



Arbeitsmaterial für die Berufsschule

Technischer Systemplaner Technische Systemplanerin

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 Systemplaner/Technische Systemplanerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 27. Mai 2011) und der Verordnung über die Berufsausbildung zum Technischen Systemplaner und zur Technischen Systemplanerin 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 Versorgungs- und Ausrüstungstechnik (VAT)	9
Fachrichtung Stahl- und Metallbautechnik (SMT)	11
Fachrichtung Elektrotechnische Systeme (ETS)	13
4 Hinweise zur Umsetzung	15
5 Beispiele für Lernsituationen	16
6 Berufsbezogenes Englisch	30
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:

„(1) 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 Technischer Systemplaner/Technische Systemplanerin werden im Wesentlichen die Inhalte der ehemaligen Fachrichtungen Heizungs-, Klima- und Sanitärtechnik, Stahl- und Metallbautechnik und Elektrotechnik aus dem Ausbildungsberuf des Technischen Zeichners zusammengefasst. Die Ausbildung erfolgt erst ab dem 2. Ausbildungsjahr in drei Fachrichtungen.

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.

Technische Systemplaner und Technische Systemplanerinnen in der Fachrichtung Versorgungs- und Ausrüstungstechnik sind in Unternehmen der Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Sanitärtechnik tätig und fertigen Unterlagen für die Herstellung und Montage von Anlagen der Versorgungs- und Ausrüstungstechnik an. Sie arbeiten in Konstruktions- und Planungsbüros von Betrieben der Gebäude- und Anlagentechnik sowie in Ingenieurbüros.

Technische Systemplaner und Technische Systemplanerinnen in der Fachrichtung Stahl- und Metallbautechnik fertigen technische Unterlagen für die Herstellung und Montage von Stahl- und Metallkonstruktionen an. Sie arbeiten in Konstruktions- und Planungsbüros von Betrieben des Stahl-, Fassaden- und Metallbaus.

Technische Systemplaner und Technische Systemplanerinnen in der Fachrichtung Elektrotechnische Systeme fertigen Unterlagen für die Herstellung, Montage und den Betrieb von gebäude- und anlagentechnischen Einrichtungen sowie Elektroinstallationen an. Sie arbeiten in Ingenieur- und Planungsbüros.

Technische Systemplaner und Technische Systemplanerinnen unterstützen das Unternehmen bei der Information und Beratung der Kunden.

Die berufliche Tätigkeit des Technischen Systemplaners/der Technischen Systemplanerin erfordert Flexibilität, Eigeninitiative, Verantwortungsbewusstsein und Teamfähigkeit sowie das Vermögen eigenes Entscheiden und Handeln reflektieren und weiterentwickeln zu können.

Der Technische Systemplaner/die Technische Systemplanerin in der Fachrichtung Versorgungs- und Ausrüstungstechnik erwirbt im Rahmen seiner/ihrer Ausbildung folgende berufliche Qualifikationen:

- effektive Energiekonzepte sowie Energie- und Ressourcennutzung beherrschen

- Planungs- und Beratungskompetenz entwickeln
- Anlagen der Versorgungstechnik konzipieren, Bauteile dimensionieren und deren Zusammenbau zur Gesamtanlage in Baukörpern planen
- technische Unterlagen zur Planung, zum Bau und zum bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlagen unter Anwendung von fachspezifischen CAD-Systemen erstellen
- technische Regelwerke und Bestimmungen, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen handhaben
- technische Berechnungen zur Konzeption versorgungstechnischer Systeme, Anlagen, Geräte und Komponenten durchführen

Der Technische Systemplaner/die Technische Systemplanerin in der Fachrichtung Stahl- und Metallbautechnik erwirbt im Rahmen seiner/ihrer Ausbildung folgende berufliche Qualifikationen:

- Zeichnungen von Durchdringungen und Abwicklungen von Blechbauteilen anfertigen
- Fertigungszeichnungen für Stahlkonstruktionen erstellen und ändern
- Fertigungszeichnungen von Treppen und Absturzsicherungen erstellen und ändern
- Durchführung von Bauvorhaben unter Berücksichtigung der Landesbauordnung planen
- moderne Energiekonzepte berücksichtigen
- ebene und räumliche Fachwerke und deren bauliche Hülle planen
- Ausführungszeichnungen für Objekte aus Profilen und Glas erstellen und ändern
- statische und mechanische Systeme berechnen und Nachweisverfahren durchführen
- Stücklisten erstellen sowie die Gesamtmasse aufgrund der Gesamtzeichnung berechnen
- Detailzeichnungen planen und dabei Wärmeschutz, Feuchteschutz, Schallschutz, Brandschutz, Korrosionsschutz, Arbeitsschutz sowie wirtschaftliche und ökologische Aspekte berücksichtigen
- Gesamt- und Detailzeichnungen sowie Begleitunterlagen auf der Grundlage von Aufmaßen mit Hilfe fachspezifischer CAD-Systeme anfertigen und ändern

Der Technische Systemplaner/die Technische Systemplanerin in der Fachrichtung Elektrotechnische Systeme erwirbt im Rahmen seiner/ihrer Ausbildung folgende berufliche Qualifikationen:

- Unterlagen für die Herstellung, Montage und den Betrieb von gebäude- und anlagentechnischen Einrichtungen anfertigen
- moderne Energiekonzepte berücksichtigen
- elektrotechnische Dokumentationen mit Hilfe von fachspezifischen CAD-Programmen unter Beachtung der Normen, Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen erstellen
- moderne Kommunikationsmethoden sowie Anwendungsprogramme zur Dokumentation und Präsentation unter Beachtung der Datensicherheit nutzen
- fachspezifische CAD-Systeme zur Erstellung von Plänen projektorientiert einsetzen
- elektrotechnische Größen ermitteln und berechnen
- technische Berechnungen, auch softwaregestützt, zur Konzeption elektrotechnischer Systeme und Anlagen durchführen
- technische Regelwerke und Bestimmungen, Datenblätter und Beschreibungen sowie andere berufstypische Informationen nutzen

Die Realisierung der Bildungs- und Erziehungsziele der Berufsschule ist auf die Entwicklung und Ausprägung von beruflicher Handlungskompetenz gerichtet. Diese entfal-

tet sich in den Dimensionen von Fach-, Selbst- und Sozialkompetenz sowie in Methoden- und Lernkompetenz. Die beruflichen Handlungen stellen dabei den Ausgangspunkt des Lernprozesses dar.

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 weitgehend identisch. Ergänzend zu den Inhalten des KMK-Rahmenlehrplanes wurden in der sächsischen Stundentafel 40 Unterrichtsstunden für zusätzliche Inhalte vorgesehen.

Die Entwicklung von Bauteilen nach fertigungs- und werkstofftechnischen Gesichtspunkten ist ein wesentlicher Bestandteil, der in der gesamten Ausbildung angewendet wird. Deshalb wurde die Anzahl der Unterrichtsstunden in den Lernfeldern 1 und 3, in denen dieses Grundlagenwissen vermittelt wird, um je 20 Unterrichtsstunden erhöht.

Die Ausprägung beruflicher Handlungskompetenzen wird durch handlungsorientierten Unterricht gefördert. Das Lernen erfolgt in vollständigen Handlungen, bei denen die Schülerinnen und Schüler das Vorgehen selbstständig planen, durchführen, überprüfen, gegebenenfalls korrigieren und schließlich bewerten. Dabei bedienen sie sich moderner Technologien und Kommunikationstechniken, um beste Ergebnisse und Kundenzufriedenheit zu erreichen. Die zunehmende Internationalisierung erfordert auch gute Fremdsprachenkenntnisse bei der Durchführung von Kundengesprächen.

Die Struktur der Lernfelder orientiert sich an den Anforderungen des Einsatzes von dem Technischen Systemplaner/der Technischen Systemplanerin 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 aktueller fachlicher Entwicklungen und Tendenzen in den Unterricht.

Bei der Anordnung der Lernfelder wurde eine logische Reihenfolge zugrunde gelegt. Es ist jedoch genauso eine parallele Planung möglich, da die Schülerinnen und Schüler in der Berufspraxis ebenfalls gleichzeitig mit verschiedenen Prozessen konfrontiert werden. 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 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, 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 Bereiches 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 Versorgungs- und Ausrüstungstechnik (VAT)**

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 Wärmeverteilungsanlagen und Wärmeverbraucher planen und auslegen	-	2	-	-
6 Trinkwasserversorgungsanlagen und Wasserentsorgungsanlagen planen	-	1,5 ²	-	-
7 Sanitärräume und deren Warmwasserversorgung planen	-	1,5 ²	-	-
8 Anlagen zur Brennstofflagerung und -bereitstellung planen	-	1	-	-
9 Prozesse der Versorgungs- und Ausrüstungstechnik erfassen und analysieren	-	1	-	-
10 Luftverteilungsanlagen planen	-	-	2,5 ²	-
11 Energiezentralen planen	-	-	2,5 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
12 Luftaufbereitung in zentralen und dezentralen raumlufthechnischen Anlagen planen	-	-	2	-
13 Ressourcenschonende Anlagen planen	-	-	-	4
14 Kundenaufträge der Versorgungs- und Ausrüstungstechnik abwickeln	-	-	-	3 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 Stahl- und Metallbautechnik (SMT)

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 Blechbauteile planen und konstruieren	-	2 ⁶	-	-
6 Objekte aus genormten Halbzeugen planen und konstruieren	-	2,5	-	-
7 Stahltreppen und Absturzsicherungen planen und konstruieren	-	1,5	-	-
8 Durchführung eines Bauvorhabens planen	-	1 ⁶	-	-
9 Technische Ausführungsunterlagen für Stahlbaukonstruktionen erstellen	-	-	2,5 ⁶	-
10 Leichtbaukonstruktionen planen und konstruieren	-	-	2	-
11 Metallbaukonstruktionen planen und konstruieren	-	-	2,5 ⁶	-

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
12 Berufstypische Bauprojekte planen und konstruieren	-	-	-	4
13 Kundenaufträge unter Einbeziehung des modernen Gebäudemanagements abwickeln	-	-	-	3 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.

Fachrichtung Elektrotechnische Systeme (ETS)

Unterrichtsfächer und Lernfelder	Wochenstunden in den Klassenstufen			
	1	2	3	4
Pflichtbereich	12	12	12	12
Berufsübergreifender Bereich	4 ⁹	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 Elektrotechnische Systeme analysieren	-	2	-	-
6 Elektrische Installationen planen	-	2	-	-
7 Steuerungen analysieren und anpassen	-	1,5 ¹⁰	-	-
8 Energietechnische Anlagen planen und darstellen	-	1,5 ¹⁰	-	-
9 Gebäudetechnische Anlagen planen	-	-	2,5 ¹⁰	-
10 Antriebssysteme auswählen und bei der Planung berücksichtigen	-	-	2	-
11 Steuerungen für Anlagen der Gebäude- und Automatisierungstechnik planen	-	-	2,5 ¹⁰	-

⁹ 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.

¹⁰ 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.

Unterrichtsfächer und Lernfelder	Wochenstunden in den Klassenstufen			
	1	2	3	4
12 Kommunikationssysteme für Wohn- und Zweckbauten planen	-	-	-	4
13 Kundenaufträge für Technische Systeme der Gebäudetechnik abwickeln	-	-	-	3 ¹¹
Wahlbereich¹²	2	2	2	2

¹¹ 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.

¹² 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
Zeitrhythmuswert: 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 berufsbezogene Informationsverarbeitung

Lernfeld 2**Bauteile und Baugruppen nach Vorgabe
computerunterstützt erstellen****1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 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
Zeitrichtwert: 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	Internet Informations- blätter 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 wachsen- de 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 5	Wärmeverteilungsanlagen und Wärmeverbraucher planen und auslegen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Ustd.
-------------------	---	---

Lernsituationen	5.1 Wärmedurchgangskoeffizienten ermitteln und Dämmmaßnahmen beurteilen	10 Ustd.
	5.2 Norm-Heizlast unter Berücksichtigung von Vorgaben bestimmen	20 Ustd.
	5.3 Anbindung von Wärmeverbrauchern mit Auslegen des Rohrnetzes planen	35 Ustd.
	5.4 Hydraulischen Abgleich durchführen und Pumpe auslegen	15 Ustd.

Lernsituation	5.3 Anbindung von Wärmeverbrauchern mit Auslegen des Rohrnetzes planen	35 Ustd.
----------------------	---	-----------------

Auftrag In einem Wohngebäude in Meißen soll die Heizungsanlage saniert werden. Sie erhalten von der Wohnungsgesellschaft den Auftrag, die Ausführungsunterlagen einschließlich der Berechnungen zu erstellen. Dazu zählen die Grundrisszeichnungen aller Geschosse einschließlich des Schnittes durch das Gebäude und ein flächiges Strangschema. Überprüfen Sie anhand von Berechnungen, ob die alten Rohrleitungen weiterhin verwendet werden können oder ob eine Erneuerung notwendig ist.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.3.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Zeichnerische Vorgaben für Bauzeichnungen und Strangschemen analysieren Informationen über - Verlegearten für Heizungen - Auslegung von Heizkörpern - Widerstandswerte zusammenstellen	10	Fachliteratur Tabellen Herstellerangaben
5.3.2	Entscheiden/ Durchführen	Benötigte Wärmeleistung in den Räumen berechnen Heizkörper auslegen Strang mit dem größten Druckverlust dimensionieren Ausführungsunterlagen anfertigen	20	Branchentypische Software Bauzeichnung Strangschema
5.3.3	Bewerten/ Reflektieren	Berechneten Differenzdruck mit der Vorgabe abgleichen Rückschlüsse auf eine Erneuerung der Leitungen ziehen Eigene Entscheidung über Erneuerung begründen	5	Deutsch/ Kommunikation Argumentieren/ Diskutieren

Lernfeld 6	Objekte aus genormten Halbzeugen planen und konstruieren	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Ustd.
-------------------	---	--

Lernsituationen	6.1 Stahlbaukonstruktionen und deren Verbindungsarten analysieren und darstellen	20 Ustd.
	6.2 Schweiß- und Schraubverbindungen auswählen, darstellen und Schweißfolgepläne erstellen	40 Ustd.
	6.3 Festigkeit an Stahlkonstruktionen nachweisen und prüfen	40 Ustd.

Lernsituation	6.3 Festigkeit an Stahlkonstruktionen nachweisen und prüfen	40 Ustd.
----------------------	--	-----------------

Auftrag Sie erhalten den Auftrag, eine Analyse für eine Stahlbauhalle zu erstellen und die Ergebnisse zu dokumentieren. Prüfen Sie rechnerisch, ob alle notwendigen Anforderungen erfüllt sind und zeigen Sie gegebenenfalls Alternativen auf.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.3.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Aufgabenstellung analysieren Arbeitsschritte festlegen Stahlkonstruktion der Halle analysieren - Umgebungsbedingungen - Auslegungsfehler - Baumängelerfassung Notwendige Prüfungen und Berechnungen festlegen Berechnungsgrundlagen strukturieren - Beanspruchungsarten - Auflagerkräfte und Schnittreaktionen - Festigkeits-, Tragwerksberechnungen Zusammenhänge zwischen Halbzeugen, Verbindungsarten und Prüfverfahren prüfen	20	Stahlkonstruktion als Datensatz Informationsblatt Gruppenarbeit Diskussion
6.3.2	Entscheiden/ Durchführen	Hallenverbund nachrechnen - Auflagerkräfte - Schnittgrößenverlauf - Biegespannung - Knickung Festigkeit für Schrauben- und Schweißverbindung berechnen Ergebnisse dokumentieren	15	Branchensoftware Fachliteratur Internet
6.3.3	Bewerten/ Reflektieren	Ergebnisse der Berechnungen vergleichen und diskutieren Konsequenzen für die Optimierung der Konstruktion ableiten und begründen Dokumentation ggf. nach berechneten Daten korrigieren	5	Diskussion Selbstreflexion

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Präsentation vorbereiten Ergebnisse präsentieren		
9.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Präsentation bewerten Arbeitsprozess reflektieren	3	Bewertungsbogen Diskussion

Lernfeld 10 Luftverteilungsanlagen planen 3. Ausbildungsjahr

Zeitrictwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 100 Ustd.¹⁴
Zeitrictwert: 120 Ustd.

Lernsituationen	10.1 Luftverteilungsanlagen strukturieren und Bestimmungsgrößen für die Auslegung einer Raumklimatisierung berechnen	30 Ustd.
	10.2 Kanäle und Einbauten schall-, brand- und körpergerecht dimensionieren und Arbeitsunterlagen erstellen	45 Ustd.
	10.3 Abwicklungen für Kanäle konstruieren, Montage vorbereiten und Kanaloberflächen berechnen	45 Ustd.

Lernsituation 10.3 Abwicklungen für Kanäle konstruieren, Montage vorbereiten und Kanaloberflächen berechnen 45 Ustd.

Auftrag Eine denkmalgeschützte Fabrikanlage soll saniert und als technisches Denkmal ausgebaut werden. In dieser Fabrik befindet sich ein Abluftkanal, der stark beschädigt ist. Ihre Firma erhält den Auftrag, diesen Kanal neu zu bauen. Erstellen Sie die für den Kanal notwendigen Blechabwicklungen und ermitteln Sie den Materialbedarf.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
10.3.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Verfahren zur Abwicklung der Einzelteile strukturieren - Zylinder, Kegel, Pyramide - Übergangsstücke Schweißverfahren analysieren und geeignete Verfahren auswählen Darstellung von Schweißnähten in Zeichnungen recherchieren Besonderheiten bei der Darstellung von Abwicklungen berücksichtigen - Biegelinien - wahre Längen von Kanten	15	Fachliteratur Branchensoftware Tabellenbuch Fachliteratur Internet Fachliteratur Tabellenbuch Tabellenbuch Branchensoftware
10.3.2	Entscheiden/ Durchführen	Kanal vor Ort ausmessen Skizzen der Einzelteile anfertigen Abwicklung der Einzelteile erstellen Montagezeichnung mit Angabe der Schweißverfahren ausführen Stückliste erstellen Materialbedarf berechnen	25	Gruppenarbeit LF 1 Branchensoftware Papiermodell Kanaloberflächen
10.3.3	Bewerten/ Reflektieren	Ergebnisse vorstellen Eigene Arbeit und Arbeit im Team einschätzen	5	Diskussion Kritik und Selbstkritik

¹⁴ 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.

Lernfeld 13 Kundenaufträge unter Einbeziehung des modernen Gebäudemanagements abwickeln

4. Ausbildungsjahr

Zeitrichtwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 60 Ustd.¹⁵

Zeitrichtwert: 80 Ustd.

Lernsituation 13.1 Einen Kundenauftrag bearbeiten

80 Ustd.

Auftrag Ein Privatkunde möchte eine Lücke in der Grundstücksbegrenzung um sein Haus schließen. Er beauftragt Ihre Firma ein zweiflügliges Tor vor die schräg ansteigende Garageneinfahrt einzubauen. Erstellen Sie Entwürfe für die Torkonstruktion und präsentieren Sie diese. Berücksichtigen Sie dabei die ökonomischen und ökologischen Aspekte.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Auftrag analysieren Projektplanung vornehmen - Pflichtenheft - Strukturplan - Terminplan Arbeitsschritte ableiten Torkonstruktion zusammenstellen Werkzeuge zur Qualitätssicherung recherchieren Bewertungskriterien für die Torkonstruktion festlegen	30	Berufsbezogenes Englisch Internet Fachliteratur Tabellenbuch Internet Fachliteratur Bewertungsbogen
13.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Kundengespräch zu den Bedingungen auf der Baustelle führen Vermessung durchführen Aufmaß erstellen Torkonstruktion konzipieren - Abmessungen - Richtlinien - Funktion - Ästhetik - Kostenkalkulation Entwürfe auf Umsetzbarkeit prüfen - Materialeinsatz - Zubehör - Ästhetik - Instandhaltung - Korrosionsschutz Rücksprache mit dem Kunden führen	45	Deutsch/ Kommunikation Berufsbezogenes Englisch Füllung Deutsch/ Kommunikation

¹⁵ 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
		Einzelteile modellieren und zu Baugruppen fügen Funktion prüfen Ergebnisse präsentieren		Branchensoftware Simulation
13.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Präsentation bewerten Ergebnisse diskutieren Alternativen eruieren	5	Bewertungsbogen

Lernfeld 14 Kundenaufträge der Versorgungs- und Ausrichtungstechnik abwickeln

4. Ausbildungsjahr

Zeitrictwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 60 Ustd.¹⁶

Zeitrictwert: 80 Ustd.

Lernsituation 14.1 Einen Kundenauftrag bearbeiten

80 Ustd.

Auftrag Ihre Firma erhält den Auftrag, die in einem Wohngebäude installierte Heizölheizung durch eine moderne Anlage mit regenerativen Brennstoffen zu ersetzen. Der Bauherr hat sich für eine Anlage mit kombinierter Scheitholz-Pellet-Feuerung entschieden. Sie sollen die zur Planung und Ausführung notwendigen Unterlagen anfertigen, Korrekturen nach Absprache mit dem Kunden vornehmen und ein Leistungsverzeichnis erstellen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
14.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Bauunterlagen zusammentragen Bausubstanz begutachten Zustand der vorhandenen Anlage aufnehmen - Heizkörper - Rohrnetz - Schornstein Projektplanung vornehmen - Pflichtenheft - Strukturplan - Terminplan Leistungsbeschreibung erstellen	30	Kundengespräch Deutsch/ Kommunikation Wärmedämmung DIN EN 12831
14.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Berechnungen durchführen - Wärmeleitfähigkeit - Wärmedämmung - Norm-Heizlast - Druckverlust - hydraulischer Abgleich Gesetzliche Bestimmungen abgleichen Ausführungsunterlagen erstellen - Heizungsanlage und Heizkörper mit Verteilungsleitungen im Grundriss - isometrisches Strangschema Örtliche Gegebenheiten berücksichtigen Änderungen in Ausführungsunterlagen einarbeiten Einhaltung der Termine und der Qualität überprüfen	45	Branchensoftware Schornsteinfegermeister Gesprächsführung Qualitätssicherung

¹⁶ 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
		Abschlussdokumentation erstellen und dem Kunden erläutern		Präsentationstechniken Deutsch/ Kommunikation berufsbezogenes Englisch
14.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Ergebnisse diskutieren Schlussfolgerung für künftige Aufträge ableiten	5	Kundenfeedback

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-Fremdsprachenzertifikats¹⁷, 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.¹⁸ 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.

¹⁷ 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

¹⁸ 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 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

Geschäftssprache

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 die 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 abschließende Debatte empfiehlt es sich, dafür typische sprachliche Mittel im Vorfeld zu üben.

Fachrichtung Versorgungs- und Ausrüstungstechnik (VAT)

3. Ausbildungsjahr

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu
Lernfeld 10: Luftverteilungsanlagen planen
Ziele Die Schülerinnen und Schüler beschaffen Informationen zu Schweißangaben und erschließen deren Zeichnungseintrag. Sie geben einfache Verfahren zur Abwicklung von Grundkörpern in der Fremdsprache wieder. Sie beachten Vorgaben zu Brand- und Schallschutzmaßnahmen.
Inhalte Schweißangaben in technischen Zeichnungen Abwicklungsverfahren - Zylinder - Kegel - Übergangsstück Begriffe und Anforderungen zu - Brandschutz - Schallschutz
Didaktisch-methodische Hinweise Bei der Interpretation von Schweißangaben steht der rezeptive Sprachgebrauch im Vordergrund. Es empfiehlt sich, dass die Schülerinnen und Schüler im Zusammenhang mit den Abwicklungsverfahren die schrittweise vorgestellten Informationen analog ausführen. In Partnerarbeit oder in Kleingruppen können die Schülerinnen und Schüler gleichzeitig verschiedene Sprachtätigkeiten üben. So bieten sich Informationen aus technischen Zeichnungen zum lauten Vortragen einerseits und zum verstehenden Hören andererseits an. Weiterhin sollte in diesem Kontext auf landestypische Vorschriften des Brand- und Schallschutzes hingewiesen werden.

Fachrichtung Stahl- und Metallbautechnik (SMT)

3. Ausbildungsjahr

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu

Lernfeld 9: Technische Ausführungsunterlagen für Stahlbaukonstruktionen erstellen

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler übertragen die im Lernfeldunterricht erstellte Übersicht zu den Gestaltungselementen für die Hallenkonstruktion zur Lagerung von Feuerwerkskörpern in die Fremdsprache. Sie präsentieren ihren Entwurf, formulieren Fragen und beantworten diese.

Inhalte

Trägerarten

Fachwerke

- Grundformen
- Binderarten

Trägerverbindungen

Trägeranschlüsse

Didaktisch-methodische Hinweise

Es empfiehlt sich, den Schülerinnen und Schülern zur Erarbeitung der relevanten Fachlexik verschiedene Nachschlagemöglichkeiten bereitzustellen. Weiterhin bietet es sich an, die Vorzüge von Partnerarbeit oder Kleingruppen zu nutzen, um Unterschiede im Leistungsvermögen sowie im Arbeitstempo auszugleichen.

Bei der abschließenden Präsentation ihrer Entwürfe sollten die Schülerinnen und Schüler anhand einer Mindmap frei sprechen sowie Fragen ihrer Mitschüler im Dialog beantworten. Zusätzlich können die Fachbegriffe mit Hilfe eines Memory-Spiels weiter gefestigt werden.

Fachrichtung Versorgungs- und Ausrüstungstechnik (VAT)

4. Ausbildungsjahr

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu
Lernfeld 14: Kundenaufträge der Versorgungs- und Ausrüstungstechnik abwickeln
Ziele Die Schülerinnen und Schüler stellen dem Kunden im Gespräch die unterschiedlichen Entwürfe für den geplanten Heizungsumbau vor und gehen dabei auf die Besonderheiten der ausgewählten Heizungsanlage ein. Sie erstellen eine Abschlusssdokumentation in der Fremdsprache.
Inhalte Heizungsanlage - Aufbau - Funktionsweise - Vor- und Nachteile Präsentationstechniken Kundengespräch
Didaktisch-methodische Hinweise Die fachlichen Inhalte beziehen sich auf die Lernfelder 5 und 8. Das abschließende Kundengespräch sollte den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, praktische Erfahrungen einzubringen und ihre erworbene Fremdsprachenkompetenz weitgehend ohne Einsatz sprachlicher Hilfsmittel anzuwenden. Sowohl verbale als auch nonverbale Kommunikationstechniken sollten zum Einsatz kommen. Darüber hinaus bietet es sich an, verschiedene Kundentypen, Kundenwünsche und Ausgangssituationen zu simulieren, um dabei den flexiblen Sprachgebrauch weiter zu entwickeln.

Fachrichtung Stahl- und Metallbautechnik (SMT)

4. Ausbildungsjahr

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu

Lernfeld 13: Kundenaufträge unter Einbeziehung des modernen Gebäudemanagements abwickeln

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler stellen dem Kunden im Gespräch ihren Entwurf für ein zweiflügliges Tor vor. Unter Berücksichtigung der Standortbedingungen sowie ökonomischer und ökologischer Aspekte zeigen sie Besonderheiten des Tores auf und bewerten Vor- und Nachteile im Vergleich zu alternativen Entwürfen.

Inhalte

Tore

- Arten
- Schließsysteme
- Vor- und Nachteile

Bedingungen auf der Baustelle

Details zur Torkonstruktion

- Abmessungen
- Funktion
- Ästhetik
- Kosten

Präsentationstechniken

Didaktisch-methodische Hinweise

Die Erarbeitung der Präsentation kann in Einzel- oder Gruppenarbeit erfolgen. Es bietet sich an, die Ergebnisse in Form eines Rollenspiels zu präsentieren und so das freie Sprechen zu trainieren. Bei diesem simulierten Kundengespräch sollten die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit bekommen, praktische Erfahrungen einzubringen und ihre erworbene Fremdsprachenkompetenz anzuwenden. Verschiedene Kommunikationstechniken können dabei helfen, den flexiblen Sprachgebrauch weiter zu entwickeln.

Das im Lernfeldunterricht erstellte Pflichtenheft kann in die Fremdsprache übertragen werden.

Anhang

Die Niveaubeschreibung des KMK-Fremdsprachenzertifikats¹⁹ 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.

¹⁹ 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-GE-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.