



Lehrplan Fachschule

Fachbereich Technik

Fachrichtung Kälte- und Klimasystemtechnik

2017/2021

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

Nicolas Fritzsche	Glauchau
Holger Kühl	Reichenbach
Jens Schuhmann	Reichenbach
Ulrich Truppel	Reichenbach

2017 erarbeitet.

Eine teilweise Überarbeitung des Lehrplans erfolgte 2021 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 Bildungsgangs	5
3 Stundentafel	10
4 Aufbau und Verbindlichkeit des Lehrplans	11
5 Lernfelder	12
Lernfeld 1: Kundenaufträge planen, bearbeiten und kontrollieren	12
Lernfeld 2: Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen analysieren	13
Lernfeld 3: Technische Systeme dokumentieren	14
Lernfeld 4: Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik einsetzen	15
Lernfeld 5: Raumluftechnische Anlagen planen und optimieren	16
Lernfeld 6: Kältetechnische Systeme planen und optimieren	18
Lernfeld 7: Fertigungsverfahren für die Herstellung von kälte- und klimatechnischen Anlagen auswählen	19
Lernfeld 8: Kälte- und klimatechnische Systeme projektieren	20
Lernfeld 9: Unternehmen führen und Personal managen	21
Lernfeld 10: Facharbeit erstellen	23
Wahlbereich	24
Lernfeld: Physikalische Gesetze in technischen Anwendungen nutzen	24

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 Bildungsgangs

Die Fachschule, Fachbereich Technik, Fachrichtung Kälte- und Klimasystemtechnik dient der beruflichen Weiterbildung. Der erfolgreiche Abschluss berechtigt zum Führen der Berufsbezeichnung Staatlich geprüfter Techniker für Kälte- und Klimasystemtechnik/Staatlich geprüfte Technikerin für Kälte- und Klimasystemtechnik. Die Dauer der Ausbildung 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 Kälte- und Klimasystemtechnik/der Staatlich geprüften Technikerin für Kälte- und Klimasystemtechnik kann in vielen Bereichen der Wirtschaft und des öffentlichen Lebens erfolgen, wie zum Beispiel

- im Handwerk,
- in der Industrie, bei Herstellern von Geräten und Produkten der Kälte- und Klimasystemtechnik,
- in Ingenieurbüros für technische Fachplanung,
- im Handel und Service für Kälte-, Lüftungs- und Klimatechnik,
- in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen,
- in Verbänden, Organisationen und Kammern,
- bei kommunalen und staatlichen Behörden,
- in der Energieversorgung,
- im Facility-Management

oder in selbstständiger Tätigkeit.

Die berufliche Tätigkeit der Staatlich geprüften Techniker für Kälte- und Klimasystemtechnik/Staatlich geprüften Technikerinnen für Kälte- und Klimasystemtechnik beinhaltet als zentrale Aufgabenbereiche die Planung von Anlagen der Kälte- und Klimasystemtechnik und das Erstellen von Angeboten und Leistungsverzeichnissen. Unter umwelttechnischen Aspekten gewinnen dabei die Planung und Dimensionierung von Wärmerückgewinnungssystemen und Wärmepumpen an Bedeutung.

Zum Anforderungsprofil gehören weiterhin die Parametrierung, Analyse und Optimierung bestehender kälte- und klimatechnischer Systeme unter Berücksichtigung ergonomischer, ökologischer, ökonomischer und kundenspezifischer Aspekte. Weitere Tätigkeiten des Staatlich geprüften Technikers für Kälte- und Klimasystemtechnik/der Staatlich geprüften Technikerin für Kälte- und Klimasystemtechnik bestehen in der Organisation und Arbeitsvorbereitung der Bereiche Fertigung und Montage, Qualitätsmanagement, Instandhaltung und Wartung kälte- und klimatechnischer Anlagen.

Bei Übernahme von Führungsaufgaben in Betrieben, Unternehmen und anderen Einrichtungen erfordert die berufliche Tätigkeit Fähigkeiten in den Bereichen Kalkulation und Ökonomie, Marketing, Personalmanagement, Kundenberatung und -schulung, Projektmanagement sowie Unternehmensführung. Das schließt ein, dass Staatlich geprüfte Techniker für Kälte- und Klimasystemtechnik/Staatlich geprüfte Technikerinnen für Kälte- und Klimasystemtechnik die fachliche Entwicklung anderer anleiten, vorausschauend mit Problemen im Team umgehen und komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ vertreten und mit ihnen weiterentwickeln.

Darüber hinaus bedingt die berufliche Tätigkeit, Arbeitsprozesse eigenständig und nachhaltig zu gestalten und dabei Ziele festzulegen und zu bewerten. Neben fachlicher Kompetenz erfordert die Tätigkeit der Staatlich geprüften Techniker für Kälte- und Klimasystemtechnik/der Staatlich geprüften Technikerinnen für Kälte- und Klimasystemtechnik deshalb die Weiterentwicklung ihrer Selbst- und Sozialkompetenz.

Im Rahmen der Weiterbildung erwerben Staatlich geprüfte Techniker für Kälte- und Klimasystemtechnik/Staatlich geprüfte Technikerinnen für Kälte- und Klimasystemtechnik folgende berufliche Qualifikationen:

- Führungsaufgaben im mittleren Management übernehmen
- unternehmerische Aufgaben- und Problemstellungen fach- und methodenkompetent bearbeiten
- technische Entscheidungen kundenorientiert fällen und umsetzen
- Kundenservice organisieren und durchführen
- Kundenberatungen und -schulungen vorbereiten und ausgestalten
- Qualitätsmanagement planen und realisieren
- Mess-, Steuer- und Regelkonzepte erstellen und umsetzen
- Produkte und Anlagen evaluieren und optimieren, im Planungsprozess Alternativen vorschlagen, neue Technologien anwenden und beurteilen
- Konstruktions- und Berechnungsmethoden sowie Branchensoftware und CAD-Arbeitsmittel einsetzen
- alternative Energiearten nutzen, Kälte- und Klimasysteme mit Wärmepumpentechnik kombinieren
- technische Unterlagen für die Herstellung und den Anlagenbau erstellen
- Produktions- und Montageabläufe planen und überwachen
- Instandhaltung und Wartung planen und organisieren
- Mitarbeiterinsatz koordinieren
- Mitarbeiterschulungen vorbereiten und durchführen
- Termin- und Kostenvorgaben steuern und kontrollieren, Wirtschaftlichkeitsnachweise führen
- Verantwortung auf dem Gebiet des Gesundheits-, Arbeits-, Brand- und Umweltschutzes übernehmen
- Fremdsprachenkenntnisse fachbezogen anwenden
- moderne Informations- und Kommunikationssysteme nutzen
- Fort- und Weiterbildung eigenverantwortlich realisieren

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

Auf Grund ihres Abschlusses sind Staatlich geprüfte Techniker für Kälte- und Klimasystemtechnik/Staatlich geprüfte Technikerinnen für Kälte- und Klimasystemtechnik berechtigt, sich in die Handwerksrolle eintragen zu lassen und somit selbstständig Handwerksbetriebe oder sonstige gewerbliche Unternehmen zu gründen und zu führen.

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. Methoden-, kommunikative und Lernkompe-

tenz 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 ausgewiesenen Vorbereitung auf die Ausbildereignungsprüfung der Industrie- und Handels- bzw. Handwerkskammern können die Fachschülerinnen und Fachschüler nach erfolgreichem Bestehen der Prüfung laut Ausbildereignungsverordnung den Nachweis für die pädagogische Eignung hinsichtlich einer Ausbildertätigkeit in Industrie bzw. Handwerk erhalten.

Für Staatlich geprüfte Techniker für Kälte- und Klimasystemtechnik/Staatlich geprüfte Technikerinnen für Kälte- und Klimasystemtechnik, die in der Zukunft ein Studium an einer Fachhochschule aufnehmen wollen, wurde das Lernfeld „Physikalische Gesetze in technischen Anwendungen nutzen“ erarbeitet, um den Übergang in die technische Ausbildung an Hochschulen zu unterstützen.

Der fachrichtungsbezogene Bereich ist in Lernfelder gegliedert. Die Lernfelder orientieren sich in Zielsetzung und kursiv ausgewiesenen Inhalten an typischen Tätigkeitsfeldern der Staatlich geprüften Techniker für Kälte- und Klimasystemtechnik/Staatlich geprüften Technikerinnen für Kälte- und Klimasystemtechnik. 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 Mindestinhalte 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.

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. Das umfasst die Auswahl und Konzeption von Lernsituationen. Praktische Anteile gehören unverzichtbar zum Bildungsgang. Die Orientierung an den typischen beruflichen Tätigkeiten bedingt situationsbezogen die Integration standard- und branchenüblicher Software und Gerätetechnik 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 Fach-

schülerinnen 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.

Staatlich geprüfte Techniker für Kälte- und Klimasystemtechnik/Staatlich geprüfte Technikerinnen für Kälte- und Klimasystemtechnik sind durch ihre berufliche Weiterbildung befähigt, sowohl ihre Arbeits- und Lernprozesse als auch ihre individuellen Kompetenzen, Normen, Werte und Einstellungen zu reflektieren. 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	380	140	520
Deutsch	40	40	80
Englisch	120	40	160
Mathematik I	120	40	160
Wirtschafts- und Sozialpolitik	80	-	80
Evangelische Religion, Katholische Religion oder Ethik ¹	20	20	40
Fachrichtungsbezogener Bereich	920	1 240	2 160
1 Kundenaufträge planen, bearbeiten und kontrollieren	40	80	120
2 Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen analysieren	280	-	280
3 Technische Systeme dokumentieren	160	-	160
4 Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik einsetzen	240	-	240
5 Raumluftechnische Anlagen planen und optimieren	120	140	260
6 Kältetechnische Systeme planen und optimieren	-	320	320
7 Fertigungsverfahren für die Herstellung von kälte- und klimatechnischen Anlagen auswählen	-	160	160
8 Kälte- und klimatechnische Systeme projektieren	-	340	340
9 Unternehmen führen und Personal managen	80	120	200
10 Facharbeit erstellen	-	80	80
Wahlbereich			
Ausbildung der Ausbilderinnen und Ausbilder	120	-	120
Zweite Fremdsprache	80	80	160
Physikalische Gesetze in technischen Anwendungen nutzen	40	-	40
Zusatzausbildung Fachhochschulreife			
Mathematik II	-	80	80

¹ Es werden die Lehrpläne der Fachoberschule verwendet.

4 Aufbau und Verbindlichkeit des Lehrplans

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 „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

sowie das Glossar.

² vgl. KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland] (2021): 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/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_06_17-GEP-Handreichung.pdf.

³ vgl. Landesamt für Schule und Bildung (Hrsg.) (2022): Handreichung Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne. Radebeul. Verfügbar unter: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/14750>.

5 Lernfelder

Lernfeld 1	Kundenaufträge planen, bearbeiten und kontrollieren	Zeitrichtwert: 120 Ustd.
Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, die Bearbeitung von Kundenaufträgen zu planen, zu steuern und zu kontrollieren. Die Fachschülerinnen und Fachschüler erfassen Kundenwünsche, beraten Kunden bei der Suche nach bedarfsgerechten Lösungen und erstellen Angebotsunterlagen. Sie planen die Bearbeitung von Kundenaufträgen auf der Grundlage betriebswirtschaftlicher Kenntnisse (<i>Ökonomisches Prinzip, Wirtschaftskreislauf, Indizierung von Kundenbedürfnissen, Güter, Geschäftsprozesse, Einflussfaktoren</i>). Die Fachschülerinnen und Fachschüler nutzen betriebswirtschaftliche Instrumente und Methoden zur effektiven Auftragsbearbeitung (<i>Handling betriebswirtschaftlicher Elementarfaktoren, dispositive Faktoren, Wirtschaftlichkeit, Produktivität, Rentabilität</i>). Sie beachten rechtliche Grundlagen des Wirtschaftens (<i>BGB, VOB</i>). Die Fachschülerinnen und Fachschüler entwickeln darauf aufbauend Strategien für die langfristige Kundenbetreuung, erarbeiten Angebotskonzeptionen, Leistungsverzeichnisse und Ausschreibungstexte. Im Rahmen von Nachkalkulationen bewerten sie abgeschlossene Aufträge. Bei der Realisierung von Projekten beachten die Fachschülerinnen und Fachschüler Gesetzmäßigkeiten und Arbeitstechniken des Projektmanagements (<i>Methoden der Projektplanung, Projektdokumentation, Projektcontrolling</i>). Zur Planung und Präsentation setzen sie Standardsoftware ein. Sie beachten fördernde, aber auch hemmende Einflussfaktoren auf die Entwicklung eines Projektes (<i>Teambildung, Teamentwicklung, Störfaktoren und suboptimale Einflussfaktoren</i>).		

Lernfeld 2	Kälte-, Klima- und Wärmepumpen- anlagen analysieren	Zeitrichtwert: 280 Ustd.
Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, mit Hilfe technischer, physikalischer und chemischer Zusammenhänge die Auslegung von Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen projektbezogen zu analysieren. Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren ausgehend von spezifischen Bauformen kälte- und klimatechnischer Anlagen thermodynamische Zusammenhänge (<i>Zustandsgrößen und Zustandsänderungen von idealen Gasen, Gasgesetze, Hauptsätze der Thermodynamik, Kreisprozesse, Wärmetransportprozesse</i>). Sie vergleichen Verfahren der Kälteerzeugung und deren Funktionsprinzipien (<i>einstufige Kältemittelkreisprozesse, $\log p$, h-Diagramm, Betriebseigenschaften der Kreisläufe, feuchte Luft im h, x-Diagramm</i>). Sie messen und berechnen <i>kältetechnische Parameter</i> der Anlagen und bewerten die Ergebnisse, auch unter Nutzung geeigneter Software. Die Fachschülerinnen und Fachschüler untersuchen Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen hinsichtlich physikalischer Grundlagen der Mechanik des Massepunktes (<i>geradlinige Bewegungen und Kreisbewegung, Newton'sche Gesetze, Kraftarten, mechanische Energiearten</i>) sowie des starren Körpers (<i>Kenngroßen und Eigenschaften, Translation und Rotation, Energie und Energieerhaltungssatz</i>). Sie prüfen die Auswirkungen mechanischer Schwingungen und Wellen (<i>harmonische mechanische Schwingungen, Resonanz, Dämpfung, mechanische Wellen, akustische Grundlagen</i>) auf die Anlagen. Sie beschreiben physikalische Zustände und Vorgänge exakt, nutzen dazu Fachvokabular und kommunizieren ihre Erkenntnisse adressatenbezogen. Die Fachschülerinnen und Fachschüler beurteilen strömungstechnische Zusammenhänge in Rohrleitungs- und Kanalsystemen (<i>inkompressible und kompressible Medien, innere Reibung, Messverfahren für strömungstechnische Größen, hydrostatische und hydrodynamische Systeme</i>). Sie prüfen Werkstoffe hinsichtlich chemischer Eigenschaften und wählen anhand der Einsatzmöglichkeiten und -grenzen den jeweils geeigneten Werkstoff aus (<i>chemische Bindungen, Verbindungen und Reaktionen, elektrochemische Vorgänge</i>). Die Fachschülerinnen und Fachschüler berücksichtigen bei der Auswahl der Werkstoffe für Rohrleitungen und Kanäle (<i>Metalle, Kunststoffe, Isolierstoffe</i>) und der Betriebs- und Hilfsstoffe (<i>Kältemittel, Kältemaschinenöle, Kälteträger, Wärmeträger, Absorptionsstoffpaare</i>) physikalische und ökologische <i>Werkstoffeigenschaften</i> sowie ökonomische, fertigungs- und sicherheitstechnische Aspekte. Die Fachschülerinnen und Fachschüler beachten anerkannte Regeln der Technik und geltende Normen. Sie fassen die Ergebnisse zusammen, bewerten diese und präsentieren sie den Auftraggebern unter Nutzung von Standardsoftware.		

Lernfeld 3	Technische Systeme dokumentieren	Zeitrichtwert: 160 Ustd.
Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, mit Fachleuten und Kunden über die jeweiligen technischen und wirtschaftlichen Aspekte der Aufträge zu kommunizieren, technische Dokumentationen zu erstellen und ihre Arbeitsergebnisse zu präsentieren. Die Fachschülerinnen und Fachschüler planen die Darstellung technischer Systeme gemäß Kundenauftrag in Handskizzen und mit branchenüblicher CAD-Software (<i>Strichstärken, Linienarten, Maßeintragungen und Maßstäbe, Zeichnungsformate und Schriftfelder, Falten großformatiger Pläne</i>). Sie beschaffen selbstständig Informationen über geltende technische Normen und Vorschriften und berücksichtigen diese bei der Planung (<i>Datenbanken, Vorschriftensammlungen</i>). Zur technisch-bildlichen Beschreibung von Bauteilen wählen sie <i>zwei- oder dreidimensionale</i> Darstellungen aus. Sie stellen normgerecht <i>Schnitte, lösbare und unlösbare Verbindungen</i> von Metallen und Kunststoffen, <i>Abwicklungen und Durchdringungen</i> dar. Sie erstellen Zeichnungen von kältetechnischen Rohrleitungen (<i>Grund- und Aufriss, isometrische Darstellung, Z-Maß-Methode</i>) und von elektrotechnischen Schaltungsunterlagen der Kälte- und Klimasystemtechnik. Sie bearbeiten Gebäudepläne (<i>Bauzeichnungen für Objektplanung, Objektschnitte, Schlitz- und Durchbruchsplanung</i>) und integrieren die geplanten kältetechnischen Bauteile und Anlagen unter Nutzung von <i>Bauteilbibliotheken</i>. Sie setzen für konkrete Projekte Standardsoftware (<i>Erstellen von Schriftstücken und Tabellenkalkulationen</i>) ein und kommunizieren auf deren Grundlage mit Fachplanern, Behörden und Auftraggebern (<i>Präsentationstechniken</i>). Die Fachschülerinnen und Fachschüler beurteilen die Darstellungen hinsichtlich ihrer konstruktiven Richtigkeit und unter Beachtung physikalischer, technologischer und wirtschaftlicher Aspekte. Sie diskutieren Varianten und Detaillösungen und prüfen diese kritisch auf Umsetzbarkeit. Für die Schulung von Mitarbeitern und die Unterweisung von Kunden wählen die Fachschülerinnen und Fachschüler moderne Kommunikationsmittel und Medien.		

Lernfeld 4	Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik einsetzen	Zeitrichtwert: 240 Ustd.
Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, elektrotechnische Bauteile und Schaltungen, Messtechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik projektbezogen für Kälte- und Klimasystemtechnik auszuwählen und zu bewerten. Die Fachschülerinnen und Fachschüler planen ausgehend vom Kundenauftrag den Einsatz steuerungs- und regelungstechnischer Komponenten für Anlagen der Kälte- und Klimasystemtechnik. Sie setzen sich mit den zum Betrieb der Anlage wesentlichen Gesetzen der Elektrotechnik (<i>Gleichstromkreis, elektrische und magnetische Felder, Wechsel- und Drehstromtechnik</i>) auseinander. Dazu berechnen sie <i>elektrische Kenngrößen</i> von Schaltungen und analysieren deren Zusammenwirken. Sie wählen <i>ruhende und rotierende elektrische Maschinen</i> aus und setzen diese entsprechend dem Kundenauftrag ein. Für die <i>Drehzahlsteuerung</i> und <i>Leistungsregelung</i> der elektrischen Maschinen wählen sie geeignete Baugruppen (<i>Drehzahlsteller, Frequenzumrichter</i>) aus und parametrieren diese. Die Fachschülerinnen und Fachschüler beachten die notwendigen <i>Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100</i> sowie weitere gesetzliche Vorschriften, Sicherheitsbestimmungen und Regelungen des Gesundheits- und Arbeitsschutzes. Unter Beachtung von steuerungs- und regelungstechnischen Zusammenhängen (<i>Steuerkette und Regelkreis</i>) legen sie Anlagen der Kälte- und Klimasystemtechnik aus. Sie unterscheiden Regelkonzepte und wählen marktübliche Komponenten zum Steuern und Regeln für Anlagen der Kälte- und Klimasystemtechnik aus. Die Bauteile und Baugruppen binden sie in technische Systeme ein und achten auf eine energieeffiziente und wirtschaftliche Betriebsweise. Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren, planen und beurteilen den Einsatz speicherprogrammierbarer Steuerungen (<i>Arbeitsweise, Programmzyklus, logische Grundverknüpfungen, Speicherverhalten, Zeitfunktionen, Datentypen</i>) und lösen kälte- und klimasystemtechnische Steuerungsaufgaben (<i>Zählfunktionen, Vergleiche, Ablaufsteuerungen, Schrittkettenprogrammierung</i>). Die Fachschülerinnen und Fachschüler setzen geeignete Messtechnik (<i>Sensoren und Messsysteme für Temperatur, Druck, Feuchte, Füllstand, Volumenstrom</i>) projektbezogen ein. Sie präsentieren die Messergebnisse und werten diese gemeinsam mit dem Kunden aus. Typische Regelkreise der Kälte- und Klimasystemtechnik wählen sie projektorientiert aus. Dabei analysieren sie die Übertragungsglieder (<i>Regeleinrichtungen, Regelstrecken, statisches und dynamisches Übertragungsverhalten</i>) und achten auf effizienten Energieeinsatz und Umweltverträglichkeit. Die Fachschülerinnen und Fachschüler beziehen aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Elektrotechnik sowie der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik in die Realisierung laufender Aufträge ein. Bei der Übergabe weisen sie den Auftraggeber in die Nutzung der Systeme ein. Sie optimieren bestehende Anlagen und gewährleisten zuverlässigen Service. Die Fachschülerinnen und Fachschüler arbeiten sowohl selbstständig als auch im Team und handeln projektorientiert. Sie überprüfen ihre technischen Entscheidungen selbstkritisch sowie verantwortungsbewusst und verallgemeinern ihre gewonnenen Erfahrungen.		

Lernfeld 5**Raumluftechnische Anlagen planen
und optimieren****Zeitrichtwert: 260 Ustd.**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, raumluftechnische Anlagen (RLTA) zu analysieren, zu bemessen und zu bewerten sowie deren Instandhaltung zu planen. Sie planen neue oder optimieren bestehende RLTA entsprechend dem technischen Fortschritt.

Ausgehend vom Kundenauftrag analysieren die Fachschülerinnen und Fachschüler den Aufbau von RLTA und entwickeln und bewerten auftragsbezogene Lösungen. Bei der Anlagenanalyse nutzen sie fachspezifische Fremdsprachenkenntnisse.

Sie beachten physiologische und hygienische Anforderungen an die Qualität des Raumklimas (*Behaglichkeit, Lufttemperatur, Luftfeuchte, Schadstoffe*) sowie meteorologische Zusammenhänge. Sie vergleichen *Bauarten* von RLTA unter Beachtung der einzelnen *Luftarten* und berücksichtigen diese bei der Dimensionierung der RLTA.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren unter Berücksichtigung der einsetzbaren *Luftdurchlässe* mögliche Arten der Luftführung im Raum (*Wurfweite, Coanda-Effekt*). Sie bestimmen die thermodynamischen Betriebskenngrößen (*h, x-Diagramm, Dampftafel*) zur projektbezogenen Auswahl der einzelnen Anlagenbestandteile. Unter Zuhilfenahme von Diagrammen, Kennlinien und Tabellen sowie fachspezifischer Software berechnen und dimensionieren sie Anlagen und deren Bauteile (*Ventilatoren, Lufterhitzer, Luftkühler, Luftbefeuchter, Luftfilter, Wärmerückgewinner*).

Die Fachschülerinnen und Fachschüler planen und bewerten raumluftechnische Anlagen unter Beachtung wirtschaftlicher und bautechnischer Aspekte (*dezentrale und zentrale Systeme, Nur-Luft- und Wasser-Luft-Anlagen, variable Volumenstromsysteme*) sowie des Schall- und Brandschutzes (*Brand- und Rauchschutzklappen, Schalldämpfer*). Sie gestalten die einzusetzenden *Luftleitungssysteme* und bestimmen den *Druckverlust* in Komfort- und Industrieanlagen. Sie führen spezifische Lastberechnungen für Räume und Gebäude durch (*Kühllast, Heizlast, Feuchtelast, Schadstofflast*) und bestimmen daraus die erforderlichen *Volumenströme* für die auszuführenden RLTA. Sie beziehen Aspekte der Kältetechnik in die Auslegung von RLTA ein (*direkte und indirekte Kühlung*).

Die Fachschülerinnen und Fachschüler beraten die Auftraggeber und zeigen gebäude- und anlagenspezifische Lösungen zur Reduzierung des Energieverbrauchs auf. Sie optimieren den Betrieb raumluftechnischer Anlagen unter energetischen und umweltgerechten Aspekten.

Sie gestalten den Planungs- und Montageablauf entsprechender Systeme und Anlagen unter Berücksichtigung kunden- und qualitätsspezifischer Anforderungen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler lokalisieren Problemsituationen und entwickeln technische Lösungen zu deren Behebung. Sie planen, organisieren und dokumentieren die anlassbezogenen und regelmäßig durchzuführenden Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen für RLTA.

Sie berücksichtigen bei allen Tätigkeiten sowohl die wirtschaftlichen Gegebenheiten als auch die gesetzlichen Vorschriften und Normen. Sie beachten die Maßnahmen für den Gesundheits-, Arbeits- und Umweltschutz.

Nach der Errichtung von Anlagen weisen die Fachschülerinnen und Fachschüler die Auftraggeber in den Betrieb der RLTA ein und übergeben normgerechte Dokumentationen. Während und nach Abschluss des Kundenauftrages reflektieren die Fachschülerinnen und Fachschüler die Arbeitsprozesse.

Lernfeld 6	Kältetechnische Systeme planen und optimieren	Zeitrichtwert: 320 Ustd.
Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen zu analysieren, zu prüfen und deren Komponenten projektbezogen auszuwählen und zu dimensionieren. Sie planen neue oder optimieren bestehende Anlagen entsprechend dem technischen Fortschritt, nehmen sie in Betrieb und beheben auftretende Fehler. Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren die Anforderungen in Kundenaufträgen zur Projektierung von Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen und wählen Bauteile aus (<i>Verdampfer, Verdichter, Verflüssiger, Rohrleitungen, Expansionsorgane, Absperr- und Rückschlagventile, Trockner, Schaugläser, Abscheider, Sammler, Magnetventile, Rückkühlwerke, interne und externe Wärmeübertrager</i>). Sie entscheiden sich für Verfahren der Kälteerzeugung (<i>Kaltdampf, Absorption</i>) und Technologien (<i>direkte und indirekte Systeme, Abtauverfahren, direkte und überflutete Verdampfung, Kältekreisläufe mit ein- und mehrstufiger Verdichtung oder Kaskadensysteme</i>). Sie legen geeignete Regelungseinrichtungen fest. Für die Dimensionierung und Auswahl von Bauteilen nutzen sie Fachliteratur, Herstellerunterlagen sowie branchenspezifische Software (<i>Berechnungen am einfachen und erweiterten Kältekreislauf, Dampftafeln und Darstellung im log p, h-Diagramm</i>), auch in der Fremdsprache. Sie prüfen die gewonnenen Informationen kritisch und arbeiten die Erkenntnisse in die Projektvorlagen ein. Die Fachschülerinnen und Fachschüler beachten die gesetzlichen Grundlagen und die allgemein anerkannten Regeln der Technik für funktionsfähige, betriebssichere und wirtschaftlich effiziente Anlagen (<i>Anlagensicherheit und -verfügbarkeit, Umwelt, Brandschutz und Wärmedämmung</i>). Sie nehmen Anlagen in Betrieb (<i>kälte- und elektrotechnische Inbetriebnahme, Druckprobe, Dichtheitsprüfung, Evakuieren von Kälteanlagen, Wartungsarbeiten an Kälteanlagen</i>) und optimieren bestehende Anlagen unter energetischen und umweltgerechten Aspekten. Die Fachschülerinnen und Fachschüler identifizieren Problemsituationen (<i>Fehlerbilder, -lokalisierung, Erfahrungswerte</i>) unter Verwendung geeigneter Messtechnik. Zur Fehlerbehebung entwickeln sie technische Lösungswege und beachten dabei wirtschaftliche Zusammenhänge. Sie planen und dokumentieren die durchzuführenden Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen für kältetechnische Anlagen.		

Lernfeld 7	Fertigungsverfahren für die Herstellung von kälte- und climatechnischen Anlagen auswählen	Zeitrictwert: 160 Ustd.
-------------------	--	--------------------------------

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, Fertigungsverfahren für die Herstellung von kälte- und climatechnischen Anlagen, Baugruppen und Bauteilen zu analysieren, zu bewerten und einzusetzen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler planen ausgehend vom Kundenauftrag die Herstellungsverfahren von anlagentypischen Bauteilen (*Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaften ändern*) und berücksichtigen dabei spezielle Einsatzkriterien. Sie beachten die Komplexität der vielen notwendigen und aufeinander abgestimmten Verfahren vom Ausgangszustand bis hin zum fertigen Produkt.

Sie legen das jeweils technologisch und wirtschaftlich günstigste Fertigungsverfahren sowie die notwendige Peripherie fest und prüfen den Einsatz moderner, berufstypischer Verfahren (*innovative Fügeverfahren*). Sie wählen geeignete Fertigungsverfahren für Herstellung und Montage von Komponenten für Kälte- und Klimaanlageanlagen aus. Sie schätzen die Auswirkungen spezieller Fertigungsverfahren auf Halbzeuge und Bauteile nach *Qualität, Funktionalität, Herstellungszeit, Lebensdauer, Belastbarkeit und Preis* ein.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler beurteilen konstruktive Eigenschaften von Bauteilen in Abhängigkeit von deren Herstellung und bestimmen geeignete *Prüfverfahren (Aufbau, Funktion, Handhabung, Fehlerbehaftung)*. Sie setzen typische *Prüfmittel* für Längen, Winkel und Materialeigenschaften ein (*Prüfmethoden, -fehler*).

Sie wählen geeignete Verfahren für Montage und Demontage von kälte- und climatechnischen Anlagen aus. Sie kontrollieren und bewerten die Tätigkeiten im Rahmen des Qualitätsmanagements (*ISO-Toleranzen, Passungen, Minimum-Maximum-Methode, Wahrscheinlichkeitstheoretische Methode*).

Die Fachschülerinnen und Fachschüler dokumentieren die technologischen Schritte unter Beachtung aktueller Normen und fertigungsgerechter Gestaltung. Dazu verwenden sie branchenübliche und zeitgemäße CAD-Software.

Sie berücksichtigen bei allen Tätigkeiten sowohl die wirtschaftlichen Gegebenheiten als auch die gesetzlichen Vorschriften und Normen. Sie beachten dabei die Maßnahmen für den Arbeits- und Umweltschutz.

Lernfeld 8	Kälte- und klimatechnische Systeme projektieren	Zeitrichtwert: 340 Ustd.
Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, Kälte-, Klima- und Wärmepumpensysteme nach Kundenanforderungen zu projektieren und dabei technische, wirtschaftliche, hygienische, rechtliche und ökologische Aspekte zu beachten. Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren Aufträge hinsichtlich der Anforderungen der Kunden (<i>Lastenheft</i>). Sie stellen die für die Projektbearbeitung erforderlichen Basisdaten zusammen und bestimmen Betriebskenngrößen. Sie führen <i>Kältebedarfs-</i> bzw. <i>Wärmelast-Berechnungen</i> durch, entwickeln technische Lösungskonzepte und wählen Verfahren der Kälteerzeugung und der <i>Wärmerückgewinnung</i> sowie Kältemittel und Kälte- und Wärmeträger aus. Unter Zuhilfenahme von Diagrammen, Kennlinien und Tabellen sowie fachspezifischer Software berechnen und dimensionieren sie Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen und deren Bauteile (<i>kältetechnische und elektrotechnische Anlageteile</i>). Dabei beachten sie produkt- und qualitätsspezifische Anforderungen. Sie erstellen kältetechnische Dokumentationen (<i>Bauteillisten, RI-Fließbild, Anlagenbeschreibung, Bedienungsanleitung, Datenblätter der Komponenten, Konformitätserklärung, Sicherheitsdatenblätter für Medien, Prüfprotokolle</i>). Sie planen und dimensionieren elektrische Anlagen mit Leistungs- und Steuerteil (<i>Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag, Überstrom- und Kurzschlussschutz, elektromagnetische Verträglichkeit</i>). Sie erarbeiten elektrotechnische Dokumentationen (<i>Stromlaufpläne, Stücklisten, Klemmenpläne, Übersichtsschaltplan</i>). Sie wählen regelungstechnische Systeme und Komponenten aus, planen deren Einbindung in die Anlage und erstellen zugehörige Dokumentationen. Die Fachschülerinnen und Fachschüler entwickeln, planen und bewerten die Systeme unter Beachtung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte sowie des Schall- und Brandschutzes. Sie beziehen rechtliche Aspekte für Bau und Ausrüstung sowie sicherheitstechnische Festlegungen für den Betrieb von Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen (<i>europäische und nationale Normen, zum Beispiel EN 378 und Verordnungen</i>) in ihre Planungsentscheidungen ein. Während der Projektierungs- und Angebotsphase entwickeln sie gebäude- und anlagenspezifische Lösungen und zeigen Möglichkeiten zur Reduzierung des Energieverbrauchs auf. Sie kalkulieren Lebenszykluskosten (<i>Material, Installation, Energie, Wartung, Rückbau</i>) der Anlagen und erstellen Angebote. Sie planen und dokumentieren für die Anlagen erforderliche Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen. Sie beraten die Auftraggeber und entwickeln in der Kommunikation mit diesen die optimale Lösungsvariante (<i>Pflichtenheft</i>). Sie informieren den Auftraggeber über die wichtigsten gesetzlichen Vorgaben und überprüfen verantwortungsbewusst in allen Bauphasen deren Einhaltung. Nach der Errichtung weisen die Fachschülerinnen und Fachschüler die Auftraggeber in den Betrieb der Anlage ein und übergeben normgerechte Dokumentationen.		

Lernfeld 9	Unternehmen führen und Personal managen	Zeitrictwert: 200 Ustd.
Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, ein Unternehmen unter Berücksichtigung rechtlicher und wirtschaftlicher Aspekte zu gründen und Geschäftsprozesse zu gestalten, zu überwachen und zu optimieren. Sie planen und realisieren personalwirtschaftliche Maßnahmen für ihr Unternehmen. Die Fachschülerinnen und Fachschüler informieren sich über die rechtlichen Rahmenbedingungen einer Unternehmensgründung (<i>Gewerbeanmeldung, Gewerbeerlaubnis, Kaufmannseigenschaft, Firma, Handelsregister, Rechtsformen der Unternehmung, Unternehmenszusammenschlüsse</i>) und entscheiden über relevante Standortfaktoren. Sie analysieren die konkrete Marktsituation (<i>Marktforschung</i>) und informieren sich über Förderprogramme. Sie verschaffen sich einen Überblick über die betriebliche Organisation eines Unternehmens. Sie recherchieren die Vorschriften zur Erfassung und Dokumentation betrieblicher Geschäftsprozesse (<i>GoB, Buchführungspflicht</i>) und machen sich mit der kaufmännischen Buchführung (<i>Inventur, Inventar, Bilanz, Bestandskonten, Erfolgskonten, Umsatzsteuer</i>) und der Kosten- und Leistungsrechnung vertraut. Die Fachschülerinnen und Fachschüler planen die Gründung, Organisation und Führung eines Unternehmens, erarbeiten ein Marketingkonzept (<i>Marketingstrategie, Marketinginstrumente</i>) und präsentieren ihre Geschäftsidee (<i>Businessplan</i>). Sie treffen Entscheidungen zu Investitionen und deren Finanzierung (<i>Finanzierungsarten, Kapitalbeschaffung</i>), zur Planung technologischer Abläufe und zum Personalbedarf. Sie gestalten die <i>Aufbau- und Ablauforganisation</i>, wählen die geeignete Rechtsform und bereiten notwendige Verträge (<i>Rechtsgeschäft, Vertragsarten</i>) vor. Sie beachten bei der konzeptionellen Arbeit die Vorschriften des <i>Arbeits- und Umweltschutzes</i>. 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 (<i>Tarifrecht, Betriebsverfassungsrecht, Arbeitsvertragsrecht, Arbeitnehmerschutzrecht</i>). Die Fachschülerinnen und Fachschüler planen die bedarfsgerechte Beschaffung (<i>extern, intern</i>) von qualifiziertem Personal. Sie bereiten die Personalauswahl und die Personalintegration (<i>fachlich, sozial</i>) vor. Sie planen die rechtssichere Gestaltung der Arbeitsverhältnisse (<i>Arbeitsvertrag, Rechte und Pflichten, Haftung</i>) unter Beachtung des kollektiven Arbeitsrechts. Sie prüfen <i>motivationsbeeinflussende</i> Faktoren auf ihren Anwendungskontext und leiten Strategien der Personalentwicklung (<i>Fort- und Weiterbildung</i>) ab. Die Fachschülerinnen und Fachschüler führen Auswahlverfahren für die Personalbeschaffung durch (<i>Vorstellungsgespräch, Assessment-Center</i>). Sie schließen Arbeitsverträge (<i>Form, Inhalt</i>) ab, setzen die arbeitsvertraglichen Pflichten um und befolgen Regelungen zur Schadenshaftung der Vertragspartner. Sie führen <i>Mitarbeitergespräche</i> durch und beachten die Regeln der betrieblichen Kommunikation (<i>Gesprächsführung, Moderation, Präsentation</i>). Sie reagieren auf zwischenmenschliche Probleme bei Bedarf intervenierend (<i>Konfliktmanagement</i>). Bei der Führung des Personals nutzen sie geeignete <i>Führungsstile und -techniken</i>. Sie beziehen die Ergebnisse von Arbeitsstudien (<i>Arbeitssystem, Arbeits-Ablauf-Studie, Arbeits-Zeit-Studie, Arbeits-Wert-Studie</i>) in ihre Argumentation ein. Sie erstellen Mitarbeiterbeurteilungen (<i>Arbeitszeugnis</i>) und rea-		

lisieren Maßnahmen der Personalentwicklung. Sie wirken bei der Einführung und Umsetzung von Tarifverträgen (*Entgelt-, Rahmentarifvertrag*) mit, arbeiten mit Betriebsräten (*Betriebsvereinbarung*) zusammen. Sie beenden Arbeitsverhältnisse (*Kündigung, Aufhebungsvertrag*) unter Beachtung des *Kündigungsschutzes*.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler erfassen buchhalterisch Geschäftsfälle, erstellen Bilanzen und die *Gewinn- und Verlustrechnung*. Sie bereiten den *Jahresabschluss* vor und ermitteln betriebliche Kennzahlen. Sie führen die Kosten- und Leistungsrechnung (*Kostenartenrechnung, Kostenstellenrechnung, Kostenträgerrechnung*) zur Kostenermittlung und Preiskalkulation durch.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler bearbeiten Kundenaufträge und prüfen diese hinsichtlich Realisierbarkeit und Wirtschaftlichkeit (*Deckungsbeitrag, Break-even-Point*). Sachkundig erstellen sie Angebote, unterbreiten diese adressatengerecht und reagieren angemessen bei *Vertragsstörungen*. Sie schließen Rechtsgeschäfte ab, treten in Verhandlungen sicher auf, gestalten Verträge und kommunizieren mit Vertragspartnern.

Im Rahmen des Controllings beurteilen die Fachschülerinnen und Fachschüler auf der Grundlage des Jahresabschlusses, der Kosten-Leistungsrechnung und der betrieblichen Kennzahlen den Erfolg und die wirtschaftliche Lage des Unternehmens. Sie ermitteln und beurteilen die steuerlichen Belastungen des Unternehmens (*Besteuerung des Ertrags, Besteuerung des Verbrauchs*) in Abhängigkeit von der gewählten Unternehmensform.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler reflektieren den Prozess der Unternehmensgründung, die Steuerung der Geschäftsprozesse sowie den Gesamtprozess des Personalmanagements. Sie optimieren die Prozesse im Unternehmen auch im Hinblick auf ein adäquates *Zeitmanagement*.

Lernfeld 10	Facharbeit erstellen	Zeitrichtwert: 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 <i>fachwissenschaftliche Fragestellungen</i> oder <i>komplexe gestalterische Aufgaben</i> 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 <i>Arbeits- und Kreativitätstechniken</i>. Sie planen ihre Arbeitsphasen (<i>Ablaufplan, Zeitmanagement</i>) verantwortungsvoll und selbstständig. Die Fachschülerinnen und Fachschüler wählen geeignete Untersuchungsmethoden (<i>Recherche, Beobachtung, Fragebogen, Interview, Messung, Versuchsreihe</i>). Sie planen die Durchführung einer Untersuchung (<i>Reliabilität, Validität, Objektivität, Normen</i>) oder die Entwicklung eines Produktes sowie die Auswertung und Dokumentation der Ergebnisse. Die Fachschülerinnen und Fachschüler informieren sich aus verschiedenen Quellen (<i>Fachliteratur, Internet, Experten</i>), analysieren diese kritisch hinsichtlich Verlässlichkeit, Aktualität sowie Themenbezug und wählen Informationen aus (<i>Urheberrecht</i>). Sie stellen beginnend mit der Themenstellung Zusammenhänge formal korrekt dar, zeigen Wechselwirkungen auf, argumentieren unter Anwendung der <i>Fachtermini</i> und überzeugen durch kompetente ergebnisorientierte Schlussfolgerungen. Die Fachschülerinnen und Fachschüler <i>verteidigen</i> zielgruppenadäquat und situationsangemessen in einem Fachgespräch die Ergebnisse ihrer Arbeit (<i>Präsentationstechniken, Kommunikationstechniken</i>). Sie reflektieren ihr methodisches Vorgehen und setzen sich selbstkritisch mit ihren Arbeitsprozessen und Ergebnissen auseinander.		

Wahlbereich

Lernfeld Wahlbereich	Physikalische Gesetze in technischen Anwendungen nutzen	Zeitrichtwert: 40 Ustd.
Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, technische Anlagen und Geräte unter Verwendung ausgewählter physikalischer Gesetze zu analysieren und zu bewerten. Die Fachschülerinnen und Fachschüler nutzen physikalische Gesetze aus den Bereichen Optik und Struktur der Materie für die Analyse und Bewertung technischer Anlagen und Geräte und stellen physikalische Zusammenhänge auf unterschiedliche Art (<i>Proportionalität, Gleichung, Diagramm, verbale Darstellung</i>) dar. Fachvokabular verwenden die Fachschülerinnen und Fachschüler im jeweiligen Kontext zur exakten Beschreibung von physikalischen Zuständen und Vorgängen. Die Fachschülerinnen und Fachschüler prüfen <i>Hypothesen</i> und <i>Prognosen</i> im Zusammenhang mit physikalischen Gesetzen. Mathematische Kenntnisse über <i>Funktionen, Gleichungen</i> und <i>Gleichungssysteme</i> wenden die Fachschülerinnen und Fachschüler auf physikalische Gesetze an. Sie setzen <i>Software zur Simulation</i> physikalischer Vorgänge geeignet ein. Die Fachschülerinnen und Fachschüler planen und führen selbstständig einfache physikalische Experimente durch, protokollieren und werten die Ergebnisse aus. Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren unter korrekter Nutzung von Fachbegriffen der Strahlenoptik (<i>Lichtstrahl, Reflexionsgesetz, Brechungsgesetz, Dispersion, Bildentstehung an dünnen Linsen, optische Geräte</i>) und der Wellenoptik (<i>Wellenmodell des Lichts, Huygens'sches Prinzip, Interferenz am Doppelspalt, an optischen Gittern und an dünnen Schichten</i>) den Aufbau und die Funktion optischer Sensoren und Messgeräte (<i>Spektroskop, Refraktometer</i>). Die Fachschülerinnen und Fachschüler beschreiben physikalische Vorgänge in Gasen und im <i>Vakuum</i> (<i>Absorption und Emission von Strahlung, Leitungsvorgänge</i>) unter Verwendung atomphysikalischer Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten (<i>Modellvorstellungen des Atoms, Vorgänge in der Atomhülle</i>). Die Fachschülerinnen und Fachschüler nutzen Begriffe und Gesetze zur Kernphysik (<i>Aufbau und Systematik der Atomkerne, Kernstrahlungsarten, Zerfallsgesetz</i>) zur Funktionsanalyse von <i>Strahlungsmessgeräten</i> (<i>Nachweisverfahren für Kernstrahlung</i>) und zur Bewertung von <i>Strahlenschutzmaßnahmen</i> in Sonderanlagen der Kälte- und Klimatechnik (<i>Radiologie, nukleare Diagnostik und Therapie</i>). Die Fachschülerinnen und Fachschüler präsentieren und bewerten ihre Ergebnisse. Sie prüfen und optimieren ihr Vorgehen bei unterschiedlichen Aufgabenstellungen.		

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

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