



Arbeitsmaterial für die Berufsschule

Technischer Produktdesigner Technische Produktdesignerin

Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion
Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion

2013/2020

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 Technischer Produktdesigner/Technische Produktdesignerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 27. Mai 2011) und der Verordnung über die Berufsausbildung zum Technischen Produktdesigner und zur Technischen Produktdesignerin vom 21. Juni 2011 (BGBl. I Nr. 32) i. V. m. deren Änderung vom 17. Oktober 2014 (BGBl. I Nr. 48)

Das Arbeitsmaterial wurde am

Sächsischen Bildungsinstitut
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul

unter Mitwirkung von

Ursula Borsdorf	Dresden
Kerstin Grünert	Chemnitz
Torsten Paul	Dresden

2013 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 Stundentafeln	9
Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion (MAK)	9
Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion (PGK)	11
4 Hinweise zur Umsetzung	13
5 Beispiele für Lernsituationen	14
6 Berufsbezogenes Englisch	31
7 Hinweise zur Literatur	39

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

Im Zuge der Zusammenführung der Berufe Technischer Zeichner/Technische Zeichnerin und Technischer Produktdesigner/Technische Produktdesignerin entstanden zwei Berufe mit inhaltlichen und strukturellen Schnittstellen: Technischer Produktdesigner/Technische Produktdesignerin und Technischer Systemplaner/Technische Systemplanerin. Beide Berufe sind durch identische Ausbildungsinhalte im ersten Ausbildungsjahr miteinander verbunden. Daher ist eine gemeinsame Beschulung möglich.

In dem neu geordneten Beruf des Technischen Produktdesigners/der Technischen Produktdesignerin wurden im Wesentlichen die Inhalte der Fachrichtungen der Maschinen- und Anlagentechnik und der Holztechnik aus dem Ausbildungsberuf des Technischen Zeichners mit dem bisher bekannten Beruf des Technischen Produktdesigners verbunden. Die Ausbildung erfolgt erst ab dem 3. Ausbildungsjahr in zwei Fachrichtungen, in der Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion und in der Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion.

Mit Beginn des Schuljahres 2020/2021 wurden die Vorgaben der KMK für den berufsbezogenen Bereich in die sächsische Stundentafel übernommen. Lernfelder, bei denen Stundenanpassungen erfolgten, sind in der Stundentafel gekennzeichnet. Bei der Umsetzung dieser Lernfelder sind die unter „Beispiele für Lernsituationen“ vorgeschlagenen Zeitrichtwerte in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich anzupassen.

Technischer Produktdesigner und Technische Produktdesignerin arbeiten in Entwicklungs- und Konstruktionsabteilungen von Industrieunternehmen, Konstruktionsbüros und Ingenieurdienstleistern. Das Einsatzgebiet in der Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion liegt im Maschinen- und Anlagenbau, im Apparatebau, im Schiff-, Fahrzeug- und Flugzeugbau sowie der Verpackungsindustrie. In der Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion liegt das Einsatzgebiet hauptsächlich im Automobil-, Flugzeug-, Möbel- und Innenausbau, der Medizintechnik sowie der Konsumgüter- und Verpackungsindustrie.

Technischer Produktdesigner und Technische Produktdesignerin unterstützen das Unternehmen bei der Information und Beratung der Kunden.

Die berufliche Tätigkeit des Technischen Produktdesigners/der Technischen Produktdesignerin erfordert Flexibilität, Eigeninitiative, Verantwortungsbewusstsein und Teamfähigkeit sowie die Fähigkeit, das eigene Entscheiden und Handeln reflektieren und weiterentwickeln zu können.

Der Technische Produktdesigner/die Technische Produktdesignerin der Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion erwirbt im Rahmen seiner/ihrer Ausbildung folgende berufliche Qualifikationen:

- Produktentwicklungsprozesse planen und begleiten
- 3D-Datensätze für Bauteile und Baugruppen erstellen und modifizieren
- Bauteile mit 3D-CAD-Systemen unter Berücksichtigung von Werkstoffeigenschaften und Fertigungsverfahren konstruieren
- virtuelle Baugruppen unter Berücksichtigung von Fügeverfahren und Montagetechniken erstellen
- Gestaltungsvorgaben für Bauteilformen berücksichtigen

- zielführende Modellierungsstrategien entwickeln und anwenden
- technische Dokumente aus Datensätzen erstellen
- prozesskompatible Datensätze unter Berücksichtigung von Schnittstellen erzeugen
- Normen und Richtlinien zur Sicherung von Prozess- und Produktqualität benutzen
- mechanische und physikalische Größen ermitteln und berechnen
- Arbeitsergebnisse visualisieren und präsentieren
- Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen nutzen
- Projekte planen und kundenorientiert durchführen
- Methoden des Projekt- und Qualitätsmanagements berücksichtigen

Der Technische Produktdesigner/die Technische Produktdesignerin der Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion erwirbt im Rahmen seiner/ihrer Ausbildung folgende berufliche Qualifikationen:

- 3D-Datensätze nach Designvorgaben erstellen
- Modellierungsstrategien für Bauteile im Baugruppenkontext, insbesondere der Flächenmodellierung, anwenden
- gestalterisch-ökonomisch optimierte Montageaspekte berücksichtigen
- ergonomische Anforderungen sowie die Wirkungen von Farbe, Haptik und Material beachten
- Möglichkeiten der Anpassungs- und Variantenkonstruktion berücksichtigen
- Designkonzepte anhand von produktsemantischen, ästhetischen, funktionalen und ergonomischen Aspekten entwickeln
- Normen und Richtlinien zur Sicherung von Prozess- und Produktqualität benutzen
- betriebsspezifische Simulationsverfahren einsetzen

Die Realisierung der Bildungs- und Erziehungsziele ist auf den Erwerb beruflicher Handlungskompetenz gerichtet. Diese entfaltet sich in den Dimensionen von Fach-, Selbst- und Sozialkompetenz sowie Methoden- und Lernkompetenz. Dabei bilden berufliche Handlungen den Ausgangspunkt des Lernprozesses.

Der KMK-Rahmenlehrplan des Ausbildungsberufes ist vor diesem Hintergrund nach Lernfeldern gegliedert. Die Stundentafel des Bildungsganges gliedert sich in den Pflichtbereich mit berufsübergreifendem und berufsbezogenem Bereich sowie den Wahlbereich.

Die Lernfelder der sächsischen Stundentafel sind mit den Lernfeldern des KMK-Rahmenlehrplanes identisch. Ergänzend zu den Inhalten des KMK-Rahmenlehrplanes wurden in der sächsischen Stundentafel 40 Unterrichtsstunden für zusätzliche Inhalte vorgesehen. Die Anzahl der Unterrichtsstunden in den Lernfeldern 1 und 3 wurde um je 20 Unterrichtsstunden erhöht. Diese werden zur Vermittlung von Sachverhalten zur Entwicklung von Bauteilen nach fertigungs- und werkstofftechnischen Aspekten verwendet.

Es wird eine ganzheitliche Ausbildung angestrebt, die den Auszubildenden ermöglicht, betriebliche Abläufe zu erkennen, selbstständig zu verknüpfen und entsprechend zu handeln. Die zunehmende Internationalisierung erfordert berufsbezogene Fremdsprachenkenntnisse bei der Durchführung von Kundengesprächen. Außerdem sind die Kenntnis aktueller Technologien und ein sicherer Umgang mit berufsbezogener Software erforderlich. Die Umsetzung dieser Ziele erfordert eine angemessene

Ausstattung der Arbeitsräume mit PC-Arbeitsplätzen einschließlich berufsbezogener Software und moderner Verarbeitungstechnik.

Die Ausgestaltung und Umsetzung der Lernfelder des KMK-Rahmenlehrplanes sind in den Schulen vor Ort zu leisten.

Die Lernfelder sind für den Unterricht durch Lernsituationen, die exemplarisch für berufliche Handlungssituationen stehen, zu untersetzen. Lernsituationen konkretisieren die Vorgaben des Lernfeldes und werden mittels didaktischer Analyse aus diesen abgeleitet.

Die Struktur der Lernfelder orientiert sich an den Anforderungen des Einsatzes von dem Technischen Produktdesigner/der Technischen Produktdesignerin in konstruktiven Abteilungen. Die Zielformulierungen innerhalb der Lernfelder beschreiben den Qualifikationsstand und die Kompetenzen am Ende des Lernprozesses. Ergänzt durch die Inhalte umfassen sie den Mindestumfang zu vermittelnder Kompetenzen. Vor dem Hintergrund der sich schnell entwickelnden beruflichen Anforderungen sind die Inhalte weitgehend offen formuliert. Diese Struktur ermöglicht das Einbeziehen neuer Entwicklungen und Tendenzen aller Fachgebiete in den Unterricht. Die Lernfelder sind in logischer Reihenfolge angeordnet. Die Abgrenzung zwischen den Ausbildungsjahren ist - auch hinsichtlich der zeitlichen Planung in der Ausbildungsordnung und in Bezug auf die Prüfungen - einzuhalten.

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 Kontra-Debatten, 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 Vernetzens 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, moderne Medien bzw. Informations- und Kommunikationssysteme einzusetzen und entsprechende schulorganisatorischer Regelungen zu treffen.

Eine handlungsorientierte Unterrichtsgestaltung erfordert darüber hinaus Methodenvielfalt. Aufgrund der Notwendigkeit, Probleme und Konfliktsituationen kundenorientiert im Team zu lösen, sollte die Förderung der Kommunikationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler durch Sozialformen wie Gruppenarbeit permanenter Bestandteil aller Lernfelder sein. Dieses Unterrichten ermöglicht und favorisiert dabei die Durchführung komplexer Lehr- und Lernarrangements wie Projekte, Fallstudien oder Rollenspiele.

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

Die Stundentafel ist als Einheit zu betrachten. Deshalb ist eine kontinuierliche Abstimmung zwischen den beteiligten Lehrkräften des berufsübergreifenden und berufsbezogenen Bereichs sowie der in einem Lernfeld unterrichtenden Lehrkräfte notwendig.

Bei den Schülerinnen und Schülern ist kontinuierlich das Bewusstsein zu entwickeln, dass Bereitschaft und Fähigkeit zum selbstständigen und lebenslangen Lernen wichtige Voraussetzungen für ein erfolgreiches Berufsleben sind.

3 Stundentafeln

Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion (MAK)

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 Technische Systeme analysieren und erfassen	2	-	-	-
2 Bauteile und Baugruppen nach Vorgabe computerunterstützt erstellen	2	-	-	-
3 Auswirkungen ausgewählter Fertigungsverfahren und Werkstoffe auf die Bauteilkonstruktion berücksichtigen	2,5	-	-	-
4 Aufträge kundenorientiert ausführen	1,5	-	-	-
5 Bauteile aus metallischen Werkstoffen unter Berücksichtigung von Umformverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln	-	1,5 ²	-	-
6 Bauteile aus Kunststoff unter Berücksichtigung von Ur- und Umformverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln	-	2	-	-

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

² Der Zeitrichtwert für dieses Lernfeld wurde an die aktuelle Stundentafel lt. KMK-Rahmenlehrplan angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die unter „Beispiele für Lernsituationen“ vorgeschlagenen Stundenzahlen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich anzupassen.

Unterrichtsfächer und Lernfelder	Wochenstunden in den Klassenstufen			
	1	2	3	4
7 Bauteile unter Berücksichtigung von trennenden Fertigungsverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln	-	2	-	-
8 Bauteile aus metallischen Werkstoffen unter Berücksichtigung von Urformverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln	-	1,5 ³	-	-
9 3D-Datensätze von Baugruppen unter Berücksichtigung von Fügeverfahren und Montagetechniken erstellen und modifizieren	-	-	2,5 ³	-
10 Datensätze und Dokumentationen für technische Systeme der automatisierten Fertigung erstellen und modifizieren	-	-	1,5 ³	-
11 3D-Datensätze von Baugruppen unter Verwendung von Maschinenelementen sowie Kaufteilen erstellen und modifizieren	-	-	3	-
12 3D-Datensätze von Bauteilen und Baugruppen nach gestaltungstechnischen Vorgaben erstellen und modifizieren	-	-	-	3
13 Produktentwicklung kundenorientiert ausführen	-	-	-	4 ³
Wahlbereich⁴	2	2	2	2

³ Der Zeitrictwert für dieses Lernfeld wurde an die aktuelle Stundentafel lt. KMK-Rahmenlehrplan angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die unter „Beispiele für Lernsituationen“ vorgeschlagenen Stundenzahlen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich anzupassen.

⁴ 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.

Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion (PGK)

Unterrichtsfächer und Lernfelder	Wochenstunden in den Klassenstufen			
	1	2	3	4
Pflichtbereich	12	12	12	12
Berufsübergreifender Bereich	4 ⁵	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 Technische Systeme analysieren und erfassen	2	-	-	-
2 Bauteile und Baugruppen nach Vorgabe computerunterstützt erstellen	2	-	-	-
3 Auswirkungen ausgewählter Fertigungsverfahren und Werkstoffe auf die Bauteilkonstruktion berücksichtigen	2,5	-	-	-
4 Aufträge kundenorientiert ausführen	1,5	-	-	-
5 Bauteile aus metallischen Werkstoffen unter Berücksichtigung von Umformverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln	-	1,5 ⁶	-	-
6 Bauteile aus Kunststoff unter Berücksichtigung von Ur- und Umformverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln	-	2	-	-
7 Bauteile unter Berücksichtigung von trennenden Fertigungsverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln	-	2	-	-

⁵ 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.

⁶ Der Zeitrichtwert für dieses Lernfeld wurde an die aktuelle Stundentafel lt. KMK-Rahmenlehrplan angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die unter „Beispiele für Lernsituationen“ vorgeschlagenen Stundenzahlen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich anzupassen.

Unterrichtsfächer und Lernfelder	Wochenstunden in den Klassenstufen			
	1	2	3	4
8 Bauteile aus metallischen Werkstoffen unter Berücksichtigung von Urformverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln	-	1,5 ⁷	-	-
9 3D-Datensätze von Baugruppen unter Berücksichtigung von Fügeverfahren und Montagetechniken erstellen und modifizieren	-	-	2,5 ⁷	-
10 3D-Datensätze von Bauteilen nach Designvorgaben erstellen und modifizieren	-	-	3	-
11 3D-Datensätze von Baugruppen unter Verwendung von Normteilen sowie Kaufteilen erstellen und modifizieren	-	-	1,5 ⁷	-
12 3D-Datensätze von komplex aufgebauten Baugruppen aus Designideen erstellen und modifizieren	-	-	-	3
13 Produktentwicklung kundenorientiert ausführen	-	-	-	4 ⁷
Wahlbereich⁸	2	2	2	2

⁷ Der Zeitrichtwert für dieses Lernfeld wurde an die aktuelle Stundentafel lt. KMK-Rahmenlehrplan angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die unter „Beispiele für Lernsituationen“ vorgeschlagenen Stundenzahlen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich anzupassen.

⁸ 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.

5 Beispiele für Lernsituationen

Lernfeld 1 Technische Systeme analysieren und erfassen

1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.

Lernsituationen	1.1 Technische Kommunikation strukturieren	25 Ustd.
	1.2 Werkstücke nach fertigungstechnischen Erfordernissen darstellen und bemaßen	25 Ustd.
	1.3 Technologische Werkstückgrößen bestimmen	15 Ustd.
	1.4 Elektrotechnische Zusammenhänge analysieren	15 Ustd.

Lernsituation 1.1 Technische Kommunikation strukturieren 25 Ustd.

Auftrag In Ihrem Unternehmen werden Kundenaufträge aus der ganzen Welt bearbeitet. Der Ausbildungsleiter beauftragt Sie, eine Übersicht über die Grundlagen der technischen Kommunikation zu erstellen, die Sie in den Büroräumen der Konstruktionsabteilung Ihres Unternehmens präsentieren sollen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Schrittfolge für die Erarbeitung der Übersicht erstellen Struktur der Übersicht festlegen Präsentationsformen recherchieren Sich über die Elemente und den Informationsgehalt von zeichentechnischen Grundlagen informieren - Zeichnungsarten - Schriftfelder, Stücklisten - Maßstab - Normschrift - Linienarten und -breiten - Projektionsarten Bestandteile der Übersicht strukturieren Kommunikationsmittel anwendungsbezogen analysieren - Fertigungszeichnung - Prüfzeichnung - Montagezeichnung	14	Bewertungsbogen Evaluationskreislauf Deutsch/Kommunikation Fachliteratur Normen und berufsbezogene Informationsverarbeitung Arbeit in Expertengruppen Fachliteratur
1.1.2	Entscheiden/Durchführen	Kriterien für die Darstellung in Kommunikationsmitteln festlegen - Zeichnungsart - Auswahl der Ansichten - Platzaufteilung Regeln für die Gestaltung der Präsentation beachten Übersicht für die Darstellung der Kommunikationsmittel erstellen	6	Gruppenarbeit Fachliteratur Tabellenbuch Software Internet

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Informations- und Kommunikationssysteme nutzen Übersicht in der Konstruktionsabteilung präsentieren		
1.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Ergebnisse vergleichen und bewerten Konstruktive Kritik äußern, begründen und akzeptieren Eigenes Vorgehen und den Arbeitsprozess im Team reflektieren Konsequenzen für die Verbesserung des Arbeitsprozesses und des Arbeitsergebnisses ableiten Übersicht überarbeiten und übergeben	5	Soll-Ist-Vergleich Kritik und Selbstkritik Reflexion des Auftrages berufsbezogene Informationsverarbeitung

Lernfeld 2 Bauteile und Baugruppen nach Vorgabe computerunterstützt erstellen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrhythmus: 80 Ustd.**

Lernsituationen	2.1 Grundlagen der CAD-Programme anwenden	30 Ustd.
	2.2 Zeichentechnische Grundlagen mit Hilfe von CAD-Programmen erweitern	20 Ustd.
	2.3 Einfache Baugruppen computergestützt erstellen	30 Ustd.
Lernsituation	2.3 Einfache Baugruppen computergestützt erstellen	30 Ustd.

Auftrag Eine Metallbaufirma stellt Kleinteile für den häuslichen Markt her. Sie arbeiten in der Konstruktionsabteilung der Firma und erhalten die Aufgabe, für einen vor mehreren Jahren gefertigten Türriegel die Unterlagen für eine neue Fertigungsserie zu erarbeiten. Die Unterlagen sind unvollständig und als 2D-Zeichnungen vorhanden. Die Modellierung und Erstellung des Zeichnungssatzes soll mittels 3D-Software erfolgen. Präsentieren Sie abschließend Ihre Ergebnisse.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.3.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsabläufe vorbereiten Vorhandene Zeichnungen analysieren Funktion der Einzelteile im Kontext der Baugruppe erfassen Unvollständige Einzelteile skizzieren Änderungen einarbeiten - Maßkontrolle - Werkstoffauswahl - Normteilauswahl Dateieigenschaften bestimmen Modellierungsstrategie festlegen	8	siehe LS 1.1 und 1.2 berufsbezogenes Englisch konzeptionelles Vorgehen: Fachliteratur siehe LS 2.2
2.3.2	Entscheiden/ Durchführen	Einzelteile modellieren Einzelteile zur Baugruppe fügen Normteile einfügen Zeichnung ableiten - Baugruppenzeichnung mit Stückliste - Einzelteilzeichnungen Präsentation erarbeiten und vorstellen	16	berufsbezogene Informationen: Fachliteratur Internet Tabellenbuch Normen
2.3.3	Bewerten/ Reflektieren	Funktionsfähigkeit der Baugruppe überprüfen Baugruppe optimieren Zeichnerische und konstruktionstechnische Abhängigkeiten mit Hilfe der Software testen Darstellung der Zeichnungsableitung auf Vollständigkeit und sachliche Korrektheit überprüfen Ergebnis reflektieren	6	siehe LS 2.1 und 2.2 Selbstreflexion Diskussion

**Lernfeld 3 Auswirkungen ausgewählter Fertigungsverfahren und Werkstoffe auf die Bauteilkonstruktion berücksichtigen 1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Ustd.**

Lernsituationen	3.1 Werkstoffe strukturieren und ersetzen	30 Ustd.
	3.2 Fertigungsverfahren strukturieren und vergleichen	30 Ustd.
	3.3 Veränderung von Werkstoffeigenschaften mathematisch erfassen	15 Ustd.
	3.4 Fertigungstechnische Spezifika bei der Werkstückherstellung beachten und begründen	25 Ustd.

Lernsituation 3.1 Werkstoffe strukturieren und ersetzen 30 Ustd.

Auftrag Ihr Konstrukteur hat die Baugruppe Schlauchpumpe fertiggestellt. Um die Einzelteilzeichnungen und die Stückliste vervollständigen zu können, ist eine zweckmäßige Werkstoffwahl notwendig. Wählen Sie Werkstoffe unter material- und energieökonomischen Aspekten aus und ergänzen Sie die fehlenden Angaben in der Stückliste und den Einzelteilzeichnungen der Baugruppe Schlauchpumpe.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren und konkrete Ziele ableiten Aufbau und Wirkungsweise der Baugruppe erläutern Informationen über Werkstoffe zusammenstellen - Einteilung der Werkstoffe - Werkstoffeigenschaften - Verwendung - Bezeichnungen Werkstoffprüfverfahren recherchieren - Zugversuch - Härteprüfung - Biegeversuch Zusammenhang zwischen Werkstoffeigenschaften und Werkstoffeinsatz aufzeigen - Kennzeichnung des Behandlungszustandes - Halbzeugangaben Werkstoffe nach ökonomischen Gesichtspunkten auswählen Bewertungskriterien für die Auftragserfüllung festlegen	16	Baugruppenzeichnung und Stückliste mit wesentlichen Werkstoffgruppen Brainwriting siehe LF 1 Internet Fachliteratur Tabellenbuch Festigkeitswerte
3.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Aufbau der Baugruppe analysieren Werkstoffe für Einzelteile auswählen, Auswahl begründen und Stückliste vervollständigen Ergebnis präsentieren	10	Gesamtzeichnung Tabellenbuch Konzept zur analytischen Vorgehensweise Gruppenarbeit Standard- und berufsbezogene Software
3.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Ergebnis bewerten Arbeitsergebnisse beurteilen und bewerten	4	

Lernfeld 4 Aufträge kundenorientiert ausführen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrhythmus: 60 Ustd.**

Lernsituationen	4.1	Grundlegende betriebliche Abläufe und Prozesse analysieren	20 Ustd.
	4.2	Kundenauftrag mit Hilfe von Methoden des Projektmanagements realisieren	40 Ustd.

Lernsituation 4.2 Kundenauftrag mit Hilfe von Methoden des Projektmanagements realisieren 40 Ustd.

Auftrag Eine Heizungsfirma benötigt für den Aufstellungsraum des Heizkessels eine Blechtasche mit Firmenlogo für die Unterbringung der Bedienungs- und Wartungsunterlagen im Format DIN A4. Gestalten Sie einen Entwurf unter Berücksichtigung der Kundenvorgaben und fertigen Sie für die Kundenpräsentation ein Modell an.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Auftrag analysieren Sich über Methoden des Projektmanagements informieren und Inhalte für den Auftrag ableiten - Lasten- und Pflichtenheft - Zeitmanagement - Kostenkalkulation - Angebotserstellung - Verkaufsgespräch Gestaltung der Blechtasche entwerfen - äußere Form und Abmessungen - Montageort - Werkstoff	18	berufsbezogenes Englisch Internet Informationsblätter Lehrbuch Deutsch/ Kommunikation Ideenfindung
4.2.2	Entscheiden/ Durchführen	Entwürfe anfertigen, diskutieren und geeignete Variante auswählen 3D-Modell mit Zeichnungsableitung erstellen Modell anfertigen Materialbedarf und Kosten berechnen Firmenlogo entsprechend der Kundenvorgabe positionieren Modell dem Kunden präsentieren	18	Kreativitäts- techniken Prinzip wach- sende Gruppen (Einzelarbeit- Partnerarbeit- Gruppenarbeit) Internet Tabellenbuch gestaltungs- technische Aspekte Rollenspiel
4.2.3	Bewerten/ Reflektieren	Arbeitsergebnisse bewerten Zweckdienlichkeit des Produkts prüfen Alternativen zu den vorgelegten Entwürfen auf- zeigen	4	Kritik und Selbstkritik

Lernfeld 6 Bauteile aus Kunststoff unter Berücksichtigung von Ur- und Umformverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln **2. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 80 Ustd.

Lernsituationen	6.1	Kunststoffe unter Berücksichtigung der Umweltverträglichkeit systematisieren und Ur- und Umformverfahren strukturieren	30 Ustd.
	6.2	Gestaltungsregeln für Kunststoffteile in Abhängigkeit vom Fertigungsverfahren analysieren	20 Ustd.
	6.3	3D-Datensatz erstellen	30 Ustd.
Lernsituation	6.1	Kunststoffe unter Berücksichtigung der Umweltverträglichkeit systematisieren und Ur- und Umformverfahren strukturieren	30 Ustd.

Auftrag Ihr Ausbildungsbetrieb stellt Gehäuse für Mobiltelefone her. Analysieren Sie die Kunststoffteile des Mobiltelefons hinsichtlich der verwendeten Werkstoffe und der zur Herstellung geeigneten Fertigungsverfahren. Erstellen Sie eine Übersicht, mit der Sie die Arten, Eigenschaften und Herstellungsverfahren von Kunststoffen veranschaulichen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Analysekriterien für die Kunststoffarten formulieren - Molekularstruktur - Eigenschaften - Verwendung Sich über Kunststoffarten und Fertigungsverfahren informieren Zusammenhänge zwischen Materialeigenschaften und Fertigungsverfahren herausstellen Kriterien für die Bewertung der Übersicht bestimmen	6	siehe LF 3 Vorgabeliste Handy Fachliteratur Internet Arbeitsblatt Folie
6.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Kunststoffteile des Mobiltelefons analysieren Stamm- und Expertengruppen bilden und Aufgaben in den Stammgruppen vergeben - Spritzgießen - Formpressen - Faserverbundtechnik Eigene Ergebnisse mit realen Produktdaten abgleichen Übersicht erstellen - Materialeigenschaften und - Fertigungsverfahren	20	Realobjekt Brainstorming Gruppenpuzzle berufsbezogene Informations- verarbeitung Werksdatenblatt
6.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Übersicht bewerten Konstruktive Kritik äußern und begründete Kritik akzeptieren	4	Bewertungs- kriterien

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Eigenes Vorgehen und den Arbeitsprozess im Team reflektieren Konsequenzen für die Verbesserung des eigenen Arbeitsprozesses ableiten		Selbstreflexion

**Lernfeld 7 Bauteile unter Berücksichtigung von trennenden Fertigungsverfahren im Kontext von Baugruppen entwickeln 2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	7.1	Trennende Fertigungsverfahren strukturieren und Auswirkungen auf die Form-, Lage- und Oberflächenangaben analysieren	20 Ustd.
	7.2	Spanend gefertigte Bauteile konstruktiv gestalten und fertigungsgerecht bemaßen	40 Ustd.
	7.3	CNC-Bemaßung und CAM-gerechte Daten bereitstellen	20 Ustd.
Lernsituation	7.2	Spanend gefertigte Bauteile konstruktiv gestalten und fertigungsgerecht bemaßen	40 Ustd.

Auftrag Ein Kunde möchte in Ihrem Ausbildungsbetrieb eine große Anzahl von Graugussnaben spanend nachbearbeiten lassen. Dazu ist eine spezielle Bohrvorrichtung zu konstruieren. In das Gussteil soll von außen eine Radialbohrung in einer bestimmten Winkellage zur Passfedernut eingebracht werden. Für die jeweilige Winkellage sind fünf Varianten und eine stufenlos verstellbare Längslage geplant. Entwickeln Sie eigene Konzepte zum Aufbau der Bohrvorrichtung einschließlich der Gestaltung der Aufnahme des Gussteils. Erstellen Sie eine kurze Funktionsbeschreibung zum Vorrichtungsaufbau sowie die Fertigungszeichnung für die Aufnahme der Gussnabe mit allen erforderlichen Angaben.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Einzelteilzeichnung des Gussteils analysieren Arbeitsplan zur spanenden Bearbeitung des Bauteils erstellen - Herstellungsverfahren - Zusammenhang Schnittwerte und Rauheit Allgemeinen Aufbau von Vorrichtungen strukturieren Kriterien zur Funktionalitätsbestimmung festlegen	12	konzeptionelles Vorgehen Fachliteratur siehe LS 7.1 Fachliteratur Internet Lehrervortrag
7.2.2	Entscheiden/ Durchführen	Konzept zum Aufbau der Bohrvorrichtung entwickeln - Anforderungen an Teilfunktionen - erforderliche Formelemente für den Nabenaufnahmebolzen - skizzenhafte Darstellung Konzeptergebnisse vorstellen und geeignete Lösungsvariante auswählen Funktionsbeschreibung formulieren Fertigungszeichnung Aufnahmebolzen erstellen - fertigungsgerechte Drehteilgestaltung - funktions- und fertigungsgerechte konventionelle Bemaßung - Rauheitsangaben und Form- und Lagetoleranzen Bemaßungsvarianten vergleichen CAD-Zeichnung erstellen	24	Fachliteratur Internet Tabellenbuch Normen Gruppenarbeit Variantenvergleich Deutsch/ Kommunikation siehe LS 1.2 Skizzieren Diskussion berufsbezogene CAD-Software

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.2.3	Bewerten/ Reflektieren	Einzelteilzeichnung der Aufnahme der Gussnabe auf Richtigkeit prüfen Aufgetretene Fehler analysieren Konstruktive Kritik zur Lösung äußern und begründen	4	Diskussion

Lernfeld 9	3D-Datensätze von Baugruppen unter Berücksichtigung von Fügeverfahren und Montagetechniken erstellen und modifizieren	3. Ausbildungsjahr
-------------------	--	---------------------------

Zeitrichtwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 100 Ustd.⁹
 Zeitrichtwert: 120 Ustd.

Lernsituationen	9.1	Kraft-, form- und stoffschlüssige Verbindungen strukturieren und anwendungsbezogene Berechnungen durchführen	30 Ustd.
	9.2	Fügeverfahren und Montagetechniken recherchieren sowie Montage- und Demontagepläne erstellen	30 Ustd.
	9.3	Für den Zusammenbau von Baugruppen notwendige Passungen sowie Form- und Lagetoleranzen festlegen	20 Ustd.
	9.4	Baugruppen und Stücklisten mit CAD-System unter Verwendung von Normteil- und Bauteilbibliotheken erstellen, modifizieren und auf Kollision prüfen	40 Ustd.
Lernsituation	9.3	Für den Zusammenbau von Baugruppen notwendige Passungen sowie Form- und Lagetoleranzen festlegen	20 Ustd.

Auftrag Ein zweistufiges Zahnradgetriebe ist als 3D-Modell vorhanden. Dessen Einzelteile liegen als Zeichnungsableitung vor. Erstellen Sie die Fertigungszeichnungen und ergänzen Sie diese durch geeignete Passungen sowie Form- und Lagetoleranzen. Dabei sollen Montageverfahren sowie die Umlaufverhältnisse bei Wälzlageren berücksichtigt werden. Diskutieren Sie die Lösungsvorschläge.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.3.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Arbeitsschritte ableiten Passungen für Welle-Nabe-Verbindungen zusammenstellen - Spielpassung - Übergangspassung - Übermaßpassung Passungen nach Funktion und Montage auswählen - Passungssysteme - Verwendung - Zeichnungseintrag Passungen berechnen Wälzlager toleranzen diskutieren - Umlaufverhältnisse - axiale Verschiebbarkeit von Loslagern Form- und Lagetolerierung an Bauteilen analysieren - Begriffe - Arten - Zeichnungsangaben - Funktion und Montage	10	3D-Modell Baugruppen- zeichnung Internet Fachliteratur Tabellenbuch Wälzlagerkatalog Tabellenbuch berufsbezogenes Englisch

⁹ Der Zeitrichtwert für dieses Lernfeld wurde an die Vorgaben des KMK-Rahmenlehrplans angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die vorgeschlagenen Lernsituationen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich zeitlich zu untersetzen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Toleranzen nach ökonomischen Gesichtspunkten auswählen Funktionsmaße für die Auftragserfüllung festlegen		Tabellenbuch
9.3.2	Entscheiden/ Durchführen	Fertigungszeichnungen erstellen - Bemaßung der Einzelteile - Maßtoleranzen und Passungen - Angaben zu Oberflächentoleranzen - Angaben zu Form- und Lagetoleranzen	8	Einzelarbeit 3D-Modell Tabellenbuch Konzept zur analytischen Vorgehensweise Prinzip wachsende Gruppe (Einzelarbeit-Partnerarbeit-Gruppenarbeit) Standard- und berufsbezogene Software
9.3.3	Bewerten/ Reflektieren	Arbeitsergebnisse diskutieren und bewerten Alternativen aufzeigen	2	Reflexion des Projekts Kritik und Selbstkritik

Lernfeld 11	3D-Datensätze von Baugruppen unter Verwendung von Maschinenelementen sowie Kaufteilen erstellen und modifizieren	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 120 Ustd.
--------------------	---	--

Lernsituationen	11.1 Maschinenelemente strukturieren, auswählen und dimensionieren	25 Ustd.
	11.2 Aufbau von Zugmittel- und Zahnradgetrieben analysieren und notwendige Kenngrößen berechnen	25 Ustd.
	11.3 Methoden zur Baugruppenkonstruktion mit Maschinenelementen auftragsbezogen auswählen und Einbau-, Bewegungs- und Montageabläufe simulieren	50 Ustd.
	11.4 Verfahren zur Änderung der Werkzeugeigenschaften und deren Prüfverfahren auswählen und dokumentieren	20 Ustd.

Lernsituation	11.2 Aufbau von Zugmittel- und Zahnradgetrieben analysieren und notwendige Kenngrößen berechnen	25 Ustd.
----------------------	--	-----------------

Auftrag Im Musterbau Ihres Betriebes steht für die Einzelfertigung von Werkstücken eine konventionelle Leit- und Zugspindeldrehmaschine zur Verfügung. Analysieren Sie den Kraftfluss ausgehend vom Motor zur Hauptspindel und zum Werkzeugschlitten. Erstellen Sie ein Getriebeschema des Haupt- und Vorschubantriebs und kennzeichnen Sie für eine Schaltstellung den Kraftfluss. Berechnen Sie für diese Schaltstellung die anwendungsbezogenen Kenngrößen. Präsentieren Sie die Ergebnisse.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
11.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Zugmittelgetriebe strukturieren Riemen- bzw. Kettenarten analysieren Getriebekenngrößen diskutieren Zahnradgetriebe strukturieren nach - Lage der Wellen · Wälzgetriebe · Schraubenwälzgetriebe - Funktion · Schieberadgetriebe · Kupplungsgetriebe · Ziehkeilgetriebe · Schwenkradgetriebe · stufenlos schaltbare Getriebe Verwendung und Einsatzgrenzen aufzeigen Verzahnungsarten recherchieren Verzahnungsgrößen des geradverzahnten Stirnrades analysieren Verzahnungsgesetz ableiten Getriebeschema konzipieren - schematische Darstellung - Kennzeichnung treibender und getriebener Räder Bewertungskriterien festlegen	13	reales Projekt Fachliteratur Brainstorming Internet Tabellenbuch Tabellenbuch Norm Bewertungs- bogen

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
11.2.2	Entscheiden/ Durchführen	Kraftfluss der Drehmaschine bestimmen Getriebeschema erstellen - Drehspindelantrieb - Vorschubantrieb Kraftfluss kennzeichnen Getriebeschema präsentieren Anwendungsbezogene Kenngrößen für ein- und mehrstufige Riemen- und Stirnradgetriebe berechnen - Übersetzungsverhältnisse - Drehzahlen	10	reales Objekt
11.2.3	Bewerten/ Reflektieren	Präsentation bewerten Ergebnisse diskutieren	2	Bewertungs- bogen

Lernfeld 13 Produktentwicklung kundenorientiert ausführen
4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 80 Ustd.¹⁰
Zeitrichtwert: 100 Ustd.
Lernsituation 13.1 Einen Kundenauftrag bearbeiten
100 Ustd.

Auftrag Ihr Unternehmen fertigt Werkzeuge zur Herstellung von Stanz- und Umformteilen. Sie erhalten von einem Kunden den Auftrag, ein Werkzeug zur Herstellung eines Blechteils von 1,5 mm Dicke mit rechteckiger Außenkontur 40 x 60 mm, Kanten mit Radius 4 mm gerundet und zwei symmetrisch zur Mitte im Abstand von 40 mm liegenden Lochungen mit Durchmesser 6 mm zu konstruieren. Erstellen Sie einen Entwurf des Werkzeugs und präsentieren Sie diesen dem Kunden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Auftrag analysieren Projektplanung vornehmen - Pflichtenheft - Strukturplan - Terminplan Arbeitsschritte ableiten Werkzeugarten zusammentragen Grundaufbau des Schneidwerkzeugs reflektieren Konstruktion konzipieren - Bauweise - Materialauswahl - Verwendung von Normalien - Wärmebehandlung - Fertigung und Montage Bewertungskriterien für den Entwurf des Werkzeugs festlegen	40	Brainstorming Internet Tabellenbuch Gruppenarbeit
13.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Aufbau des Werkzeugs festlegen - Grundaufbau, Maße und Werkstoffe - Anforderungen an Teilfunktionen - Gestaltung der werkzeugbestimmenden Bauteile Überschlägige Kosten ermitteln Einflussfaktoren auf die Gestaltung des Werkzeugs ermitteln - Schneidspalt - Funktionsmaße - Wärmebehandlung - Arbeitssicherheit Werkzeugentwurf skizzieren	55	berufsbezogene Informationen: Internet Tabellenbuch Fachliteratur Normen Normalienkatalog Gruppenarbeit

¹⁰ Der Zeitrichtwert für dieses Lernfeld wurde an die Vorgaben des KMK-Rahmenlehrplans angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die vorgeschlagenen Lernsituationen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich zeitlich zu untersetzen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Anwendungsbezogene Berechnungen erstellen - Dimensionierung der Bauteile - Schnittstreifenbreite - Kräfte zum Lochen und Ausschneiden - Gesamtschneidkraft Werkzeugentwürfe diskutieren und Lösungsvariante auswählen Einzelteile modellieren und als 3D-Modell abbilden Arbeitsergebnis dem Kunden präsentieren Werkzeug nach Kundenanforderungen optimieren		Stempel Schneidplatte Rand- und Lochabstände Deutsch/ Kommunikation Branchensoftware Deutsch/ Kommunikation berufsbezogenes Englisch
13.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Präsentation bewerten Arbeitsergebnis diskutieren	5	Bewertungskriterien

Lernfeld 13 Produktentwicklung kundenorientiert ausführen
4. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 80 Ustd.¹¹
Zeitrictwert: 100 Ustd.
Lernsituation 13.1 Einen Kundenauftrag bearbeiten
100 Ustd.

Auftrag Ihre Firma erhält den Auftrag, von einem großen Möbeleinrichtungshaus einen Jugendschreibtisch in zwei Preisklassen zu entwerfen. Mit diesem Modell werden durch Form, Material und Farbe besonders die jungen Kunden angesprochen. Außerdem soll der Jugendschreibtisch hinsichtlich seiner Funktionalität überzeugen und über genügend Stauraum verfügen. Erstellen Sie zwei Produktentwürfe und präsentieren Sie diese.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Auftrag analysieren - funktionale Anforderungen - Zubehör - Sicherheit - umweltbezogene Vorgaben Projektplanung vornehmen - Pflichtenheft - Strukturplan - Terminplan Maße und Proportionen abschätzen und festlegen Gestaltungsvorschläge sammeln - Gestaltungselemente - Linien-, Flächen- und Körperformen - Flächengliederung - Farbgestaltung - Oberflächenstruktur Konstruktionsmöglichkeiten diskutieren - Bauweise - Materialauswahl, Werkstoffkreislauf - Oberflächenbehandlung - Beschläge - Fertigung - Montage Bewertungskriterien	40	Internet Tabellenbuch Gruppenarbeit Ergonomie Körpermaße des Menschen Gebrauchsgegenstände Brainstorming Tabellenbuch Tabellenbuch Automatisierung Bewertungsbogen
13.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Schreibtisch konzipieren - Grundproportionen, Maße und Werkstoffe - Gestaltungselemente - Teilfunktionen - Zubehör - Fügeverfahren Überschlägige Kosten ermitteln	55	berufsbezogene Informationen: Internet Tabellenbuch Fachliteratur Normen

¹¹ Der Zeitrictwert für dieses Lernfeld wurde an die Vorgaben des KMK-Rahmenlehrplans angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die vorgeschlagenen Lernsituationen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich zeitlich zu untersetzen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Vorschläge für zwei Preisklassen ableiten - unterschiedliche Größen - Qualität der Materialien - besondere Form- und Gestaltungselemente Produktentwürfe skizzieren Konzeptergebnisse vorstellen und zwei Lösungsvarianten auswählen Einzelteile modellieren und zur Baugruppe fügen Aufbauanleitung formulieren Explosionszeichnung erstellen Arbeitsergebnisse präsentieren		Gruppenarbeit berufsbezogenes Englisch Branchensoftware Deutsch/ Kommunikation berufsbezogenes Englisch
13.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Präsentation bewerten Ergebnisse diskutieren Wechselwirkung von Funktion, Proportion, Form und Konstruktion prüfen und bewerten	5	Bewertungsbogen

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 der globalisierten Lebens- und Arbeitswelt unterstützen.

Der Englischunterricht orientiert auf eine weitgehend selbstständige Sprachverwendung mindestens auf dem Niveau B1 des KMK-Fremdsprachenzertifikats¹², 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.¹³ 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 moderner Informations- und Kommunikationstechnik und Medien 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 sowie nachfolgend exemplarisch in diesem Arbeitsmaterial 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.

¹² 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

¹³ Kompetenzbeschreibungen der Anforderungsniveaus siehe Anhang

1. Ausbildungsjahr

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu**Lernfeld 2: Bauteile und Baugruppen nach Vorgabe computerunterstützt erstellen****Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler benennen Bauteile und erklären Abhängigkeiten von Baugruppen. Sie gehen sicher mit Begriffen der zeichnerischen Darstellung um. Sie formulieren Teilschritte zur Montage von Baugruppen. Die Schülerinnen und Schüler werten Informationen über das branchentypische CAD-Programm aus und nutzen dabei das Internet.

Inhalte

Fachbegriffe

- Zeichnungsarten
- Schriftfeld
- mathematische Grundlagen

Bildbeschreibung

- Form
- Lage

Bauteile und Baugruppen

- Ansichten, Schnitte, Einzelheiten
- Abhängigkeiten von Konturelementen
- Stücklisten
- Kauf- und Normteile

Didaktisch-methodische Hinweise

Zur Entwicklung der Sprachkompetenz bieten sich einfache Beschreibungen an.

Diese können frei oder mit Hilfsmitteln unter Nutzung verschiedener Sozialformen vorgestellt werden. Es wird empfohlen, die vorgetragenen Ergebnisse für die Entwicklung des Hörverstehens zu nutzen. Die Schülerinnen und Schüler können die gehörten Informationen beispielsweise in einer Zeichnung darstellen oder für die Montage einer Baugruppe verwenden.

Das Führen eines Tätigkeitsprotokolls in der Fremdsprache kann darüber hinaus der Selbstreflexion der eigenen Arbeitsweise dienen.

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu**Lernfeld 4: Aufträge kundenorientiert ausführen****Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler führen Kundengespräche entweder als Telefonat oder in einer persönlichen Begegnung. Sie reagieren angemessen auf Konfliktsituationen und nutzen die Lexik der Geschäftssprache. Sie beherrschen Möglichkeiten zur Fremd- und Selbsteinschätzung.

Inhalte

Geschäftsgespräche

Interkulturelles Wissen

Kommunikationsstrategien

Verständigung am Telefon

- Vorstellung
- Gesprächsnotizen

Unternehmenspräsentation

Didaktisch-methodische Hinweise

Um erfolgreich Telefonate führen zu können, sollten die Schülerinnen und Schüler den dafür typischen Grundwortschatz beherrschen und diesen an vielfältigen Hörbeispielen festigen. Bei der Simulation von Telefonaten spielen die normgerechte Aussprache sowie grammatische Sicherheit eine große Rolle. Lerntechniken zum effektiven Anfertigen von Notizen (note making) sowie zum Darstellen inhaltlicher Strukturen (mind mapping) kommen dabei zur Anwendung.

Das Kundengespräch kann in Form von Rollenspielen trainiert werden.

Vor der Erstellung der Projektentwürfe bietet es sich an, geeignete Möglichkeiten der Informationsbeschaffung aufzuzeigen. Die Auswahl der Präsentationstechniken sollte auf das Ziel der Vorstellung abgestimmt sein. Für eine anschließende Debatte empfiehlt es sich, dafür typische sprachliche Mittel im Vorfeld zu üben.

Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion (MAK)

3. Ausbildungsjahr

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu

Lernfeld 9: 3D-Datensätze von Baugruppen unter Berücksichtigung von Fügeverfahren und Montagetechniken erstellen und modifizieren

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler erläutern den Aufbau und die Funktion einer Baugruppe. Sie wenden Fachbegriffe an und greifen auf eigenständig recherchierte Informationen über Fügeverfahren zurück. Sie erstellen für diese Baugruppe eine Funktionsbeschreibung.

Inhalte

Arten und Verwendung von Zahnradgetrieben

Geometrie Einzelzahnrad

Befestigungsmöglichkeiten

Getriebeaufbau

Fügeverfahren

Didaktisch-methodische Hinweise

Neben der Festigung des Grundwortschatzes spielt der Erwerb von fachspezifischem Vokabular eine große Rolle. Es ist empfehlenswert, englischsprachige Ausgangstexte als Grundlage für die Erarbeitung inhaltlicher und sprachlicher Schwerpunkte einzusetzen. Bei der Erschließung fachspezifischer Lexik können sowohl Fachwörterbücher als auch Internetquellen genutzt werden. Die für die mündliche oder schriftliche Funktionsbeschreibung relevanten Fachbegriffe sollten in ihrer Schreibweise und Aussprache in vielfältigen Übungen gefestigt werden.

Es bietet sich an, dass die Schüler den erworbenen Grund- und Fachwortschatz anwenden, indem sie die Funktionsbeschreibung dokumentieren.

Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion (MAK)

4. Ausbildungsjahr

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu
Lernfeld 13: Produktentwicklung kundenorientiert ausführen
Ziele Die Schülerinnen und Schüler zeigen dem Kunden auf, welche Werkstoffe für die Einzelteile einer Baugruppe des Werkzeugbaus ausgewählt wurden. Dabei berücksichtigen sie sowohl Werkstoffeigenschaften als auch ökonomische Kriterien und stellen erforderliche Wärmebehandlungsverfahren in der Fremdsprache vor.
Inhalte Werkstoffe - Arten - Eigenschaften - Verwendung Materialauswahl Wärmebehandlungsverfahren - Härten - Glühen
Didaktisch-methodische Hinweise Im Vordergrund steht die Vermittlung der entsprechenden Fachbegriffe. Darauf aufbauend können die Schülerinnen und Schüler berufsspezifische Texte nutzen, um deren Inhalte und sprachliche Strukturen unter Einsatz von Hilfsmitteln für ihre Zwecke zu übernehmen. Es bietet sich an, den Ablauf der Wärmebehandlungsverfahren mit Hilfe von Textbausteinen sprachlich korrekt zu formulieren. Sie können Sachverhalte, wie die Werkstoffauswahl oder die Festigung des jeweiligen Verfahrens, in der Fremdsprache bewerten.

Fachrichtung Produktgestaltung und -konstruktion (PGK)

4. Ausbildungsjahr

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu

Lernfeld 13: Produktentwicklung kundenorientiert ausführen

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler präsentieren dem Kunden im Gespräch unterschiedliche Entwürfe für ein Möbelstück. Dabei stellen sie Besonderheiten und Vorzüge in Funktionalität und Gestaltung heraus. Die endgültige Projektbeschreibung halten sie in einer Dokumentation in der Fremdsprache fest.

Inhalte

Aufbau und Gestaltung eines Möbelstückes

- Linien-, Flächen-, Körperformen
- Flächengliederung
- Farbgestaltung
- Haptik

Material

Fertigung und Montage

Didaktisch-methodische Hinweise

Je nach Komplexität des Möbelstückes kann die Vorbereitung auf das Gespräch in Einzel- oder Gruppenarbeit erfolgen. Es bietet sich an, die Ergebnisse in Form eines Rollenspiels zu präsentieren. Bei diesem simulierten Kundengespräch sollen die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit bekommen, praktische Erfahrungen einzubringen und ihre erworbene Fremdsprachenkompetenz anzuwenden. Verschiedene verbale und nonverbale Kommunikationstechniken können dazu beitragen, weitgehend ohne sprachliche Hilfsmittel flexibel und situationsadäquat auf die jeweiligen Kundenwünsche reagieren zu können.

Da die Erstellung schriftlicher Angebote zu Produktentwürfen in der Realität eine große Rolle spielt, empfiehlt es sich, auch dem Verfassen berufstypischer Schriftstücke ausreichend Zeit einzuräumen.

Anhang

Die Niveaubeschreibung des KMK-Fremdsprachenzertifikats¹⁴ 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.

¹⁴ 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 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-GEK-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 einschließlich der Angabe von Bestellnummer und Bezugsquelle 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.