



Lehrplan Fachschule

Fachbereich Technik

Fachrichtung Maschinentechnik

Fachrichtungsbezogener Bereich
Klassenstufen 1 und 2

2011/2017/2018/2021

Der Lehrplan ist ab 1. August 2021 freigegeben.

I m p r e s s u m

Der Lehrplan basiert auf der Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus und des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über die Fachschule im Freistaat Sachsen (Schulordnung Fachschule - FSO) vom 3. August 2017 in der jeweils gültigen Fassung und der Rahmenvereinbarung über Fachschulen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 7. November 2002 in der jeweils gültigen Fassung).

Der Lehrplan wurde am

Sächsischen Bildungsinstitut
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul

unter Mitwirkung von

Arnold, Thomas	Chemnitz
Kolibius, Sven	Leipzig
Lorenz, Ullrich	Dresden
Scheibe, André	Bautzen
Schuh, Denny	Leipzig
Wagner, Hagen	Bautzen

2011 erarbeitet und 2017 sowie 2018 überarbeitet.

Eine teilweise Überarbeitung des Lehrplans erfolgte 2021 durch das

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

www.lasub.smk.sachsen.de

HERAUSGEBER

Sächsisches Staatsministerium für Kultus
Carolaplatz 1
01097 Dresden

www.smk.sachsen.de

Download:

www.schule.sachsen.de/lpdb/

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Vorbemerkungen	4
2 Kurzcharakteristik des Bildungsganges	5
3 Stundentafel	10
4 Aufbau und Verbindlichkeit des Lehrplanes	11
5 Lernfelder	12
Lernfeld 1: Materialeigenschaften prüfen und bewerten	12
Lernfeld 2: Mechanische Bauelemente und Baugruppen konzipieren	13
Lernfeld 3: Produktionsanlagen analysieren und Fertigungsprozesse auswählen	14
Lernfeld 4: Bauteile und einfache Baugruppen konstruieren, dokumentieren und für die Fertigung vorbereiten	15
Lernfeld 5: Technische Systeme automatisieren	16
Lernfeld 6: Bauteile, Baugruppen und Systeme entwerfen, dimensionieren und auswählen	17
Lernfeld 7: Energieumwandlungssysteme analysieren und optimieren	18
Lernfeld 8: Betriebswirtschaftliche Prozesse planen, steuern und kontrollieren	19
Lernfeld 9: Komplexe Baugruppen, Vorrichtungen, Werkzeuge konstruieren und Fertigungstechnologien planen und gestalten	20
Lernfeld 10: Ausgewählte Anwendungsprojekte realisieren	21
Lernfeld 11: Unternehmen gründen und führen	22
Lernfeld 12: Personal planen und führen	23
Lernfeld 13: Qualitäts- und Projektmanagement durchführen	24
Lernfeld 14: Facharbeit erstellen	25

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 Fachschule gilt gemäß § 10 Abs. 1 des **Sächsischen** Schulgesetzes:

„Die Fachschule hat die Aufgabe, nach abgeschlossener Berufsausbildung und in der Regel praktischer Bewährung oder einer ausreichenden einschlägigen beruflichen Tätigkeit, eine berufliche Weiterbildung mit entsprechendem berufsqualifizierendem Abschluss zu vermitteln.“

Neben diesen landesspezifischen gesetzlichen Grundlagen sind für die Fachschulen in den Fachbereichen Gestaltung, Technik, Wirtschaft und Sozialwesen die in der Rahmenvereinbarung über Fachschulen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 7. November 2002 in der jeweils gültigen Fassung) festgeschriebenen Ziele umzusetzen.

2 Kurzcharakteristik des Bildungsganges

Die Fachschule, Fachbereich Technik, Fachrichtung Maschinentechnik dient der beruflichen Weiterbildung. Der erfolgreiche Abschluss berechtigt zum Führen der Berufsbezeichnung „Staatlich geprüfter Techniker für Maschinentechnik/Staatlich geprüfte Technikerin für Maschinentechnik“. Die Ausbildungsdauer umfasst in der Vollzeitform zwei Jahre, in der berufsbegleitenden Teilzeitform vier Jahre. Im Rahmen eines zusätzlichen Bildungsangebotes der Fachschulen besteht die Möglichkeit, die Fachhochschulreife zu erwerben.

Der berufliche Einsatz des Staatlich geprüften Technikers für Maschinentechnik/der Staatlich geprüften Technikerin für Maschinentechnik ist sehr vielfältig und bietet zahlreiche Beschäftigungsmöglichkeiten, auch branchenübergreifend. Staatlich geprüfte Techniker für Maschinentechnik/Staatlich geprüfte Technikerinnen für Maschinentechnik arbeiten zumeist in Unternehmen der Industrie und weniger in handwerklichen Betrieben. Zum überwiegenden Teil erfolgt der Einsatz in Unternehmen des Sondermaschinenbaus, des Maschinen- und Anlagenbaus, des Werkzeugbaus sowie in Unternehmen, welche im Bereich der Fahrzeugtechnik und der dazugehörigen Zulieferindustrie tätig sind. Teilweise sind auch Unternehmen des Metallbaus, der Fertigungstechnik, der Energietechnik oder Kunststofftechnik mögliche Arbeitgeber. Darüber hinaus bieten Unternehmen der Feinwerktechnik, der Steuer- und Regelungstechnik und der Medizintechnik Beschäftigungsmöglichkeiten. Mögliche Tätigkeitsfelder des Maschinentechnikers/der Maschinentechnikerin sind auch Forschungseinrichtungen, Universitäten, Verbände, Kammern, Ingenieurbüros oder der Bereich des öffentlichen Dienstes wie kommunale und staatliche Behörden. Des Weiteren kann sich ein Staatlich geprüfter Techniker für Maschinentechnik/eine Staatlich geprüfte Technikerin für Maschinentechnik in die Handwerksrolle einschreiben lassen und somit selbstständig Handwerksbetriebe oder sonstige gewerbliche Unternehmen gründen und führen oder einer freien beruflichen Tätigkeit nachgehen.

Der Schwerpunkt der Aufgabengebiete liegt in den Bereichen Konstruktion und Entwicklung sowie Fertigung, wie zum Beispiel in

- der Produktentwicklung und -gestaltung,
- der technologischen Fertigungsvorbereitung,
- der Fertigungsüberwachung,
- dem Qualitäts- und Projektmanagement,
- der Überwachung des Betriebs von Maschinen und Anlagen,
- der Wartung und Instandsetzung von Maschinen und Anlagen sowie
- dem Einkauf, Verkauf und Service von Anlagen, Maschinen, Baugruppen und technischen Erzeugnissen.

Staatlich geprüfte Techniker für Maschinentechnik/Staatlich geprüfte Technikerinnen für Maschinentechnik erarbeiten Lösungen für technische, organisatorische und betriebswirtschaftliche Aufgaben in den oben genannten Bereichen.

Die Aufgaben Staatlich geprüfter Techniker für Maschinentechnik/Staatlich geprüfter Technikerinnen für Maschinentechnik umfassen folgende Arbeitsbereiche:

- Entwerfen, Konstruieren und Berechnen technischer Systeme und Systemteile, wie Produkte, Maschinen, Anlagen oder Betriebsmittel sowie deren Optimierung und Weiterentwicklung

- Anwenden mathematischer, natur- und technikwissenschaftlicher Methoden zur Aufgabenlösung, Beherrschen wichtigster Konstruktions- und Berechnungsmethoden und einer lösungsorientierten Arbeitsweise sowie Anwendung entsprechender Software
- fertigungsgerechtes Gestalten, Optimieren und Entwickeln alternativer Vorschläge und Konstruktionslösungen
- Organisation und Optimierung kompletter Fertigungsprozesse oder von Teilbereichen
- Realisieren von Qualitätsmanagement
- Instandhaltung und Wartung versorgungstechnischer Anlagen
- Mitarbeiterführung und Projektmanagement
- Kundenbetreuung, -beratung und -schulung
- Dokumentation und Kommunikation

Damit erwerben Staatlich geprüfte Techniker für Maschinentechnik/Staatlich geprüfte Technikerinnen für Maschinentechnik folgende berufliche Qualifikationen:

- Werkzeuge, Vorrichtungen, Betriebsmittel und Produkte entwickeln und anpassen
- technologische Abläufe erstellen und neueste Technologien anwenden
- technische Dokumentationen anfertigen und verwalten
- technische Entscheidungen treffen und umsetzen sowie Produktionsabschnitte lenken und leiten
- Applikation technischer Systeme entsprechend dem Kundenauftrag vornehmen
- Messen, Prüfen und Datenmanagement planen und durchführen
- Einkauf, Vertrieb und Logistik planen und durchführen
- moderne Informations- und Kommunikationssysteme sowie branchentypische Software nutzen
- Fremdsprachenkenntnisse berufsbezogen anwenden
- Aufgaben sowohl im Team und als auch selbstständig und eigenverantwortlich lösen
- Projekte planen, überwachen und präsentieren
- Arbeits- und Geschäftsprozesse unter Beachtung technologischer, ökonomischer und ökologischer Herausforderungen planen, gestalten und optimieren
- Mittlerfunktion zwischen Unternehmensleitung und ingenieurtechnischem Personal sowie zwischen Fertigungsleitung und Facharbeitern einschließlich der fachlichen Anleitung von Mitarbeitern wahrnehmen
- Unternehmen gründen und führen und unternehmerische Aufgaben- und Problemstellungen fach- und methodenkompetent bearbeiten
- Rechtsfragen und -probleme erkennen und lösen, insbesondere arbeitsrechtliche und sicherheitstechnische Bestimmungen beachten

Die berufliche Weiterbildung zum Staatlich geprüften Techniker für Maschinentechnik/zur Staatlich geprüften Technikerin für Maschinentechnik berücksichtigt den gegenwärtigen Prozess der fortschreitenden Digitalisierung der Arbeit. Deshalb zielt die berufliche Weiterbildung auch auf den Erwerb von Kompetenzen beim Einsatz und bei der Nutzung digitaler Arbeitsmittel und -techniken in der global vernetzten Welt und auf die Sensibilisierung für die mittelbaren Auswirkungen der Digitalisierung auf Arbeitsorganisation, Kommunikation, Datenschutz und Datensicherheit.

Der Abschluss der beruflichen Weiterbildung zum Staatlich geprüften Techniker für Maschinentechnik/zur Staatlich geprüften Technikerin für Maschinentechnik ist im Deutschen und Europäischen Qualifikationsrahmen dem Niveau 6 zugeordnet.

Die Realisierung der Bildungs- und Erziehungsziele der Fachschule ist auf die Erweiterung und Vertiefung der in der Berufsausbildung und in der Berufspraxis erworbenen beruflichen Handlungskompetenz gerichtet. Diese entfaltet sich in den Dimensionen von Fach-, Selbst- und Sozialkompetenz sowie in Methoden- und Lernkompetenz. **Methoden-, kommunikative und Lernkompetenz sind immanenter Bestandteil von Fach-, Selbst- und Sozialkompetenz.** Die beruflichen Handlungen stellen dabei den Ausgangspunkt des Lernprozesses dar.

Die Stundentafel weist einen Pflichtbereich mit einem fachrichtungsübergreifenden und einem fachrichtungsbezogenen Bereich aus. Darüber hinaus werden ein Wahlbereich und die Zusatzausbildung zum Erwerb der Fachhochschulreife aufgezeigt. Mit der im Wahlbereich als „Ausbildung der Ausbilderinnen und Ausbilder“ ausgewiesenen Vorbereitung auf die Ausbildereignungsprüfung der Industrie- und Handels- bzw. Handwerkskammern können die Fachschülerinnen und Fachschüler nach erfolgreichem Bestehen der Prüfung laut Ausbilder-Eignungsverordnung den Nachweis für die pädagogische Eignung hinsichtlich einer Ausbildertätigkeit in Industrie bzw. Handwerk erhalten.

Der fachrichtungsbezogene Bereich ist in Lernfelder gegliedert. Die Lernfelder orientieren sich in Zielsetzung und Inhalt an den typischen Tätigkeitsfeldern der Staatlich geprüften Techniker für Maschinentechnik/Staatlich geprüften Technikerinnen für Maschinentechnik. Die Zielformulierungen innerhalb der Lernfelder beschreiben den Qualifikationsstand und die Kompetenzen am Ende des Lernprozesses. Vor dem Hintergrund der sich schnell entwickelnden beruflichen Anforderungen sind die Inhalte weitgehend offen formuliert. Diese Struktur fördert und fordert den Einbezug neuer Entwicklungen und Tendenzen unter Beachtung des wirtschaftlichen Umfeldes der Region in den Unterricht. **Darüber hinaus setzt diese Strukturierung das didaktische Prinzip der Handlungsorientierung um. Lehr- und Lernprozesse basieren auf beruflich relevanten Handlungen. Wissen und Handeln sind aufeinander bezogen.**

Die Lernfelder beinhalten vielfältige, unmittelbare Anknüpfungspunkte zur Auseinandersetzung mit globalen Themen, deren sozialen, ökonomischen und ökologischen Aspekten sowie Bezüge zur eigenen Lebens- und Arbeitswelt. Darüber hinaus bieten sich umfassende Möglichkeiten, im Unterricht den sicheren, sachgerechten, kritischen und verantwortungsvollen Umgang mit traditionellen und digitalen Medien zu thematisieren und zu vertiefen.

Ausgehend von den eigenen Lebensweltbezügen und den in der Berufspraxis gesammelten Einsichten, einschließlich ihrer Erfahrungen mit der Vielfalt und Einzigartigkeit der Natur, setzen sich die Fachschülerinnen und Fachschüler mit lokalen, regionalen und globalen Entwicklungen auseinander. Im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung vervollkommen sie die Fähigkeit, Auswirkungen von Entscheidungen auf das Leben der Menschen, die Umwelt und die Wirtschaft zu erkennen und zu bewerten. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse zielen auf ein bewusstes Eintreten für eine ökologisch, sozial und ökonomisch nachhaltige Entwicklung, für deren Gestaltung sie vielfältige Partizipationsmöglichkeiten kennen und wahrnehmen. Bei Inhalten mit Anknüpfungspunkten zur Bildung für nachhaltige Entwicklung eignen sich insbesondere die didaktischen Prinzipien der Visionsorientierung, des Vernetzenden 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.

Eine besondere Bedeutung kommt der politischen Bildung als aktivem Beitrag zur Stärkung der Zivilgesellschaft zu. Im Vordergrund stehen dabei die Fähigkeit und Bereitschaft, sich vor dem Hintergrund demokratischer Handlungsoptionen aktiv in die freiheitliche Demokratie einzubringen. 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.

Im Kontext der Medienbildung nutzen die Fachschülerinnen und Fachschüler verstärkt und gezielt traditionelle sowie digitale Medien, um benötigte Informationen zu beschaffen, zu strukturieren und zu bewerten. Dies geschieht insbesondere mit dem Ziel, ihr Wissen zu erweitern, zu vertiefen und anzuwenden. Sie achten dabei auf den Schutz sensibler Daten und agieren sicher. Sie verstehen, bewerten und nutzen Medien selbstständig zum Lernen, erkennen und analysieren Medieneinflüsse und -wirkungen und verstärken ihre medienkritische Reflexion. Informations- und Kommunikationstechnologien setzen die Fachschülerinnen und Fachschüler sachgerecht, situativ-zweckmäßig und verantwortungsbewusst ein und nutzen diese zur kreativen Lösung von Problemen.

Durch das Einbeziehen der Berufserfahrungen der Fachschülerinnen und Fachschüler, von außerschulischen Partnern und Lernorten erfolgt eine beständige Reflexion und Weiterentwicklung der individuellen beruflichen Handlungskompetenz. Die kontinuierliche Abstimmung und Kooperation zwischen den beteiligten Lehrkräften des fachrichtungsübergreifenden und fachrichtungsbezogenen Bereiches ist unabdingbar.

Im Sinne des fachrichtungsübergreifenden Ansatzes können Fachschülerinnen und Fachschüler der Fachrichtung Maschinentechnik in den Lernfeldern

- Personal planen und führen, Mitarbeiter auswählen und führen bzw. Personal führen
- Facharbeit erstellen

gemeinsam mit Fachschülerinnen und Fachschülern der Fachrichtungen Elektrotechnik, Kunststofftechnik und Mechatronik beschult werden.

In den Fachrichtungen Kunststofftechnik und Maschinentechnik ist darüber hinaus in der ersten Klassenstufe eine gemeinsame Beschulung in den Lernfeldern

- Bauteile und einfache Baugruppen konstruieren, dokumentieren und für die Fertigung vorbereiten bzw. Bauteile konstruieren und dokumentieren
- Technische Systeme automatisieren bzw. Elektrische Systeme analysieren und einsetzen
- Unternehmen gründen und führen

sowie in der zweiten Klassenstufe in den Lernfeldern

- Betriebswirtschaftliche Prozesse planen, steuern und kontrollieren
- Qualitäts- und Projektmanagement durchführen bzw. Qualitäts- und Projektmanagement planen und realisieren

möglich.

Das Lernfeld „Ausgewählte Anwendungsprojekte realisieren“ bietet den Fachschulen die Möglichkeit, die beruflichen Kompetenzen zu erweitern und zu vertiefen sowie regionale Besonderheiten zu berücksichtigen.

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 **curricularer** Analyse aus diesen abgeleitet. Die Umsetzung der Lernfelder ist in den Schulen vor Ort zu leisten. Praktische Anteile gehören unverzichtbar zur Ausbildung. **Die Orientierung an den typischen beruflichen Tätigkeiten bedingt situationsbezogen die Integration der Informationstechnik in die Lernfelder. Die Umsetzung dieser Zielsetzung erfordert eine angemessene technische Ausstattung und entsprechende schulorganisatorische Regelungen.**

Die Ausprägung beruflicher Handlungskompetenz wird durch handlungsorientierten Unterricht gefördert. Dabei werden über die Lernsituationen Aufgaben- und Problemstellungen aus der beruflichen Praxis im Unterricht aufgegriffen. Das Lernen erfolgt in vollständigen beruflichen Handlungen, bei denen die Fachschülerinnen und Fachschüler die Arbeitsprozesse selbstständig und eigenverantwortlich planen, durchführen, bewerten und reflektieren sowie die Arbeitsergebnisse präsentieren.

Dieses Unterrichten erfordert sowohl die Anwendung moderner Medien bzw. Informations- und Kommunikationssysteme als auch Methodenvielfalt, dabei insbesondere den Einsatz komplexer Lehr-/Lernarrangements wie Projekte oder Fallstudien. Die Fachschülerinnen und Fachschüler werden befähigt, Lern- und Arbeitstechniken anzuwenden und selbstständig weiterzuentwickeln sowie Informationen zu beschaffen, zu verarbeiten und zu bewerten. Es sind zielgerichtet Sozialformen auszuwählen, welche die Entfaltung der Kommunikations-, Kooperations- und Konfliktfähigkeit sowie Empathie und Toleranz fördern. Durch das Einbeziehen der Berufserfahrungen der Fachschülerinnen und Fachschüler sowie durch außerschulische Partner und Lernorte **kann** der Praxisbezug gesteigert **werden**.

Staatlich geprüfte Techniker für Maschinentechnik/Staatlich geprüfte Technikerinnen für Maschinentechnik sind durch ihre berufliche Weiterbildung befähigt, sowohl ihre Arbeits- und Lernprozesse als auch ihre individuellen Kompetenzen, Normen, Werte und Einstellungen zu reflektieren und zu entwickeln. Dadurch fördern sie ihre persönliche Motivation für ein erfolgreiches Berufsleben, ein lebenslanges Lernen und die Übernahme von Verantwortung in Unternehmen, Organisationen und Gesellschaft.

3 Stundentafel

Unterrichtsfächer und Lernfelder	Gesamtausbildungs- stunden in den Klassenstufen		Gesamt- Ausbildungs- stunden
	1	2	
Pflichtbereich			2 680
Fachrichtungsübergreifender Bereich	480	40	520
Deutsch	80	-	80
Englisch	120	40	160
Mathematik I	160	-	160
Wirtschafts- und Sozialpolitik	80	-	80
Evangelische Religion, Katholische Religion oder Ethik ¹	40	-	40
Fachrichtungsbezogener Bereich	840	1 320	2 160
1 Materialeigenschaften prüfen und bewerten	120	-	120
2 Mechanische Bauelemente und Baugruppen konzipieren	240	-	240
3 Produktionsanlagen analysieren und Fertigungsprozesse auswählen	80	80	160
4 Bauteile und einfache Baugruppen konstruieren, dokumentieren und für die Fertigung vorbereiten	120	80	200
5 Technische Systeme automatisieren	80	160	240
6 Bauteile, Baugruppen und Systeme entwerfen, dimensionieren und auswählen	80	160	240
7 Energieumwandlungssysteme analysieren und optimieren	-	120	120
8 Betriebswirtschaftliche Prozesse planen, steuern und kontrollieren	-	120	120
9 Komplexe Baugruppen, Vorrichtungen, Werkzeuge konstruieren und Fertigungstechnologien planen und gestalten	-	240	240
10 Ausgewählte Anwendungsprojekte realisieren	-	80	80
11 Unternehmen gründen und führen	120	-	120
12 Personal planen und führen	-	80	80
13 Qualitäts- und Projektmanagement durchführen	-	120	120
14 Facharbeit erstellen	-	80	80
Wahlbereich			
Ausbildung der Ausbilderinnen und Ausbilder	120	-	120
Zusatzausbildung Fachhochschulreife			
Mathematik II	-	80	80

¹ Es werden die Lehrpläne der Fachoberschule verwendet.

4 Aufbau und Verbindlichkeit des Lehrplanes

Der Bildungsgang ist in Fächer und Lernfelder gegliedert. Der Lehrplan für den fachrichtungsbezogenen Bereich ist nach Lernfeldern strukturiert. Lernfelder sind didaktisch aufbereitete berufliche Handlungsfelder. Jedes Lernfeld enthält Ziele und Mindestinhalte.

Die **Ziele** beschreiben Handlungskompetenzen laut Qualifikationsprofil in vollständigen beruflichen Handlungen. Verbindliche **Mindestinhalte** sind kursiv in diese Zielbeschreibungen integriert. Die Zielbeschreibungen bilden die entscheidende Grundlage für die **didaktisch begründete Gestaltung** des Lehrens und Lernens an den berufsbildenden Schulen. Sie geben verbindliche Orientierungen über die Qualität der Leistungs- und Verhaltensentwicklung der Fachschülerinnen und Fachschüler und sind damit die Voraussetzung für die eigenverantwortliche Vorbereitung des Unterrichts durch die Lehrkräfte.

Zentrales Ziel der beruflichen Schularten und damit jedes Lernfeldes ist es, die Entwicklung umfassender **Handlungskompetenz** zu fördern. Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz, deren immanenter Bestandteil Methodenkompetenz, Lern- und kommunikative Kompetenz sind.²

Die Ziele und Mindestinhalte sind verbindlich. In diesem Rahmen bestimmen die Lehrkräfte die Themen des Unterrichts und treffen ihre didaktischen Entscheidungen in freier pädagogischer Verantwortung.

In diesem Kontext wird auf die „Handreichung zur Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne“³ verwiesen. Diese Handreichung bezieht sich auf die Umsetzung des Lernfeldkonzeptes in den Schularten Berufsschule, Berufsfachschule und Fachschule und enthält u. a. Ausführungen

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

sowie das Glossar.

² vgl. KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland] (2018): 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. S. 15/16. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23-GEP-Handreichung.pdf.

³ vgl. Sächsisches Bildungsinstitut (Hrsg.) (2013): Handreichung zur Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne. Radebeul. Verfügbar unter: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/14750>.

5 Lernfelder

Lernfeld 1 Materialeigenschaften prüfen und bewerten

Zeitrichtwert: 120 Ustd.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler bewerten Materialeigenschaften von Bauteilen. Sie untersuchen Werkstoffstrukturen und überprüfen die Einsatzbedingungen dieser Bauteile.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren die Anforderungen der Auftraggeber zum Einsatz von Bauteilen mit Blick auf Materialeinsatz, Beanspruchung, Fertigungsablauf, nötige Wärmebehandlung (*Eisen-Kohlenstoff-Diagramm*), Qualitätsmerkmale und Recyclbarkeit.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler beschaffen Informationen zu Metallen, Nichtmetallen und Verbundwerkstoffen hinsichtlich deren chemischer Zusammensetzung (*Atombau, chemische Bindungen, chemische Reaktionen*), physikalischer Eigenschaften (*Dichte, Schmelzpunkt, Längenausdehnung, Wärmeleitfähigkeit, mechanische Kennwerte, Gittertypen, Diffusionsprozesse, Verfestigungseffekte*) und ökologischer Aspekte. Sie informieren sich über Arten der Korrosion und Korrosionsschutzmaßnahmen (*aktiver und passiver Korrosionsschutz*). Sie recherchieren die jeweils geltenden Normen, auch in der Fremdsprache.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler prüfen die Einsatzbedingungen von Bauteilen. Sie setzen Werkstoffprüfverfahren (*mechanische Prüfverfahren, Bruchbildbeurteilung*) oder Güteprüfverfahren (*zerstörungsfreie Prüfverfahren*) ein und ermitteln Kennwerte zur Beurteilung der Verarbeitungs- und Gebrauchseigenschaften. Sie wählen geeignete Materialien aus und entscheiden über den Einsatz von *Wärmebehandlungsverfahren* oder *Technologien zur Eigenschaftsänderung*.

Sie dokumentieren die Ergebnisse der Werkstoffprüfungen und bewerten diese. Im Falle des Versagens von Bauteilen erstellen sie Schadensanalysen zur Optimierung des Materialeinsatzes. Sie beraten den Auftraggeber über den Einsatz der ausgewählten Materialien aus technischer, ökologischer und wirtschaftlicher Sicht.

**Lernfeld 2 Mechanische Bauelemente und
Baugruppen konzipieren**

Zeitrichtwert: 240 Ustd.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, mechanische Bauelemente in einem technischen System zu analysieren, zu dimensionieren und zu bewerten sowie die Konstruktion der Baugruppe zu optimieren.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren ausgehend vom Kundenauftrag mechanische Zusammenhänge in technischen Systemen.

Sie untersuchen die Statik am starren Körper. Dazu schneiden sie Bauteile frei und analysieren Kraftwirkungen an Bauelementen und Baugruppen (*resultierende Kräfte und Gleichgewichtskräfte im zentralen und allgemeinen Kräftesystem*). Sie nutzen *rechnerische* und *grafische Verfahren* und bestimmen die Schwerpunkte von Bauteilen sowie Baugruppen (*Linien-, Flächen-, Körperschwerpunkte, Standsicherheit*).

Die Fachschülerinnen und Fachschüler untersuchen die Entstehung und Auswirkung von Reibung (*Haft-, Gleit- und Rollreibung an Bauelementen auf gerader und schiefer Ebene*), Arten von Bewegungen (*Kinematik, Kinetik*) und mechanische Schwingungen (*Schwingungsarten, erzwungene Schwingung, kritische Drehzahl*).

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren und bewerten Beanspruchungsarten von technischen Systemen (*Zugbeanspruchung, Druckbeanspruchung, Biegung, Flächenpressung, Scherbeanspruchung, Torsion, zusammengesetzte Beanspruchung*). Dabei beachten sie das *Hookesche Gesetz* und wenden es an. Die Fachschülerinnen und Fachschüler bewerten Festigkeits- und Stabilitätsprobleme der *Knickung* und erbringen *Dauerfestigkeitsnachweise* von Bauteilen und Baugruppen. Sie entwerfen und dimensionieren Konstruktionselemente und wählen genormte Halbzeuge aus. Dabei gewährleisten sie Sicherheit, Qualität und Wirtschaftlichkeit.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler berücksichtigen im technischen System die Normal-, Radial- und Tangentialbeanspruchung und optimieren die Konstruktion von Bauteilen und einfachen Baugruppen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse fachlich und fachsprachlich korrekt. Sie reflektieren ihr Vorgehen und bewerten kritisch ihre erworbenen Ergebnisse.

**Lernfeld 3 Produktionsanlagen analysieren
und Fertigungsprozesse auswählen****Zeitrichtwert: 160 Ustd.**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, technologisch und wirtschaftlich günstige Fertigungsverfahren zu planen und zu bewerten und die zur Umsetzung erforderlichen Werkzeugmaschinen festzulegen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren Produktionsaufträge und vergleichen geeignete Fertigungsverfahren (*Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten*) sowie die zur Umsetzung erforderlichen *Werkzeugmaschinen*.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler unterscheiden Werkzeugmaschinen nach dem auf der Maschine zu realisierenden Fertigungsverfahren (*spanend, spanlos*) und nach dem spezifischen Antrieb der Maschine (*Haupt-, Nebenantrieb, gestufte, stufenlos stellbare Antriebe*). Entsprechend dem Produktionsauftrag wählen sie unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten (*Stückzahl, Lebensdauer, Oberflächengüte, Kosten, Einzel-, Serienfertigung, Qualitätssicherung*) die *günstigste Fertigungsverfahren*. Dazu bewerten sie die technologischen Werkstoffeigenschaften der Werkstücke (*Umformbarkeit bei verschiedenen Temperaturen, Schneidbarkeit, Spanbarkeit, Schweißbarkeit*). Sie beachten dynamische und thermische Belastungen sowie die statische Steife der Werkzeugmaschine. Sie untersuchen dafür wichtige Maschinenbauteile (*Gestelle, Führungen, Hauptspindel*) und deren erforderliche Abmessungen und berücksichtigen dabei auftretende Kräfte (*Zug, Druck, Biegung, Abscherung, Knickung, Torsion*).

Die Fachschülerinnen und Fachschüler legen *Werkstoffe für Werkzeuge* und *Bearbeitungsparameter* für die geeignete Fertigungsverfahren fest. Sie recherchieren in zutreffenden Richtwerttabellen und wählen die erforderlichen *Kennzahlen* aus. Damit berechnen sie *Kräfte* und *Leistungen*, die bei der Bearbeitung auftreten.

Sie ermitteln Prozess- und Standzeiten und optimieren den ausgewählten Fertigungsprozess.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler bewerten ihr Vorgehen unter technischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten. Sie dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse. Sie reflektieren ihren Arbeitsprozess und berücksichtigen Arbeitssicherheit und Umweltverträglichkeit.

Lernfeld 4 Bauteile und einfache Baugruppen konstruieren, dokumentieren und für die Fertigung vorbereiten

Zeitrichtwert: 200 Ustd.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, grundlegende Methoden des Konstruierens von Bauteilen und Baugruppen einzusetzen sowie Maschinenelemente normgerecht darzustellen und zur Fertigung vorzubereiten.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren Kundenaufträge und setzen sich mit der Konstruktionsmethodik sowie Konstruktionssystematik (*VDI-Norm*) auseinander. Sie leiten aus dem jeweiligen Kundenauftrag die Bedingungen ab und erstellen eine *Anforderungsliste*.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler konzipieren Konstruktionsvarianten und Detaillösungen unter Beachtung von Kaufteilen. Sie unterscheiden mögliche Konstruktionsvarianten zur Verbindung von Bauteilen einer Baugruppe (*Schweiß-, Kleb- und Lötverbindungen*) sowie zur Übertragung von Kräften und Bewegungen (*Welle-Nabe-Verbindungen, Lagerungsarten und Passungen*). Dabei fertigen sie Prinzipskizzen an und diskutieren Konstruktionsvarianten und Detaillösungen hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit (*Variantenvergleich und -auswahl*). Nach der technischen und wirtschaftlichen Bewertung legen sie ein Konzept fest.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler entwerfen Bauteile und Baugruppen. Dabei beachten sie die Grundregeln der Gestaltung (*eindeutig, einfach und sicher*) und die Gestaltungsrichtlinien (*werkstoff-, fertigungs-, festigkeits-, montage-, instandhaltungs- und umweltgerechtes Gestalten*).

Die Fachschülerinnen und Fachschüler erstellen Fertigungsunterlagen und konzipieren *Fertigungs-, Montage-, Transport- und Betriebsanleitungen* unter Beachtung der entsprechenden *Sicherheitsvorschriften*. Dazu informieren sie sich über die Möglichkeiten der normgerechten technischen Kommunikation.

Sie fertigen Einzelteilzeichnungen, Baugruppenzeichnungen und Zusammenbauzeichnungen an und bemaßen diese (*fertigungsbezogen, funktionsbezogen, prüfbezogen*). Dabei berücksichtigen sie nationale und internationale Standards (*Linienarten, Linienstärken, Schriftgrößen, Maßstab, Schriftfeld, Bemaßung, Ansicht, Schnittdarstellung, Toleranzen, Passungen und Oberflächenbeschaffenheiten*).

Für die Erstellung der Zeichnungen nutzen die Fachschülerinnen und Fachschüler zeitgemäße CAD-Software. Im Rahmen von Simulationen untersuchen sie die Funktionalität der Produkte und passen die Bauteile und Baugruppen gegebenenfalls an.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler nutzen branchenübliche Darstellungsformen und -mittel und präsentieren ihre Ergebnisse dem Kunden. Sie bewerten ihre Arbeitsergebnisse und beurteilen diese hinsichtlich Realisierbarkeit und Wirtschaftlichkeit.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler reflektieren den Arbeitsprozess und zeigen Optimierungsmöglichkeiten auf.

Lernfeld 5 Technische Systeme automatisieren**Zeitrichtwert: 240 Ustd.**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, technische Systeme hinsichtlich deren Anforderungen an automatisierte Steuerung und Regelung zu analysieren, zu bewerten und auftragsbezogen zu realisieren.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler ermitteln aus Aufträgen mechanische und elektrische Parameter der zu automatisierenden Systeme (*elektrotechnische und steuerungstechnische Zusammenhänge*). Sie planen steuerungs- und regelungstechnische Systeme zum Betreiben von Produktions- und Transportsystemen (*rotierende und translatorische elektrische Maschinen, Sensoren, Aktoren, Sicherheitseinrichtungen*) und beachten dabei betriebswirtschaftliche Aspekte.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren vorhandene Steuerungslösungen und prüfen Verbesserungen. Sie entwerfen einfache Steuerungen (*Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen*). Dazu erstellen sie Ablauf- und Stromlaufpläne (*Funktionsplan, GRAFCET*) und wählen die benötigte Hardware zum Realisieren der geplanten Steuerungen aus (*elektromechanische und elektronische Antriebssteuerungen, elektropneumatische, elektrohydraulische und speicherprogrammierbare Steuerungen*). Sie entwickeln Programme für Steuerungen, testen diese, nehmen sie in Betrieb und dokumentieren sie.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler unterscheiden das Verhalten von Steuerungen und Regelungen. Sie analysieren Regelverhalten und entwerfen einfache *Regelungen*. Zur Realisierung einfacher Regelungen nutzen sie auch branchenübliche Software.

Sie passen die Steuerungen und Regelungen nach Analyse der Übertragungsglieder an Industriesteuerungen an und binden sie in das zu automatisierende System ein. Sie prüfen und bewerten die Funktion der Anlage sowie deren Eigenschaften und Bedienbarkeit.

Sie dokumentieren ihre Ergebnisse normgerecht unter Verwendung der üblichen Fachtermini und präsentieren sie dem Kunden.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler bewerten ihre Arbeitsergebnisse und beurteilen diese hinsichtlich Realisierbarkeit und Wirtschaftlichkeit. Sie reflektieren den Arbeitsprozess und zeigen Optimierungsmöglichkeiten auf.

Lernfeld 6 Bauteile, Baugruppen und Systeme entwerfen, dimensionieren und auswählen

Zeitrichtwert: 240 Ustd.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, mechanische Bauteile und Baugruppen sowie Systeme für Konstruktionslösungen zu entwerfen sowie entsprechend dem geplanten Einsatz zu dimensionieren und auszuwählen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren aufgabenbezogen Aufbau und Funktion von Bauteilen, Baugruppen und Systemen und deren Einsatzmöglichkeiten. Sie untersuchen unterschiedliche Querschnitte, erfassen auftretende Beanspruchungsarten (*Normal-, Tangentialspannungen, zusammengesetzte Beanspruchung, Vergleichsspannung*) und vorhandene Lastfälle (*statisch, schwellend, wechselnd*) und werten diese rechnerisch und grafisch aus.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler dimensionieren form-, kraft- und stoffschlüssige Verbindungen (*Stifte, Bolzen, Niete, Schrauben, Passfedern, Passverbände sowie Schweiß-, Kleb-, Lötverbindungen*) und führen dazu *Spannungsnachweise* durch. Dabei berechnen und vergleichen sie auftretende Spannungen mit den zulässigen Spannungen unter Beachtung des verwendeten Werkstoffs und geeigneter Sicherheitsfaktoren. Basierend auf ihren Berechnungen wählen sie die Abmessungen der Normteile und funktionsbedingte Toleranzen und Passungen aus.

Im Zusammenwirken verschiedener Baugruppen oder Systeme (*Getriebe*) bewerten die Fachschülerinnen und Fachschüler Bewegungsabläufe und die Veränderungen der Ein- und Ausgangsgrößen.

Sie nutzen geeignete Berechnungsmethoden und legen die Gestalt von Bauelementen (*Achsen, Wellen, Lager, Kupplungen, Federn*) fest. Dabei beachten sie Anschlussbauteile, technische Standards (*Normzahlen*), geeignete Halbzeuge und Anschlussmaße für den Konstruktionsprozess. Sie führen erforderliche Formanpassungen und Festigkeitsnachweise durch, ziehen Schlussfolgerungen für die Eignung der Bauteile und optimieren diese.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler berücksichtigen im gesamten Prozess sowohl betriebswirtschaftliche Gegebenheiten als auch Vorschriften des Arbeits- und Umweltschutzes.

Sie präsentieren ihre Lösungen im Team, zeigen Verbesserungsmöglichkeiten auf und reflektieren ihr Vorgehen.

**Lernfeld 7 Energieumwandlungssysteme analysieren
und optimieren****Zeitrichtwert: 120
Ustd.**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, Kraftanlagen und Arbeitsmaschinen zu analysieren und diese Energieumwandlungssysteme zu optimieren.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren physikalische Gesetzmäßigkeiten (*technische Strömungslehre, Wärmelehre, Thermodynamik, technische Kreisprozesse*) an Kraft- und Arbeitsmaschinen.

Sie berechnen und dokumentieren Energieumwandlungssysteme und daraus resultierende Arbeitsprozesse. Davon ausgehend wählen die Fachschülerinnen und Fachschüler benötigte Arbeitsmaschinen (*Pumpen, Verdichter, Kälteanlagen, Fördereinrichtungen*) aus und untersuchen die technischen Abläufe in diesen. Dazu ermitteln sie Betriebsdaten und Einflussgrößen und berechnen diese in einfachen Systemen. Sie recherchieren technische Maßnahmen zur Optimierung und Verlustminderung und setzen diese um.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren Kraftanlagen und die ablaufenden Prozesse zur Umwandlung konventioneller und alternativer Primärenergie in nutzbare Sekundärenergie. Dabei untersuchen sie *Dampfkraftanlagen, Wasserkraftanlagen* und *Windkraftanlagen* sowie *Verbrennungskraftanlagen*. Sie diskutieren Maßnahmen der Energieeinsparung sowie den Umgang mit Schadstoffenergien. Sie erstellen Energiebilanzen (*technisch, wirtschaftlich und ökologisch*) und optimieren die technologischen Prozesse der Energieumwandlung (*Wirkungsgrad*).

Die Fachschülerinnen und Fachschüler bewerten ihre Ergebnisse kritisch, fassen sie zusammen und präsentieren sie fachlich und fachsprachlich korrekt. Sie prüfen ihr Vorgehen und leiten Schlussfolgerungen ab.

**Lernfeld 8 Betriebswirtschaftliche Prozesse
planen, steuern und kontrollieren**

Zeitrichtwert: 120 Ustd.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, betriebswirtschaftliche Prozesse im Rahmen der Material-, Produktions- und Absatzwirtschaft kundenorientiert unter wirtschaftlichen, rechtlichen und organisatorischen Aspekten zu planen, zu steuern, zu kontrollieren und zu bewerten.

Um das Potenzial einer digitalisierten Wirtschaft zu nutzen, verwenden Fachschülerinnen und Fachschüler lokale und vernetzte Informationen zur Steuerung der betriebswirtschaftlichen Funktionen Beschaffung, Lagerhaltung, Produktion, Absatz und Finanzierung.

Für die Planung und Steuerung der Beschaffungsprozesse sowie der Lagerhaltung setzen sie geeignete Entscheidungsinstrumente (*Lagerhaltungskennzahlen und ERP-Daten*) ein.

Unter Berücksichtigung von Vorgaben und Kapazitäten planen und gestalten die Fachschülerinnen und Fachschüler den *Leistungserstellungsprozess (Fertigungsarten und -organisation, Fertigungsplanung und -steuerung, optimale Losgröße, Arbeits- und Betriebsmittelplanung, PPS-Systeme)*. Dabei achten sie auch auf die Wechselwirkung zwischen Kundenerwartungen, Kosten und Kundenzufriedenheit (*Lastenheft, Pflichtenheft, Kostenarten- und Kostenbeitragsrechnung*).

Im Rahmen des *Produktionsmanagements (Kalkulationen, Zeit- und Arbeitspläne)* ermitteln und bewerten sie Abweichungen zwischen Auftragsplanung und -realisierung und dokumentieren Änderungen (*Ablauforganisationsstrukturen nach REFA*). Permanent kontrollieren sie die Prozessqualität und leiten Strategien zur Optimierung ab.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler entwickeln ein kundenorientiertes Produkt- und Sortimentsprogramm und treffen preispolitische Entscheidungen. Dabei kalkulieren sie kosten-, konkurrenz- und nachfrageorientiert (*Vor- und Nachkalkulation Maschinenstundensatz, Eigen- oder Fremdfertigung, Marketinginstrumente*).

Die Fachschülerinnen und Fachschüler beraten Kunden im In- und Ausland (*Marktforschung, Produktpolitik, Marketingerfolgskontrolle, Umweltschutz*), erstellen Angebote, auch in der Fremdsprache, und bereiten Verträge vor. Auf mögliche Vertragsstörungen reagieren sie entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen. Auch nach Vertragserfüllung pflegen sie die Kundenbeziehungen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse fachsprachlich korrekt. Sie reflektieren ihr Vorgehen und bewerten kritisch ihre erworbenen Ergebnisse.

Lernfeld 9 Komplexe Baugruppen, Vorrichtungen, Werkzeuge konstruieren und Fertigungstechnologien planen und gestalten**Zeitrichtwert: 240 Ustd.**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, Baugruppen, Vorrichtungen oder Werkzeuge zu konzipieren und zu entwerfen sowie optimale Fertigungsabläufe zu entwickeln.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren Aufträge und entwickeln Ideen für konstruktive Lösungen.

Sie konzipieren Baugruppen, Vorrichtungen oder Werkzeuge und entwerfen verschiedene Lösungsmöglichkeiten für die darin enthaltenen Bauteile. Sie bewerten ihre Entwürfe und wählen die optimale Variante zur Konstruktion aus. Die zur Herstellung der Bauteile notwendigen Werkzeuge und Vorrichtungen konstruieren sie nach Bedarf. Im Konstruktionsprozess führen die Fachschülerinnen und Fachschüler wiederholt notwendige Berechnungen und Dimensionierungen durch. Bei allen Tätigkeiten gehen sie planmäßig und methodisch vor. Entsprechend dem Pflichtenheft passen sie die Arbeitsergebnisse ihrer Konstruktion dem Auftrag des Kunden an. Für die Konstruktion nutzen sie maschinenbautypische CAD-Module. Bei der Konzeption achten sie auch auf ökonomische und ökologische Gesichtspunkte (*Materialauswahl, Fertigungs- und Instandhaltungsaufwand, Recycelbarkeit*).

Ihre Ergebnisse dokumentieren sie unter Nutzung der jeweils aktuellen Standards.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler leiten aus den Konstruktionslösungen Fertigungstechnologien ab.

Sie analysieren die Vielfalt der fertigungstechnischen Möglichkeiten und die damit verbundenen Regeln für die Fertigung und Montage. Darauf aufbauend entwickeln sie eine für den jeweiligen Auftrag optimale Lösung für die Organisation einer flexiblen Produktion. Für den festgelegten Fertigungsprozess erstellen die Fachschülerinnen und Fachschüler manuell und rechnergestützt *CNC-Programme*. Sie testen die entwickelten Programme, erkennen Fehler und korrigieren diese. Sie planen den Einsatz der Programme auf CNC-Maschinen, simulieren den Fertigungsablauf (*CAM-Module*), optimieren Parameter und führen den Datentransfer durch. Sie dokumentieren die Fertigungsprozesse reproduzierbar und präsentieren diese anschaulich.

Sie reflektieren ihr Vorgehen und ziehen Schlussfolgerungen für spätere Aufträge.

Lernfeld 10 Ausgewählte Anwendungsprojekte realisieren

Zeitrictwert: 80 Ustd.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, spezielle Anwendungsprojekte mit zum Teil regionalspezifischem Charakter zu realisieren.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren die Problemstellungen und erstellen *Lasten- und Pflichtenhefte*.

Sie planen die Vorgehensweise der Bearbeitung, nutzen geeignete Quellen (*Fachliteratur, Internet*) und kommunizieren fachsprachlich korrekt mit *Experten*. Sie setzen ihre Planungen um, führen die Projekte zu Lösungen und dokumentieren ihre Ergebnisse (*Projektmanagement*).

Sie achten auf die Verbindung technischer, wirtschaftlicher und umweltrelevanter Zusammenhänge und nutzen dabei aktuelle Software.

Die Projektergebnisse präsentieren die Fachschülerinnen und Fachschüler unter Zuhilfenahme geeigneter Techniken und Medien.

Lernfeld 11 Unternehmen gründen und führen**Zeitrichtwert: 120 Ustd.**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, ein Unternehmen unter Berücksichtigung rechtlicher und wirtschaftlicher Aspekte zu gründen und zu führen sowie Geschäftsprozesse zu gestalten, zu überwachen und zu optimieren.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren betriebswirtschaftliche Geschäftsprozesse unter Beachtung ausgewählter Gesetze und Verordnungen. Sie schätzen das Risikopotenzial der zu gründenden Unternehmung einschließlich der Auswirkungen auf ihr persönliches familiäres Leben realistisch ein.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler informieren sich über die rechtlichen Rahmenbedingungen einer Unternehmensgründung (*Gewerbeanmeldung, Gewerbebescheinigung, Kaufmannseigenschaft, Firma, Handelsregister, Rechtsformen der Unternehmung, Unternehmenszusammenschlüsse*) und unterscheiden relevante Standortfaktoren. Sie planen die Gründung, Organisation und Führung eines Unternehmens (*Rechtsformen der Unternehmen, Unternehmenszusammenschlüsse, Vollmacht*). Sie erstellen ein Marketingkonzept (*Marketingstrategie, Marketinginstrumente*) und präsentieren ihre Geschäftsidee (*Businessplan, Gewerbeanmeldung und -bescheinigung, Handelsregister*).

Im Rahmen einer Marktanalyse beschaffen die Fachschülerinnen und Fachschüler Informationen über *Produktlebenszyklen, Produkt-, Sortiments-, Preis- und Konditionenpolitik, Absatzmenge, Rendite, Marktentwicklung, Kundenzufriedenheit* und beurteilen diese. Sie planen den Service für ausgewählte Produkte (*Kundendienst, fachkundige Beratung*).

Für notwendige Investitionen erstellen sie Finanzierungspläne, ermitteln den Kapitalbedarf und nutzen entsprechende Finanzierungsquellen zielgerichtet. Sie bereiten Entscheidungsgrundlagen zu Investitionen und deren Finanzierung vor (*Finanzierungsarten, Kapitalbeschaffung*). Sie entwickeln Tilgungspläne für ausgewählte Darlehensarten und beurteilen Investitionen anhand von Kennziffern (*Investitions- und Finanzierungspläne, statische Investitionsverfahren*). Dabei beachten die Fachschülerinnen und Fachschüler die strukturelle Liquidität und sichern die Existenz des Unternehmens auch über den Startzeitpunkt hinaus.

Zur Kostenermittlung (*Kostenarten-, Kostenstellen-, Kostenträgerrechnung, Deckungsbeitragsrechnung*) und Angebotskalkulation führen die Fachschülerinnen und Fachschüler die Kosten- und Leistungsrechnung durch und berechnen betriebliche Kennzahlen (*Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Rentabilität*). Sie inventarisieren das Unternehmensvermögen, erstellen eine Eröffnungsbilanz und eröffnen notwendige Bestands- und Erfolgskonten. Sie verbuchen Geschäftsfälle des täglichen Geschäftsbetriebes und die gesetzliche Umsatzsteuer auf den jeweiligen Konten und schließen diese ordnungsgemäß in einer Schlussbilanz ab. Sie wirken bei der Vorbereitung und Auswertung des Jahresabschlusses hinsichtlich der Unternehmensentwicklung mit (*Bilanz, Bestands- und Erfolgskonten, Umsatzsteuer, Gewinn- und Verlustrechnung*).

Die Fachschülerinnen und Fachschüler reflektieren den Prozess der Unternehmensgründung sowie die Steuerung der Geschäftsprozesse und zeigen Optimierungsmöglichkeiten auf.

Lernfeld 12 Personal planen und führen

Zeitrictwert: 80 Ustd.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, personalwirtschaftliche Maßnahmen für ihr Unternehmen zu planen und umzusetzen. Sie beachten die arbeitsrechtlichen Regelungen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren betriebliche *Personalpläne* mit dem Ziel, auf Grundlage der *Stellenpläne* ihres Unternehmens den *Personalbedarf* zu ermitteln. Sie informieren sich über die einschlägigen arbeitsrechtlichen Bestimmungen (*Tarifrecht, Betriebsverfassungsrecht, Arbeitsvertragsrecht, Arbeitnehmerschutzrecht*).

Die Fachschülerinnen und Fachschüler planen die bedarfsgerechte Beschaffung (*extern, intern*) von qualifiziertem Personal. Sie bereiten die Personalauswahl (*Bewerbung, Vorstellungsgespräch, Assessmentcenter, Test*) und die Personalintegration (*fachlich, sozial*) vor. Sie planen die rechtssichere Gestaltung der Arbeitsverhältnisse (*Arbeitsvertrag, Rechte und Pflichten, Haftung*) unter Beachtung des kollektiven Arbeitsrechts. Sie prüfen *motivationsbeeinflussende Faktoren* auf ihren Anwendungskontext und leiten Strategien der *Personalentwicklung (Fort- und Weiterbildung)* ab.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler führen Auswahlverfahren für die Personalbeschaffung durch. Sie schließen Arbeitsverträge (*Form, Inhalt*) ab, setzen die arbeitsvertraglichen Pflichten um und befolgen Regelungen zur Schadenshaftung der Vertragspartner. Sie führen *Mitarbeitergespräche* durch und beachten die Regeln der betrieblichen Kommunikation (*Gesprächsführung, Moderation, Präsentation*). Sie reagieren auf zwischenmenschliche Probleme bei Bedarf intervenierend (*Konfliktmanagement*). Bei der Führung des Personals nutzen sie geeignete *Führungsstile und -techniken*. Sie beziehen Ergebnisse von Arbeitsstudien (*Arbeitssystem, Arbeits-Ablauf-Studie, Arbeits-Zeit-Studie, Arbeits-Wert-Studie*) in ihre Argumentation ein. Sie erstellen Mitarbeiterbeurteilungen (*Arbeitszeugnis*) und realisieren Maßnahmen der Personalentwicklung. Sie wirken bei der Einführung und Umsetzung von Tarifverträgen (*Entgelt-, Rahmentarifvertrag*) mit und arbeiten mit den Betriebsräten (*Betriebsvereinbarung*) zusammen. Sie beenden Arbeitsverhältnisse (*Kündigung, Aufhebungsvertrag*) unter Beachtung des *Kündigungsschutzgesetzes*.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler reflektieren den Gesamtprozess des Personalmanagements im Unternehmen und in den einzelnen Abteilungen. Sie optimieren das betriebliche und das eigene *Zeitmanagement* in diesem Prozess.

**Lernfeld 13 Qualitäts- und Projektmanagement
durchführen****Zeitrichtwert: 120 Ustd**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, für betriebliche Abläufe ein Qualitätsmanagementsystem zu realisieren, um die Qualität der angebotenen Produkte und Leistungen zu sichern und zu verbessern. Dabei nutzen sie Methoden des Projektmanagements.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler informieren sich über den *Qualitätsbegriff*, rechtliche Grundlagen, *Normensysteme* sowie branchenspezifische Qualitätsstandards (*Richtlinien, Klassifizierung, Zertifizierung*). Sie unterscheiden *Qualitätsmanagementsysteme* zur Realisierung der geforderten Qualität von Produkten und Leistungen (*Qualitätsplanung, Qualitätsprüfung, Qualitätslenkung*).

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren betriebliche Abläufe, erkennen und bewerten Fehlerquellen in Prozessen. Sie nutzen Werkzeuge des Qualitätsmanagements (*Analyse-Werkzeuge, statistische Prozessregelung, Fehlermöglichkeits- und -einfluss-Analyse*). Sie stellen Zusammenhänge und Auswirkungen in einer Beziehungsmatrix dar (*Quality Function Deployment-Methode*).

Sie planen Maßnahmen des Qualitätsmanagements von der Beschaffung über die Erstellung bis zum Absatz ihrer Produkte und Leistungen (*Prüfzeitpunkte, Prüfhäufigkeiten, Prüfmittel; Eingangskontrolle, Qualitätssicherungsvereinbarungen, Lieferantenauswahl, Lieferantenbewertung, Gewährleistungsansprüche; Prozesskontrolle; Produktkontrolle; Total Quality Management*). Sie kalkulieren qualitätsbezogene Kosten und beachten dabei die Wirtschaftlichkeit des Qualitätsmanagements (*Fehlerverhütungskosten, Prüfkosten, interne Fehlerkosten, externe Fehlerkosten, Kosten aufgrund von Imageschäden*).

Die Fachschülerinnen und Fachschüler wirken beim unternehmensspezifischen Zertifizierungsprozess mit (*Ablauf, Dokumentation, Zuständigkeiten*), bereiten Audit-Checklisten vor und konzipieren interne und externe *Audits*.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler optimieren betriebliche Prozesse und bearbeiten komplexe problemorientierte Aufgabenstellungen und nutzen dafür geeignete Software. Sie terminieren den Projektverlauf, planen die Zuordnung von Ressourcen und kontrollieren den Ablauf der einzelnen Projektschritte (*Projektbegriff, Phasen des Projektmanagements, GANTT-Diagramm, Netzplantechnik*). Sie beachten die Einhaltung der Sachziele und treffen Entscheidungen bei auftretenden Problemen des Zeitmanagements und des Ressourceneinsatzes.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler reflektieren ihr Vorgehen und bewerten es kritisch.

Lernfeld 14 Facharbeit erstellen

Zeitrictwert: 80 Ustd.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, wissenschaftsorientiert aktuelle fachrichtungsbezogene Themen zu bearbeiten und ihre Ergebnisse zu verteidigen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler setzen sich mit aktuellen fachrichtungs- und praxisbezogenen Themen aus ihren beruflichen Handlungsfeldern auseinander. Sie leiten *fachwissenschaftliche Fragestellungen* oder *komplexe gestalterische Aufgaben* ab und entwickeln daraus eine Themenstellung für die Facharbeit.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren das Thema und formulieren Teilaufgaben. Sie beachten die inhaltlichen und formalen Anforderungen wissenschaftlichen Arbeitens und stellen konzeptionelle Überlegungen an. Bei der Umsetzung der einzelnen Arbeitsschritte nutzen sie unterschiedliche *Arbeits- und Kreativitätstechniken*. Sie planen ihre Arbeitsphasen (*Ablaufplan, Zeitmanagement*) verantwortungsvoll und selbstständig.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler wählen geeignete Untersuchungsmethoden (*Recherche, Beobachtung, Fragebogen, Interview, Messung, Versuchsreihe*). Sie planen die Durchführung einer Untersuchung (*Reliabilität, Validität, Objektivität, Normen*) oder die Entwicklung eines Produktes sowie die Auswertung und Dokumentation der Ergebnisse.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler informieren sich aus verschiedenen Quellen (*Fachliteratur, Internet, Experten*), analysieren diese kritisch hinsichtlich Verlässlichkeit, Aktualität sowie Themenbezug und wählen Informationen aus (*Urheberrecht*). Sie stellen beginnend mit der Themenstellung Zusammenhänge formal korrekt dar, zeigen Wechselwirkungen auf, argumentieren unter Anwendung der *Fachtermini* und überzeugen durch kompetente ergebnisorientierte Schlussfolgerungen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler *verteidigen* zielgruppenadäquat und situationsangemessen in einem Fachgespräch die Ergebnisse ihrer Arbeit (*Präsentationstechniken, Kommunikationstechniken*). Sie reflektieren ihr methodisches Vorgehen und setzen sich selbstkritisch mit ihren Arbeitsprozessen und Ergebnissen auseinander.

Hinweise zur Veränderung des Lehrplanes 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 www.schule.sachsen.de/lpdb/.

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