Durchführen</b>	Maschine, Drehverfahren und Werkzeuge entsprechend dem Einsatz auswählen - Längs- und Plandrehen - Winkel und Flächen am Drehmeißel - Drehmeißelarten - Gewindeschneiden mit Schneideisen - Kühl-, Schmierstoffe  Werkstoffbezogene Fertigungsdaten ermitteln - Schnittgeschwindigkeit, Drehzahl - Vorschub  Arbeitssicherheit an Drehmaschinen	15	LF 4, Wartung und Verschleiß
2.2.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Prüfmittel auswählen und anwenden - Messfehler - Oberflächengüte - Maßhaltigkeit - Prüfprotokolle	5	

**Lernfeld 3**                      **Herstellen von einfachen Baugruppen**                      **80 Ustd.**

**Lernsituation**                      **3.1 Montage der Umlenkrolle**                      **80 Ustd.**

**Auftrag**                      Für die Montage der Umlenkrolle sollen geeignete Fügeverfahren gefunden und funktionsbezogen ausgewählt werden. Der Montageablauf ist zu erarbeiten. Dafür notwendige Werkzeuge und Vorrichtungen sind festzulegen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.1.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	<p>Funktionszusammenhänge der Baugruppen aus Anordnungsplänen und Gesamtzeichnungen erkennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bildliche und vereinfachte Darstellung von Verbindungen</li> <li>- Normbezeichnungen für Schrauben, Muttern, Sicherungselemente, Stifte, Passfedern</li> </ul> <p>Stücklisten lesen und vervollständigen</p> <p>Zusammenhang zwischen Werkstoffeigenschaften und Werkstoffeinsatz erkennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkstoffbezeichnungen für unlegierten und legierten Stahl</li> <li>- Werkstoffeigenschaften: Härte und Verschleißfestigkeit</li> </ul> <p>Verständnis für die Notwendigkeit optimaler Montageabläufe für Qualität und Wirtschaftlichkeit entwickeln</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montagepläne</li> <li>- Möglichkeiten der Automatisierung des Montageablaufs</li> <li>- Werkzeuge und Vorrichtungen</li> <li>- Montagebeschreibungen</li> <li>- Arbeitsabläufe</li> </ul>	30	selbst entwickeln LF 6, Steuerungstechnik selbstständig wählen
3.1.2	Entscheiden/ <b>Durchführen</b>	<p>Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien unterscheiden und anwendungsbezogen zuordnen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- form-, kraft- und stoffschlüssiges Fügen</li> <li>- Gewindearten und Bezeichnung</li> <li>- Schraubenverbindung</li> <li>- Schrauben, Muttern, Sicherungselemente</li> <li>- Stift-, Feder- und Keilverbindungen</li> </ul> <p>Erforderliche Verbindungselemente selbstständig auswählen und beurteilen</p>	30	<p>Grundlagen</p> <p>Anwendungsfälle</p> <p>Anwendung</p> <p>Informieren mit Fachliteratur, Anwenden von Lernprogrammen, Arbeit mit technischen Unterlagen</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Mathematische Zusammenhänge erkennen und Kenngrößen an Schrauben und Keilverbindungen ermitteln - Hebelgesetz - Kraft und Drehmoment - Schiefe Ebene - Neigung, Neigungsverhältnis Baugruppe montieren		
3.1.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Funktionsprüfung durchführen Prüfplan und Prüfprotokoll erstellen Montageablauf evaluieren Varianten des Montageablaufs diskutieren Optimierungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung von Montagekosten und Wirtschaftlichkeit festhalten Ergebnisse präsentieren	20	

**Lernfeld 4**                      **Warten technischer Systeme**                      **80 Ustd.**

**Lernsituation**                      **4.1 Warten von Werkzeugmaschinen**                      **80 Ustd.**

Auftrag                      Nach Wartungsplan soll die Werkzeugmaschine inspiziert und gewartet werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.1.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	<p>Technische Dokumentationen als Planungsinstrument für Instandhaltungsmaßnahmen nutzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionsbeschreibung, auch in englischer Sprache</li> <li>- Kraft- und Energiefluss</li> <li>- Stofffluss</li> </ul> <p>Instandhaltungsmaßnahmen analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspektion</li> <li>- Wartung</li> <li>- Instandsetzung</li> </ul> <p>Technische Teilsysteme identifizieren und deren Wirkprinzipien erkennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Führungen</li> <li>- Zahnradgetriebe</li> <li>- Riementrieb</li> </ul> <p>Elektrotechnische Teilsysteme identifizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Größen im elektrischen Stromkreis</li> <li>- Schaltpläne</li> <li>- Gefahren des elektrischen Stromes</li> </ul> <p>Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzbestimmungen erfassen</p>	40	
4.1.2	Entscheiden/ <b>Durchführen</b>	<p>Wartungsarbeiten an einer Säulenbohrmaschine ausführen und die Notwendigkeit einer verantwortungsbewussten Wartung technischer Systeme reflektieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reibungsarten und deren Merkmale</li> <li>- Verschleiß und seine Ursachen</li> <li>- Schmierstoffe</li> <li>- Korrosion, Korrosionsschutz</li> <li>- Schadensanalyse mit Untersuchung</li> </ul> <p>Betriebs- und Hilfsstoffe entsorgen</p>	30	Umweltschutz
4.1.3	<b>Bewerten/</b> Reflektieren	<p>Inspektions- und Wartungsprotokoll erstellen</p> <p>Instandhaltungs- und Ausfallkosten abschätzen</p> <p>Störungsfolgen bewerten</p>	10	

**Lernfeld 5 Fertigen von Einzelteilen mit Werkzeugmaschinen 80 Ustd.**

Lernsituationen 5.1 Herstellen einer Gewindespindel 40 Ustd.  
5.2 Herstellen einer Grundplatte 40 Ustd.

**Lernsituation 5.1 Herstellen einer Gewindespindel 40 Ustd.**

Auftrag Die Gewindespindel der Baugruppe Schraubstock soll auf konventionellen Werkzeugmaschinen gefertigt werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.1.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	<p>Technische Informationsquellen auswerten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gruppenzeichnung</li> <li>- Einzelteilzeichnung</li> <li>- Funktionsanalyse</li> <li>- Begründung für Maß-, Form- und Lagetoleranzen</li> <li>- Begründung der Rauheitsangabe</li> </ul> <p>Einzelteilzeichnung erstellen und bearbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einzelheiten</li> <li>- Rauheitsangaben</li> <li>- Form- und Lagetoleranzen</li> </ul> <p>Besonderheiten des Werkstoffs erkennen und berücksichtigen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- technische Eigenschaften</li> <li>- technologische Eigenschaften, Zerspanbarkeit</li> <li>- thermische Behandlung zur Eigenschaftsänderung, Weichglühen</li> </ul> <p>Spanende Fertigungsverfahren nach technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten auswählen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertigungszeit</li> <li>- Spannungsvolumen</li> <li>- Genauigkeit</li> </ul>	15	<p>LF 2 und 3</p> <p>LF 2 Grundlagen zur thermischen Behandlung wie Stahlstruktur, EKD, Technologie der Wärmebehandlung im Zusammenhang mit LF 12</p> <p>Systematik der Fertigungsverfahren</p> <p>Berechnungen</p>
5.1.2	Entscheiden/ <b>Durchführen</b>	<p>Möglichkeiten der Drehbearbeitung festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau der Drehmaschine</li> <li>- Eigenschaften und Einsatz der Schneidstoffe</li> <li>- Arbeits- und Gesundheitsschutz</li> </ul> <p>Fertigungsschritte unter Beachtung der Spannmöglichkeiten und der Lagetoleranzen festlegen</p> <p>Werkzeuge nach Form, Schneidstoff und Geometrie auswählen</p> <p>Technologiedaten unter Beachtung der Rauheitsangaben festlegen</p> <p>Kühlschmierstoffe auswählen</p>	15	<p>Maschinenversuche zum Einfluss der Einstellwerte auf die Schnittkraft, auf die Oberflächenrauheit und zu Spannfehlern</p> <p>Arbeits- und Gesundheitsschutz, LF 2</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Fertigung optimieren - Schnittdatenoptimierung nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten - Vergleich mit alternativen Fertigungsverfahren - Verschleiß nach Ursachen - Standzeitoptimierung nach wirtschaftlichen Aspekten  Welle fertigen		Herstellerunterlagen für Werkzeuge  Varianten mit vorgefertigten Halbzeugen, Gesenkstschmieden Vergleich Maschinenkosten - Werkzeugkosten
5.1.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Prüfplan erstellen  Prüfmerkmale unter Festlegung der Prüfhäufigkeit auswählen  Spezielle Messmittel zur Form- und Lagemessung anwenden - Rundlaufprüfgerät, Feinzeiger, Formtester - wirtschaftliche Aspekte der Prüftechnik  Prüfergebnisse auswerten - Grundlagen der statistischen Qualitätskontrolle, CAQ - Festlegungen zum Umgang mit den Prüfergebnissen	10	gerätegestützter Unterricht: praktische Messübungen zur Form- und Lagetoleranz, insbesondere Rundlauf, Rundheit          LF 8 LF 11

**Lernfeld 5 Fertigen von Einzelteilen mit Werkzeugmaschinen 80 Ustd.**

Lernsituationen 5.1 Herstellen einer Gewindespindel 40 Ustd.  
 5.2 Herstellen einer Grundplatte 40 Ustd.

**Lernsituation 5.2 Herstellen einer Grundplatte 40 Ustd.**

Auftrag Die Grundplatte soll durch konventionelles Fräsen und Schleifen gefertigt werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.2.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	<p>Technische Informationsquellen auswerten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einzelteilzeichnung</li> <li>- Funktionsanalyse</li> <li>- Begründung für Maß, Form- und Lagetoleranzen</li> <li>- Begründung der Rauheitsangabe</li> </ul> <p>Einzelteilzeichnung erstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwerpunkte der Fertigungsaufgabe</li> <li>- Lagetoleranzen</li> <li>- Rauheitsanforderungen</li> <li>- Besonderheiten des eingesetzten Werkstoffs</li> </ul> <p>Fräsverfahren und Fräswerkzeuge festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleich-, Gegenlauf-, Stirnfräsen</li> <li>- Vollmaterial-, Wendeplattenfräser</li> </ul> <p>Grundplatte fräsen</p> <p>Grundplatte schleifen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Notwendigkeit des Schleifens</li> <li>- Maßgenauigkeit</li> <li>- Oberflächengüte</li> <li>- Form- und Lagegenauigkeit</li> </ul>	15	<p>LF 1 bis 3</p> <p>Grauguss</p> <p>Herstellerunterlagen für Werkzeuge</p> <p>Variantenplanung mit vorgefertigten Gusshalbzeugen</p> <p>spezielle Verfahrensvorteile</p>
5.2.2	Entscheiden/ <b>Durchführen</b>	<p>Fertigungsschritte des Fräsens festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau der Fräsmaschine</li> <li>- Spannmittel und Werkzeuge</li> <li>- Auswahl von Schneidstoffen nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien</li> <li>- Technologiedaten unter Beachtung der technologischen Vorgaben</li> </ul> <p>Fertigungsschritte des Schleifens festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau der Flachsleifmaschine</li> <li>- Schleifscheiben</li> <li>- Werkstückspannung</li> <li>- Einstellwerte</li> <li>- Kühlschmierstoffeinsatz</li> </ul> <p>Grundplatte fertigen</p>	15	<p>gerätegestützter Unterricht: Maschinenversuche zum Einfluss der Einstellwerte auf die Schnittkraft und auf die Oberflächenrauheit sowie zu Spannfehlern</p> <p>LF 2</p> <p>LF 4</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.2.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Prüfplan erstellen Prüfmerkmale mit Festlegung der Prüfhäufigkeit auswählen Form-, Lage- und Rauheitsmessung ausführen - Messplatte, Feinzeiger - Höhenmesser - Messmaschine - wirtschaftliche Aspekte der Prüftechnik  Prüfergebnisse auswerten und dokumentieren	10	praktische Messübungen, speziell zur Form- und Lagetoleranz wie Ebenheit, Parallelität  Rauheitsmessung



**Lernfeld 6**                      **Installieren und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme**                      **60 Ustd.**

Lernsituationen	6.1 Entwickeln und Installieren einer Dachfenstersteuerung	30 Ustd.
	6.2 Entwickeln und Installieren einer Transportvorrichtung	20 Ustd.
	6.3 Entwickeln und Installieren der Steuerung eines Bearbeitungszentrums	10 Ustd.

**Lernsituation**                      **6.2 Entwickeln und Installieren einer Transportvorrichtung**                      **20 Ustd.**

Auftrag                      Werkstücke sollen von einem unteren Rollengang auf einen oberen Rollengang mittels pneumatischer Zylinder transportiert werden. Der Steuerbereich soll elektrisch realisiert werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.2.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	Auftrag erfassen  Medium bestimmen - Druckluft - Spannung  Bauteile der Steuerung bestimmen - Relais - Sensoren  Steuerungsart bestimmen  Logische Verknüpfungen bestimmen	8	LF 4
6.2.2	Entscheiden/ <b>Durchführen</b>	Informationsfluss erstellen  Schaltplan erstellen  Transportvorrichtung aufbauen	7	Weg-Schritt-Diagramm, Stromlaufplan  Simulation
6.2.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Funktion kontrollieren und Fehlerquellen analysieren  Funktionssicherheit überprüfen	5	Vergleich Pneumatik - Elektropneumatik

<b>Lernfeld 6</b>	<b>Installieren und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme</b>	<b>60 Ustd.</b>
Lernsituationen	6.1 Entwickeln und Installieren einer Dachfenstersteuerung 6.2 Entwickeln und Installieren einer Transportvorrichtung 6.3 Entwickeln und Installieren der Steuerung eines Bearbeitungszentrums	30 Ustd. 20 Ustd. 10 Ustd.
<b>Lernsituation</b>	<b>6.3 Entwickeln und Installieren der Steuerung eines Bearbeitungszentrums</b>	<b>10 Ustd.</b>
Auftrag	Aus einem Werkstück sollen Löcher mittels eines hydraulischen Zylinders ausgestanzt werden. Aus Sicherheitsgründen darf der Stanzvorgang erst beginnen, wenn ein Schutzgitter den Bearbeitungsraum verschließt.	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.3.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	Auftrag erfassen  Medium bestimmen - Hydrauliköl - Spannung - Druckluft - Besonderheiten der Steuerung in Bezug auf Hydrauliköl  Bauteile bestimmen - Sicherheitsventile - Tank	4	Kombination Hydraulik - Pneumatik oder Elektropneumatik
6.3.2	Entscheiden/ <b>Durchführen</b>	Informationsfluss erstellen  Schaltplan erstellen  Steuerung aufbauen	3	Weg-Schritt-Diagramm Stromlaufplan  Simulation
6.3.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Funktionen kontrollieren und Fehlerquellen analysieren  Funktionssicherheit überprüfen	3	Variantenvergleich

**Lernfeld 7**                      **Montieren von technischen Teilsystemen**                      **40 Ustd.**

**Lernsituation**                      **7.1 Montieren der Kreissägenlagerung**                      **40 Ustd.**

Auftrag                      Die Kreissägenlagerung soll aus den gefertigten Einzelteilen montiert werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.1.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	<p>Aufgabe und Funktion der Kreissägenlagerung analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeichnung</li> <li>- Stückliste</li> </ul> <p>Funktion weiterer Maschinenelemente analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Achsen und Wellen</li> <li>- Gleitlager und Wälzlager</li> <li>- Führungen</li> <li>- Aufgaben, Arten, Formschluss, Kraftschluss, Sicherungen von Verbindungselementen</li> </ul> <p>Passungen auswählen und begründen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Passungssysteme</li> <li>- Passmaßermittlung</li> </ul> <p>Anzugsmoment ermitteln</p>	25	<p>LF 3</p> <p>LF 3</p>
7.1.2	Entscheiden/ <b>Durchführen</b>	<p>Montageplan erstellen</p> <p>Montagewerkzeuge und Hilfsmittel auswählen</p> <p>Kreissägenlagerung montieren</p>	9	Montagereihenfolge
7.1.3	<b>Bewerten/</b> Reflektieren	<p>Prüfplan zur Funktionsprüfung erstellen</p> <p>Prüfmittel auswählen</p> <p>Funktion prüfen</p> <p>Montagefehler feststellen</p> <p>Prüfprotokoll anfertigen</p> <p>Ergebnisse dokumentieren und auswerten</p> <p>Montagevarianten diskutieren</p> <p>Montagegerechte Gestaltung bewerten</p>	6	Qualitätsanforderungen

<b>Lernfeld 8</b>	<b>Fertigen auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen</b>	<b>60 Ustd.</b>
Lernsituationen	8.1 Herstellen einer Laufrollenlagerung 8.2 Herstellen eines Getriebedeckels	30 Ustd. 30 Ustd.
<b>Lernsituation</b>	<b>8.1 Herstellen einer Laufrollenlagerung</b>	<b>30 Ustd.</b>
Auftrag	Auf einer CNC-gesteuerten Drehmaschine soll eine Laufrollenlagerung gefertigt werden. Die Laufrollenlagerung dient zur Aufnahme von verschiedenen Bauteilen.	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
8.1.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	<p>Funktionsweise der CNC-Drehmaschine analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Funktion</li> <li>- Baugruppen</li> <li>- Wegmesssysteme</li> <li>- Steuerungsarten</li> <li>- Koordinatensysteme</li> <li>- Bezugspunkte</li> <li>- Haupt- und Unterprogramme</li> <li>- Programmaufbau</li> <li>- Geometriedaten</li> <li>- Technologiedaten</li> <li>- Werkzeugdaten</li> </ul> <p>Informationen aus Einzelteilzeichnung entnehmen und CNC-gerechte Skizze erstellen</p> <p>Arbeitsplan und Spannskizze erstellen</p>	10	<p>LF 4, weitere Anwendungsgebiete der CNC-Technik</p> <p>Vergleich zu konventionellen Maschinen</p> <p>mathematische Grundlagen programmtechnische Grundlagen</p> <p>LF 1 und 2</p>
8.1.2	Entscheiden/ <b>Durchführen</b>	<p>Werkzeuge nach Arbeitsplan entsprechend der Kontur auswählen</p> <p>Belegung des Werkzeugrevolvers festlegen</p> <p>Werkzeugwechselpositionen festlegen</p> <p>Technologische Daten aus Tabellen auswählen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnittgeschwindigkeit</li> <li>- Vorschub</li> </ul> <p>CNC-Programm schreiben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsplan</li> <li>- Geometriedaten</li> </ul> <p>CNC-Programm simulieren und optimieren</p> <p>Programm an Maschine senden</p> <p>Programm testen</p> <p>Laufrollenlagerung fertigen</p>	14	<p>Herstellerunterlagen</p> <p>CNC-Drehmaschine Herstellerkataloge</p> <p>CNC-Software Werkzeugkorrekturen berücksichtigen</p> <p>CNC-Software</p> <p>gerätegestützter Unterricht: CNC-Maschine einrichten</p>
8.1.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	<p>Prüfplan für Werkstück erstellen</p> <p>Prüfmittel auswählen und anwenden</p>	6	<p>LF 1 und 5</p> <p>Deutsch/Kommunikation und Wirtschaftskunde</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Prüfprotokoll anfertigen  Ergebnisse dokumentieren		Eigenverantwortung für Erreichen der Qualitätsstandards  Arbeitsschritte

<b>Lernfeld 8</b>	<b>Fertigen auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen</b>	<b>60 Ustd.</b>
Lernsituationen	8.1 Herstellen einer Laufrollenlagerung 8.2 Herstellen eines Getriebedeckels	30 Ustd. 30 Ustd.
<b>Lernsituation</b>	<b>8.2 Herstellen eines Getriebedeckels</b>	<b>30 Ustd.</b>
Auftrag	Auf einer CNC-gesteuerten Fräsmaschine soll der Getriebedeckel gefertigt werden.	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
8.2.1	Analysieren/ Informieren/ <b>Planen</b>	Funktionsweise der CNC-Fräsmaschine analysieren - Aufbau und Funktion - 3D-Koordinatensystem  Informationen aus Einzelteilzeichnung entnehmen und CNC-gerechte Skizze erstellen  Arbeitsplan, Werkzeugplan und Spannschizze erstellen	7	LF 4 Unterschiede zur CNC-Drehmaschine  mathematische Grundlagen, programmtechnische Unterschiede zur Drehtechnik  LF 1 und 2
8.2.2	Entscheiden/ <b>Durchführen</b>	Werkzeuge nach Arbeitsplan auswählen Belegung des Werkzeugrevolvers festlegen Werkzeugwechselpositionen festlegen Technologische Daten aus Tabellen auswählen - Drehzahlen - Vorschubgeschwindigkeiten CNC-Programm nach Arbeitsplan schreiben Geometriedaten ermitteln CNC-Programm simulieren und optimieren CNC-Maschine einrichten Programm an Maschine senden Programmtest Getriebedeckel fertigen	18	Nutzung von Herstellerkatalogen und weiteren Unterlagen der CNC-Fräsmaschine  Werkzeugkorrekturen  CNC-Software
8.2.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Prüfplan für Getriebedeckel erstellen Prüfmittel auswählen und anwenden Prüfprotokoll anfertigen  Ergebnisse dokumentieren	5	Verknüpfung mit Deutsch/Kommunikation und Wirtschaftskunde LF 5  Eigenverantwortung für Erreichen der Qualitätsstandards  Arbeitsschritte

**Lernfeld 9                    Instandsetzen von technischen Systemen                    40 Ustd.**

Lernsituationen            9.1 Inspizieren einer Werkzeugmaschine                    20 Ustd.  
                                   9.2 Instandsetzen einer Werkzeugmaschine                    20 Ustd.

**Lernsituation                    9.1 Inspizieren einer Werkzeugmaschine                    20 Ustd.**

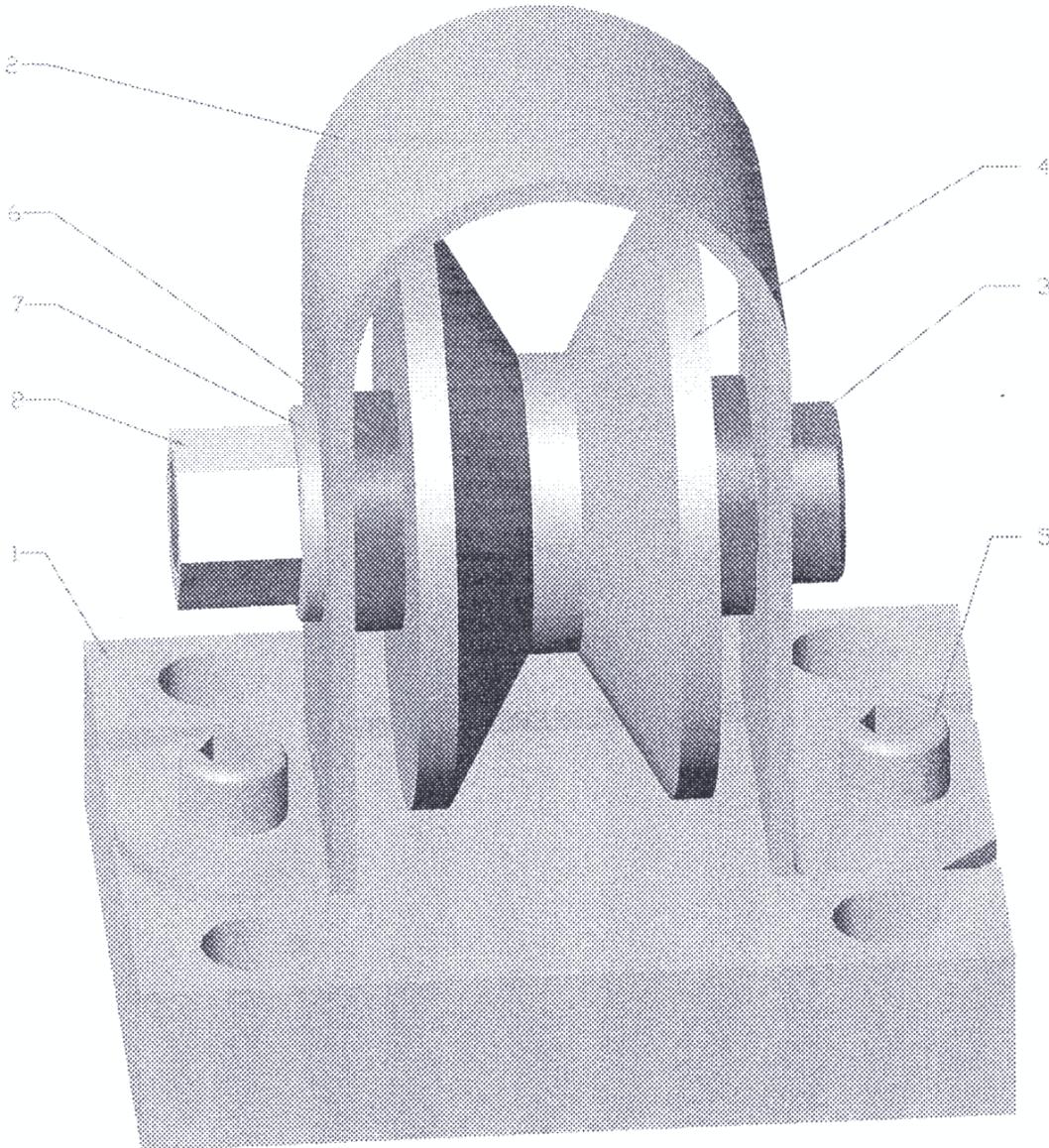
Auftrag                                    Der Ist-Zustand einer Drehmaschine soll in einem Inspektionsbericht festgestellt werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.1.1	<b>Analysieren/ Informieren/ Planen</b>	Aufgabe und Funktion analysieren - Zeichnungen - Betriebsanleitung - Inspektionsanweisungen - Schmierplan  Inspektionsmethoden auswählen und begründen - subjektive Überprüfung - objektive Überprüfung  Prüfmittel und Prüfmethoden auswählen  Randerscheinungen analysieren und Nebenbedingungen festlegen - Temperatur - Schwingungen - Messfehler	6	insbesondere der Baugruppen, die dem Verschleiß ausgesetzt sind  LF 4
9.1.2	<b>Entscheiden/ Durchführen</b>	Subjektive Überprüfung realisieren - Sauberkeit, Leckstellen, Korrosion - Laufgeräusche, akustische Erscheinungen - Schwingungen, Temperatur, Bewegungsabläufe - Spiel, Verschleißmarken, Tragbild, Kraftaufwand  Objektive Überprüfung realisieren - Form- und Lageabweichungen - Leistungsmessung - Schnittkraftmessung	9	LF 4  LF 5
9.1.3	<b>Bewerten/ Reflektieren</b>	Inspektionsbericht erstellen  Ergebnisse auswerten und präsentieren  Notwendige und mögliche Instandsetzungsmaßnahmen diskutieren	5	



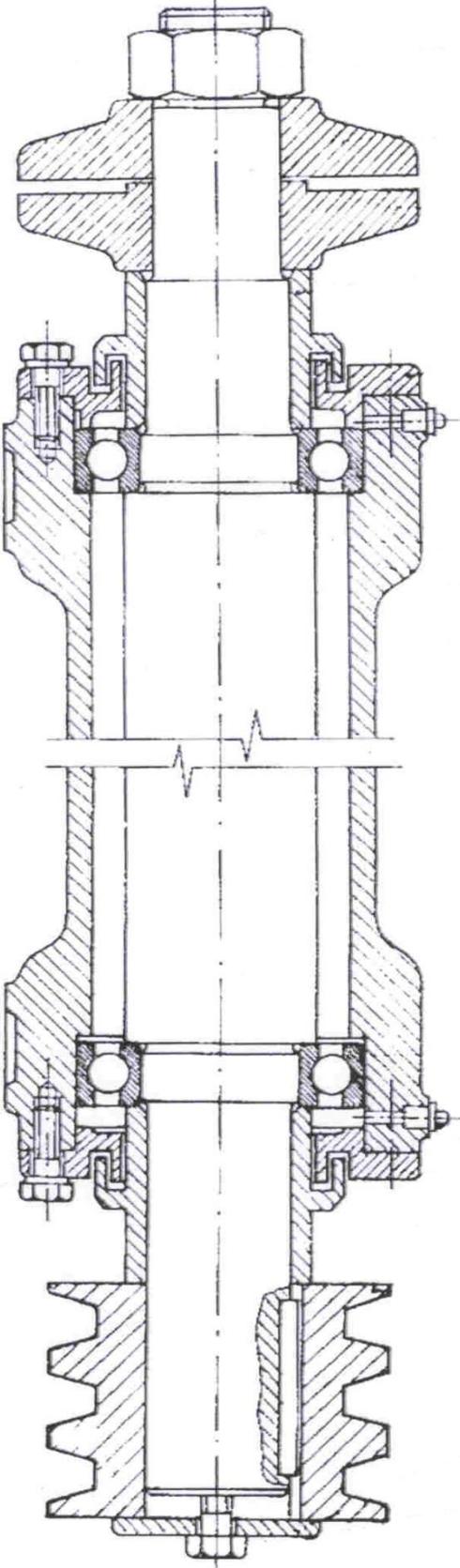
## Technische Darstellung zu den Lernfeldern 1 bis 3

### Umlenkrolle

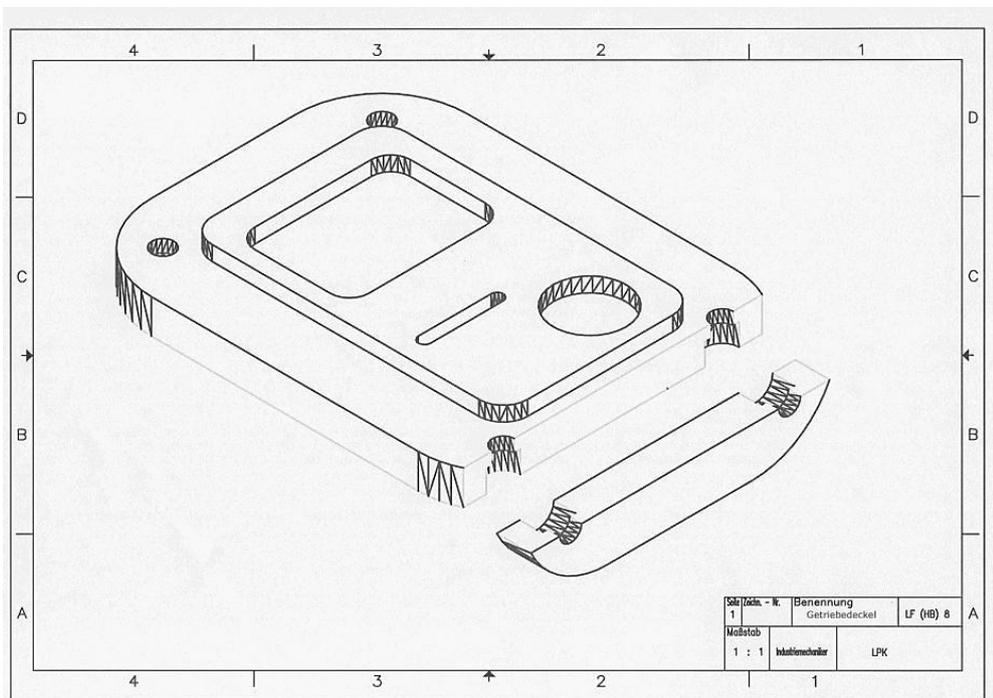
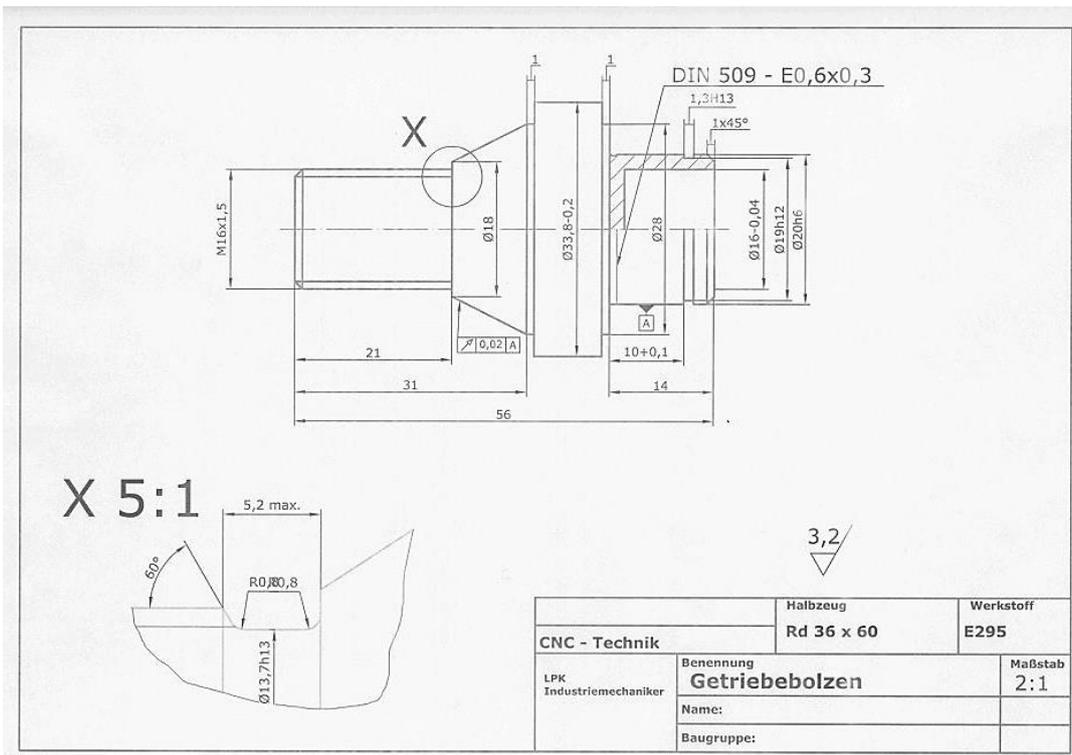


Pos.	Menge	Einheit	Benennung	Sachnr./Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung
1	1	Stck.	Grundplatte		S235JR
2	1	Stck.	Bügel		S275JR
3	1	Stck.	Bolzen		16MnCr5
4	1	Stck.	Seilrolle		C45
5	2	Stck.	Zylinderschraube	ISO 4762 .....	
6	2	Stck.	Lagerbuchse		CuSn8Pb2
7	1	Stck.	Scheibe	DIN .....	
8	1	Stck.	Sechskantmutter	ISO 4032 .....	

Darstellung zum Lernfeld 7



Darstellung zur Lernsituation 8.1 und 8.2



## 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-Fremdsprachenzertifikats<sup>3</sup>, 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.<sup>4</sup> 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.

---

<sup>3</sup> 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](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1998/1998_11_20-Fremdsprachen-berufliche-Bildung.pdf)

<sup>4</sup> Kompetenzbeschreibungen der Anforderungsniveaus siehe Anhang

## Anhang

Die Niveaubeschreibung des KMK-Fremdsprachenzertifikats<sup>5</sup> 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.

---

<sup>5</sup> 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](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 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](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 als Download unter <https://www.schulportal.sachsen.de/lplandb/>.

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