

***Ministerium für Kultus, Jugend und Sport
Baden-Württemberg***

Bildungsplan für die Berufsschule

**Elektroniker für
Gebäudesystemintegration und
Elektronikerin für
Gebäudesystemintegration**

Ausbildungsjahr 1, 2, 3 und 4

**Baden-
Württemberg**



**KMK-Beschluss
vom 18.12.2020**

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------------|---|----------|
| Teil I | Vorbemerkungen | 3 |
| Teil II | Bildungsauftrag der Berufsschule | 4 |
| Teil III | Didaktische Grundsätze | 6 |
| Teil IV | Berufsbezogene Vorbemerkungen | 7 |
| Teil V | Lernfelder | 9 |

Impressum

Herausgeber: Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg;
Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart

Erstellung: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der
Bundesrepublik Deutschland, Taubenstr. 10, 10117 Berlin

Veröffentlichung: Zentrum für Schulqualität und Lehrerbildung (ZSL), Abteilung 4,
Heilbronner Straße 314, 70469 Stuttgart, Telefon 0711 21859-0
Veröffentlichung nur im Internet unter www.zsl-bw.de

Teil I Vorbemerkungen

Der vorliegende Bildungsplan entspricht dem Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule, der durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder beschlossen worden ist, und der mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt ist.

Der Bildungsplan baut grundsätzlich auf dem Niveau des Hauptschulabschlusses bzw. vergleichbarer Abschlüsse auf. Er enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Der Bildungsplan beschreibt berufsbezogene Mindestanforderungen im Hinblick auf die zu erwerbenden Abschlüsse.

Die Ausbildungsordnung des Bundes und der Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz sowie die Lehrpläne der Länder für den berufsübergreifenden Lernbereich regeln die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung. Auf diesen Grundlagen erwerben die Schüler und Schülerinnen den Abschluss in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie den Abschluss der Berufsschule.

Teil II Bildungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort, der auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.03.2015 in der jeweils geltenden Fassung) agiert. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen und hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen die Stärkung berufsbezogener und berufsübergreifender Handlungskompetenz zu ermöglichen. Damit werden die Schüler und Schülerinnen zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur nachhaltigen Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer, ökologischer und individueller Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen, befähigt. Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen

- zur persönlichen und strukturellen Reflexion,
- zum verantwortungsbewussten und eigenverantwortlichen Umgang mit zukunftsorientierten Technologien, digital vernetzten Medien sowie Daten- und Informationssystemen,
- in berufs- und fachsprachlichen Situationen adäquat zu handeln,
- zum lebensbegleitenden Lernen sowie zur beruflichen und individuellen Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in der Arbeitswelt und Gesellschaft,
- zur beruflichen Mobilität in Europa und einer globalisierten Welt

ein.

Der Unterricht der Berufsschule basiert auf den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln. Darüber hinaus gelten die für die Berufsschule erlassenen Regelungen und Schulgesetze der Länder.

Um ihren Bildungsauftrag zu erfüllen, muss die Berufsschule ein differenziertes Bildungsangebot gewährleisten, das

- in didaktischen Planungen für das Schuljahr mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte handlungsorientierte Lernarrangements entwickelt,
- einen Unterricht mit entsprechender individueller Förderung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erfahrungen, Fähigkeiten und Begabungen aller Schüler und Schülerinnen ermöglicht,
- ein individuelles und selbstorganisiertes Lernen in der digitalen Welt fördert,
- eine Förderung der bildungs-, berufs- und fachsprachlichen Kompetenz berücksichtigt,
- eine nachhaltige Entwicklung der Arbeits- und Lebenswelt und eine selbstbestimmte Teilhabe an der Gesellschaft unterstützt,
- für Gesunderhaltung und Unfallgefahren sensibilisiert,
- einen Überblick über die Bildungs- und beruflichen Entwicklungsperspektiven einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit aufzeigt, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen,
- an den relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ergebnissen im Hinblick auf Kompetenzentwicklung und Kompetenzfeststellung ausgerichtet ist.

Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender Handlungskompetenz zu fördern. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Selbstkompetenz¹

Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz sind immanenter Bestandteil von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Methodenkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

Kommunikative Kompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

Lernkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

¹ Der Begriff "Selbstkompetenz" ersetzt den bisher verwendeten Begriff "Humankompetenz". Er berücksichtigt stärker den spezifischen Bildungsauftrag der Berufsschule und greift die Systematisierung des DQR auf.

Teil III Didaktische Grundsätze

Um dem Bildungsauftrag der Berufsschule zu entsprechen, werden die jungen Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule zielt auf die Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz. Mit der didaktisch begründeten praktischen Umsetzung - zumindest aber der gedanklichen Durchdringung - aller Phasen einer beruflichen Handlung in Lernsituationen wird dabei Lernen in und aus der Arbeit vollzogen.

Handlungsorientierter Unterricht im Rahmen der Lernfeldkonzeption orientiert sich prioritär an handlungssystematischen Strukturen und stellt gegenüber vorrangig fachsystematischem Unterricht eine veränderte Perspektive dar. Nach lerntheoretischen und didaktischen Erkenntnissen sind bei der Planung und Umsetzung handlungsorientierten Unterrichts in Lernsituationen folgende Orientierungspunkte zu berücksichtigen:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind.
- Lernen vollzieht sich in vollständigen Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder zumindest gedanklich nachvollzogen.
- Handlungen fördern das ganzheitliche Erfassen der beruflichen Wirklichkeit in einer zunehmend globalisierten und digitalisierten Lebens- und Arbeitswelt (zum Beispiel ökonomische, ökologische, rechtliche, technische, sicherheitstechnische, berufs-, fach- und fremdsprachliche, soziale und ethische Aspekte).
- Handlungen greifen die Erfahrungen der Lernenden auf und reflektieren sie in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen.
- Handlungen berücksichtigen auch soziale Prozesse, zum Beispiel die Interessenerklärung oder die Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung.

Die der Umsetzung dieses Bildungsplans zugrunde liegenden rechtlichen Rahmenbedingungen sind in der „Verordnung des Kultusministeriums über die Ausbildung und Prüfung an den Berufsschulen (Berufsschulordnung)“ in der jeweils gültigen Fassung geregelt. Die der Berufsschulordnung angefügte Stundentafel enthält die ausgewiesenen Unterrichtsbereiche "Berufsfachliche Kompetenz" und "Projektkompetenz".

Projektkompetenz

Die Projektkompetenz geht über die Fachkompetenz hinaus und bildet vorrangig deren Vernetzung mit der Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz ab. Die überfachlichen Kompetenzen zeigen sich z. B. in der Entwicklung von Lösungsstrategien, der Informationsverarbeitung, den Techniken der kognitiven Auseinandersetzung mit dem Projektauftrag sowie deren Präsentation. In diesem Zusammenhang erkennen die Schülerinnen und Schüler ihre vorhandenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Zum Erreichen dieses Ziels bedarf es der gemeinsamen Planung, Durchführung und Kontrolle durch die Lehrkräfte.

Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Elektroniker für Gebäudesystemintegration und Elektronikerin für Gebäudesystemintegration ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Gebäudesystemintegration und Elektronikerin für Gebäudesystemintegration vom 30.03.2021 (BGBl. I S. 662) abgestimmt.

Die für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde erforderlichen Kompetenzen werden auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2008 in der jeweils geltenden Fassung) vermittelt.¹

In Ergänzung des Berufsbildes (Bundesinstitut für Berufsbildung unter <http://www.bibb.de>) sind folgende Aspekte im Rahmen des Berufsschulunterrichtes bedeutsam:

Elektroniker für Gebäudesystemintegration und Elektronikerinnen für Gebäudesystemintegration sind in Gebäuden für die Integration von Komponenten und Funktionen unterschiedlicher Gewerke in ein gemeinsames gebäudetechnisches System verantwortlich.

Sie benötigen Kenntnisse zu den Funktionen der Beleuchtungstechnik, der Sicherheitstechnik und des Energiemanagements sowie der Heizungs- und Klimatechnik in gebäudetechnischen Anlagen.

Die Zusammenarbeit mit verschiedenen Gewerken erfordert hohe kommunikative Kompetenzen und Teamfähigkeit.

Da gebäudetechnische Systeme in der Regel über digitale Schnittstellen und Bussysteme verbunden werden, sind weitreichende IT-Kompetenzen und -Kenntnisse zur Hard- und Software, insbesondere auf dem Gebiet der Datensicherheit erforderlich.

Die Lernfelder orientieren sich an den beruflichen Handlungsfeldern der zugehörigen Ausbildungsordnung. Sie sind methodisch-didaktisch so umzusetzen, dass sie zu einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz führen. Diese umfasst insbesondere fundiertes Fachwissen, kommunikative Fähigkeiten, vernetztes und analytisches Denken, Eigeninitiative, Empathie und Teamfähigkeit. Angesichts der kurzen technologischen Innovationszyklen benötigen die Auszubildenden ein hohes Maß an Selbstorganisation und Lernkompetenz.

Die in den Lernfeldern formulierten Kompetenzen beschreiben den Qualifikationsstand am Ende des Lernprozesses und stellen den Mindestumfang dar. Inhalte sind in Kursivschrift nur dann aufgeführt, wenn die in den Zielformulierungen beschriebenen Kompetenzen konkretisiert oder eingeschränkt werden sollen. Die Lernfelder bauen spiralcurricular aufeinander auf.

Der Kompetenzerwerb im Kontext der Arbeits- und Geschäftsprozesse ist integrativer Bestandteil der Fachkompetenzen und entfaltet sich darüber hinaus in überfachlichen Kompetenzdimensionen. Die Nutzung von informationstechnischen Systemen und der Einsatz von digitalen Medien sind integrierte Bestandteile der Lernfelder und im Unterricht der handwerklichen Elektroberufe besonders ausgeprägt. Bei entsprechender Relevanz werden sie in einzelnen Lernfeldern gesondert ausgewiesen.

Der Erwerb von Fremdsprachenkompetenz ist in den Lernfeldern integriert.

In den Lernfeldern werden die Dimensionen der Nachhaltigkeit – Ökonomie, Ökologie und Soziales –, der interkulturellen Unterschiede sowie der Inklusion berücksichtigt.

¹ In Baden-Württemberg sind die Kompetenzen auf Grundlage der "Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe" (Beschluss der KMK v. 07.05.2008) im Bildungsplan „Wirtschaftskompetenz“ und „Gemeinschaftskunde“ integriert.

Praxis- und berufsbezogene Lernsituationen nehmen eine zentrale Stellung in der Unterrichtsgestaltung ein. Die gewerkeübergreifende Zusammenarbeit soll dabei berücksichtigt werden. Im Rahmenlehrplan wird die Bezeichnung „Kunden“ für firmenintern sowie extern auftraggebende Personen oder Gruppen verwendet.

Die Lernfelder 1 bis 4 im ersten Ausbildungsjahr entsprechen inhaltlich den Lernfeldern 1 bis 4 der Rahmenlehrpläne für alle handwerklichen und industriellen Elektroberufe und sind mit berufsspezifischen Lernsituationen zu gestalten. Eine gemeinsame Beschulung ist im ersten Ausbildungsjahr möglich. In diesem Fall sollten die jeweiligen berufstypischen Anforderungen durch Binnendifferenzierung berücksichtigt werden.

Die Ausbildungsstruktur gliedert sich in zwei Ausbildungsphasen jeweils vor und nach Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung. Die in den Lernfeldern 1 bis 6 beschriebenen Kompetenzen entsprechen den Berufsbildpositionen der ersten 18 Monate des Ausbildungsrahmenplans für die betriebliche Ausbildung und sind somit vor Teil 1 der Abschlussprüfung zu unterrichten.

Teil V Lernfelder**Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf
Elektroniker für Gebäudesystemintegration und Elektronikerin für
Gebäudesystemintegration**

| Lernfelder | | Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden | | | |
|---------------------------------------|---|---|------------|------------|------------|
| | | 1. Jahr | 2. Jahr | 3. Jahr | 4. Jahr |
| Nr. | | | | | |
| 1 | Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben | 80 | | | |
| 2 | Elektrische Systeme planen und installieren | 80 | | | |
| 3 | Steuerungen und Regelungen analysieren und realisieren | 80 | | | |
| 4 | Informationstechnische Systeme bereitstellen | 80 | | | |
| 5 | Elektroenergieversorgung und Sicherheit von gebäudetechnischen Systemen und Geräten gewährleisten | | 80 | | |
| 6 | Gebäudetechnische Systeme analysieren und Änderungen vornehmen | | 60 | | |
| 7 | Komponenten und Funktionen in gebäudetechnische Systeme integrieren | | 80 | | |
| 8 | Schnittstellen von Komponenten analysieren und gewerkeübergreifende Funktionen realisieren | | 60 | | |
| 9 | Software von gebäudetechnischen Systemen einrichten, erweitern und anpassen | | | 100 | |
| 10 | Daten und Dienste gebäudetechnischer Systeme sicher bereitstellen | | | 80 | |
| 11 | Gebäudetechnische Systeme gewerkeübergreifend projektieren | | | 100 | |
| 12 | Gebäudetechnische Systeme warten und instand setzen | | | | 60 |
| 13 | Gebäudetechnische Systeme anpassen und optimieren | | | | 80 |
| Summen: insgesamt 1020 Stunden | | 320 | 280 | 280 | 140 |

Lernfeld 1: Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben **1. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, auftragsbezogen elektrotechnische Systeme zu analysieren, Funktionen zu prüfen und Fehler zu beheben.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren betriebliche Arbeitsaufträge und **informieren** sich auch über zugehörige Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten und Arbeitsprozesse in ihrem betrieblichen Umfeld (*Betriebliche Strukturen, Arbeitsorganisation, betriebliche Kommunikation, Produkte, Dienstleistungen*). Sie analysieren elektrotechnische Systeme auf der Anlagen-, Geräte-, Baugruppen- und Bauelementeebene sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Ebenen. Die Schülerinnen und Schüler beschaffen sich dazu, auch unter Einsatz digitaler Medien, Informationen und werten diese hinsichtlich der Vorgaben der Arbeitsaufträge aus (*Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten*). Fremdsprachige technische Dokumentationen werten sie unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln aus.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Umsetzung der Arbeitsaufträge unter Beachtung des Sicherheits- und Gesundheitsschutzes (*DGUV*) mit Methoden der Arbeits-, Zeit- und Lernplanung. Dazu lesen und erstellen sie technische Unterlagen (*Schaltpläne, Schaltzeichen*).

Sie **entscheiden** sich auf Grundlage der Planungen für einen Umsetzungsansatz.

Im Team bestimmen sie Funktionen und Betriebsverhalten, Bauelemente und Baugruppen sowie deren Aufgaben in elektrotechnischen Systemen und **ermitteln** auftragsbezogen elektrische Größen messtechnisch sowie rechnerisch zur Analyse und Prüfung von Grundsaltungen (*Grundsaltungen, elektrische Grundgrößen, allgemeine Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik*). Sie tauschen sich unter Anwendung von Fachsprache über ihre Erkenntnisse aus.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel. Sie analysieren und beheben Fehler (*Messverfahren, Funktionsprüfung, Fehlersuche*). Dabei handeln sie verantwortungsbewusst unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte (*Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz*).

Sie dokumentieren und **bewerten** die gewonnenen Erkenntnisse.

Lernfeld 2: Elektrische Systeme planen und installieren**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, elektrische Systeme auftragsbezogen zu planen und zu installieren.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Kundenaufträge zur Installation der Energieversorgung von Anlagen und Geräten. Dazu werten sie Informationen, auch in fremder Sprache, aus (*Sicherheitsbestimmungen, Energiebedarf, Betriebsmittelkenndaten*). Sie informieren sich über die Gefahren des elektrischen Stromes, gesundheitsgefährdender Baustoffe (*Asbest*) sowie des baulichen und vorbeugenden Brandschutzes.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** unter Berücksichtigung typischer Netzsysteme und der erforderlichen Schutzmaßnahmen auftragsbezogene Installationen (*Schalt- und Installationspläne*), auch unter Nutzung digitaler Medien. Dazu beachten sie typische Abläufe und bestimmen die Vorgehensweise zur Auftragserfüllung, Materialdisposition und Abstimmung mit anderen Beteiligten (*Auftragsplanung, Arbeitsorganisation*). Sie ermitteln die für die Errichtung der Anlagen entstehenden Kosten, erstellen Angebote und erläutern diese den Kunden (*Kostenberechnung, Angebotserstellung*). In der Kommunikation mit allen Auftragsbeteiligten wenden sie elektrotechnische Fachbegriffe an.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** die Arbeitsmittel **aus** und koordinieren den Arbeitsablauf. Sie bemessen die Komponenten und wählen diese unter funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten aus (*Installationstechnik, Leitungsdimensionierung*).

Sie **errichten** Anlagen, nehmen diese in Betrieb, protokollieren Betriebswerte und erstellen Dokumentationen (*Auftragsrealisierung, Schaltplanarten*). Sie wenden die gesetzlichen Unfallverhütungsvorschriften (*DGUV*) und Sicherheitsregeln (*DIN, VDE*) zum Schutz vor den Gefahren des elektrischen Stromes an.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Funktionsfähigkeit der Anlagen. Sie suchen und beseitigen Fehler. Sie demonstrieren die Funktion der Anlagen, übergeben diese an die Kunden und weisen in deren Nutzung ein. Sie erstellen ein Aufmaß als Grundlage für eine Rechnungsstellung (*Kostenberechnung*).

Sie **bewerten** ihre Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation.

Lernfeld 3: Steuerungen und Regelungen analysieren und realisieren**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Steuerungen und Regelungen zu analysieren und zu realisieren.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Anlagen und Geräte gemäß Kundenaufträgen und visualisieren deren strukturellen Aufbau sowie die funktionalen Zusammenhänge (*Blockschaltbild, EVA-Prinzip, Sensoren, Aktoren, Schnittstellen, logische Grundverknüpfungen*). Dazu werten sie Dokumentationen aus, bei fremdsprachigen auch unter Nutzung von Hilfsmitteln.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** Steuerungen und Regelungen nach Kundenvorgaben (*Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen, Speicherfunktionen*).

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden zwischen Steuerungs- und Regelungsprozessen (*verbindungs- und speicherprogrammierte Signalverarbeitung*). Sie vergleichen Techniken zur Realisierung von Steuerungen und Regelungen, bewerten deren Vor- und Nachteile auch unter ökonomischen, ökologischen und sicherheitstechnischen Aspekten und **entscheiden** sich auftragsbasiert, auch im Team, für eine der Varianten.

Die Schülerinnen und Schüler **realisieren** Steuerungen sowie Regelungen und führen Änderungen und Anpassungen unter Beachtung geltender Normen, Vorschriften und Regeln durch. Dazu wählen sie Baugruppen und deren Komponenten nach Kundenanforderungen aus. Sie nehmen die Systeme in Betrieb und erfassen messtechnisch deren Betriebswerte. Sie dokumentieren die technische Umsetzung unter Nutzung von Standardsoftware und anwendungsspezifischer Software (*Technische Dokumentationen*), auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Funktionsfähigkeit der Steuerungen und Regelungen und nehmen notwendige Einstellungen vor.

Sie analysieren, reflektieren und **bewerten**, auch im Team, die im Arbeitsprozess gewonnenen Erkenntnisse hinsichtlich einer Optimierung zukünftiger Vorgehensweisen.

Lernfeld 4: Informationstechnische Systeme bereitstellen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, informationstechnische Systeme zu analysieren, zu konfigurieren und bereitzustellen.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** informationstechnische Systeme in Bezug zu betrieblichen Aufträgen (*Funktion und Struktur des Pflichten- und Lastenheftes*). Dazu recherchieren sie in analogen und digitalen Medien, auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Bereitstellung und die Erweiterung informationstechnischer Systeme gemäß auftragsbasierter Pflichtenhefte (*Hardware, Betriebssysteme, ergonomische Arbeitsplatzgestaltung, lokale und globale Netzwerke, Datenübertragungsprotokolle*). Sie prüfen die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit von betrieblichen Aufträgen und bieten Lösungen an.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** auftragsbezogenen Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit **aus** und beschaffen diese.

Die Schülerinnen und Schüler **installieren und konfigurieren** informationstechnische Systeme. Dabei wenden sie auftragsbezogene Standardsoftware sowie anwendungsspezifische Software an. Sie integrieren informationstechnische Systeme in bestehende Netzwerke und führen die dazu notwendigen Konfigurationen durch. Sie setzen Maßnahmen zur Datensicherung, Datensicherheit und zum Datenschutz um und berücksichtigen gesetzliche Bestimmungen zum Datenschutz und zum Urheber- und Medienrecht.

Sie **kontrollieren** die Funktionsfähigkeit der informationstechnischen Systeme und beheben Fehler (*Werkzeuge und Methoden zur Diagnose und Fehlerbehebung*).

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Arbeitsabläufe und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse, auch unter Einsatz von Standardsoftware. Sie **beurteilen** die Präsentationen in wertschätzender Weise, reflektieren ihr Auftreten und gehen konstruktiv mit Kritik um.

| | | |
|--------------------|--|---|
| Lernfeld 5: | Elektroenergieversorgung und Sicherheit von gebäudetechnischen Systemen und Geräten gewährleisten | 2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden |
|--------------------|--|---|

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, die Elektroenergieversorgung und Sicherheit von gebäudetechnischen Systemen und Geräten zu gewährleisten.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Elektroenergieversorgung und Sicherheit von gebäudetechnischen Systemen und Geräten. Dazu **informieren** sie sich über die Bestimmungen und Sicherheitsregeln für elektrische Anlagen (*Unfallverhütungsvorschriften, VDE-Normen, Herstellerangaben, Anwendungsregeln, Technische Anschlussbedingungen*). Die Schülerinnen und Schüler analysieren und beurteilen die Elektroenergieversorgung für gebäudetechnische Systeme und Geräte unter Berücksichtigung des Blitz- und Überspannungsschutzes sowie der Erdungsverhältnisse. Sie analysieren Räume hinsichtlich ihrer Umgebungsbedingungen und bezüglich der Schutzmaßnahmen für Räume mit besonderer Gefährdung. Sie berücksichtigen die Bestimmungen zum vorbeugenden Brandschutz. Dazu nutzen sie Fachliteratur, Datenblätter und Gerätebeschreibungen, auch in fremder Sprache.

Sie **planen** im Team erforderliche Änderungen unter Verwendung betrieblicher Vorgaben. Dabei wenden sie Regeln für gute Teamarbeit an.

Sie ermitteln Netzform und Art der Erdungsanlage und **legen** geeignete Schutzmaßnahmen **fest**. Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren Anlagen (*Leitungsdimensionierung, Auswahl der Schutzorgane, Schutzklassen, Schutzarten*) und wählen Betriebsmittel entsprechend der örtlichen Gegebenheiten aus. Sie führen die Teamergebnisse zusammen und entwickeln daraus eine gemeinsame Lösung.

Sie **führen** die geplanten Änderungen unter Anwendung der Bestimmungen und Sicherheitsregeln für elektrische Anlagen **durch** und kennzeichnen diese in den Anlagendokumentationen.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen und die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln (*ortsfeste, ortsveränderliche*) unter Verwendung von Mess- und Prüfgeräten.

Sie **bewerten** und dokumentieren die Prüfungsergebnisse anhand der normativen Vorgaben, auch in digitaler Form. Die Schülerinnen und Schüler weisen die Nutzer in das Betreiben der gebäudetechnischen Systeme und Geräte ein. Dabei verwenden sie Fachsprache und drücken sich adressatengerecht aus. Sie reflektieren ihre Vorgehensweise und entwickeln ein optimiertes Verfahren für weitere Auftragsbearbeitungen.

Lernfeld 6: Gebäudetechnische Systeme analysieren und Änderungen vornehmen **2. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, gebäudetechnische Systeme zu analysieren, Änderungen vorzunehmen und Dokumentationen zu erstellen.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenanforderungen an gebäudetechnische Systeme und **informieren** sich dazu über technische und organisatorische Prozesse der beteiligten Gewerke. Sie identifizieren technische Prozesse, erfassen gebäudetechnische Komponenten (*Sensoren, Aktoren, Systemkomponenten*) und ordnen sie funktional den gebäudetechnischen Systemen (*Heizungs- und Klimaregelung, Beschattung, Lichtmanagement, Sicherheit, Energiemanagement*) zu. Dabei unterscheiden sie die Haupt- und Teilfunktionen dieser Systeme und deren Komponenten. Sie nutzen dazu Herstellerunterlagen und technische Pläne (*Blockschaltbilder auf Bauteil-, Baugruppen- und Anlagenebene*), auch in fremder Sprache. Sie informieren sich über die in der Gebäudesystemtechnik verwendeten Bussysteme (*Topologien, Aufbau, Übertragungsmedien*).

Sie bereiten aus den Kundenanforderungen ein Pflichtenheft vor und stimmen dieses gewerkeübergreifend ab. Die Schülerinnen und Schüler **entwerfen** anhand des Pflichtenheftes Lösungskonzepte zur nachhaltigen Änderung vorhandener Anlagen und Systeme, auch hinsichtlich der zeitlichen, technischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten vor Ort.

Sie stellen ihre Lösungskonzepte branchenüblich dar und gehen dabei auf die Kundenwünsche ein. Sie diskutieren die verschiedenen Lösungskonzepte unter Berücksichtigung zeitlicher, technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Aspekte und **entscheiden** sich für eine Lösung.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die für die technischen Prozesse erforderlichen physikalischen Kenngrößen unter Zuhilfenahme von Messtechnik in gebäudesystemtechnischen Anlagen und prüfen dabei auch die Funktion von Steuerschaltungen und Regelungen. Sie untersuchen den Aufbau und die Funktion von Komponenten und ordnen diese den Prozessschritten in gebäudetechnischen Systemen zu. Sie **führen** Änderungen **durch** und dokumentieren diese, auch in digitaler Form. Sie entsorgen demontierte Geräte nach umwelttechnischen Standards.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** die Funktion der geänderten Anlagenteile, auch im Hinblick auf Aspekte der Nachhaltigkeit. Sie übergeben die Dokumentationen und weisen die Kunden in die Änderungen ein. Dabei gehen sie auch auf Wartungsarbeiten und Instandhaltungsvereinbarungen ein.

Sie **reflektieren** den Arbeitsprozess und **evaluieren** ihre Lösungskonzepte hinsichtlich zeitlicher, technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Überlegungen. Dabei berücksichtigen sie die Kundenzufriedenheit und erarbeiten Verbesserungsvorschläge.

| | | |
|--------------------|--|---|
| Lernfeld 7: | Komponenten und Funktionen in gebäudetechnische Systeme integrieren | 2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden |
|--------------------|--|---|

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Komponenten und Funktionen in bestehende gebäudetechnische Systeme zu integrieren.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenanforderungen an bestehende gebäudetechnische Systeme und erstellen dazu ein Pflichtenheft. Sie **informieren** sich auftragsbezogen über die technischen Möglichkeiten zur betriebssicheren Integration von Komponenten und Funktionen. Die Schülerinnen und Schüler analysieren Datentypen und Datenflüsse zwischen Komponenten, auch gewerkeübergreifend. Sie beschreiben das Zusammenwirken von Komponenten und Anlagenteilen.

Sie **planen** die zeitlichen und technischen Abläufe für die betriebssichere Integration der Komponenten und Funktionen.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** den Kundenanforderungen entsprechende Hard- und Software unter Berücksichtigung von technischen Überlegungen (*Integrationsfähigkeit, Kompatibilität*) und Aspekten der Wirtschaftlichkeit und Datensicherheit **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **installieren** die Komponenten und konfigurieren Software-Anwendungen entsprechend der gebäudesystemtechnischen Funktionen. Sie erstellen Datenpunktlisten sowie Funktionszuordnungen und passen technische Dokumente an.

Die Schülerinnen und Schüler **testen** die Funktionen der Hard- und Softwarekomponenten und setzen dazu Diagnosewerkzeuge und -software ein. Sie übergeben die erstellten Dokumente an die Kunden und weisen sie in die Funktion der Anlagen und in die Software ein.

Sie **beurteilen** die Datensicherheit der Hard- und Softwarekomponenten und nehmen dazu Stellung. Sie reflektieren die zeitlichen Abläufe der Integration der Komponenten und Funktionen und entwickeln Vorschläge zur Optimierung.

Lernfeld 8: Schnittstellen von Komponenten analysieren und gewerkeübergreifende Funktionen realisieren

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, gebäudetechnische Systeme über verschiedene Schnittstellen zu analysieren, zu verbinden und gewerkeübergreifende Funktionen zu realisieren.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren im Rahmen gewerkeübergreifender Kundenaufträge die Ein- und Ausgangsgrößen technischer Prozesse (*Heizungs- und Klimaregelung, Beschattung, Lichtmanagement, Sicherheit, Energiemanagement*). Dazu **informieren** sie sich über Schnittstellen und Übertragungsprotokolle von gebäudetechnischen Anlagen beteiligter Gewerke. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die physikalischen Kennwerte (*Temperatur, Beleuchtungsstärke, Feuchtigkeit, Spannung, Strom*) und die Funktionen gebäudetechnisch relevanter Sensoren und Aktoren. Dazu verwenden sie auch Dokumentationen in fremder Sprache.

Sie **planen** die Realisierung von gewerkeübergreifenden Funktionen. Dabei definieren sie Schnittstellen für gewerkeübergreifende Verbindungen von Komponenten und stimmen diese mit den anderen Beteiligten ab.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** die Komponenten mit entsprechenden Schnittstellen im Hinblick auf die Übertragungssicherheit und unter Berücksichtigung der Kundenvorgaben **aus**.

Sie **installieren** die Komponenten, parametrieren Sensoren und Aktoren und stellen gewerkeübergreifende Funktionen her.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** die Datenflüsse und Signale an den Schnittstellen und wenden dazu Messverfahren an. Sie dokumentieren und bewerten die Messergebnisse. Sie prüfen die gewerkeübergreifenden Funktionen auch anhand der Übertragungsprotokolle.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** den Abstimmungsprozess zwischen den beteiligten Gewerken, auch hinsichtlich der Kommunikation und dabei aufgetretener Konflikte. Sie entwickeln Lösungsansätze zur Bewältigung von Konfliktsituationen.

Lernfeld 9: Software von gebäudetechnischen Systemen einrichten, erweitern und anpassen**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Software von gebäudetechnischen Systemen einzurichten, zu erweitern und anzupassen.**

Die Schülerinnen und Schüler werten kundenspezifische Vorgaben zur Anpassung und Erweiterung der Software von gebäudetechnischen Systemen aus und erstellen anhand der Kundenanforderungen ein Pflichtenheft. Sie erfassen gebäudetechnische Systeme hinsichtlich ihrer Systemarchitektur und -topologie. Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über Datenmodelle und Möglichkeiten des Datenaustausches zwischen gebäudetechnischen Teilsystemen. Sie nutzen dazu auch Informationen in fremder Sprache.

Sie **planen** die Softwareanpassungen und -erweiterungen unter Berücksichtigung der Systemarchitektur und -topologie und der Möglichkeiten des Datenaustausches zwischen den gebäudetechnischen Teilsystemen (*Programmablaufpläne, Strukturgramme*). Sie beachten bei der Planung Aspekte des Datenschutzes und der Datensicherheit.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** auftragsbezogen Datenmodelle **aus**, legen Daten von gebäudetechnischen Kenngrößen in Datenbanken ab und analysieren diese. Sie legen Programmiersprachen nach der vorliegenden Systemarchitektur fest.

Sie **erweitern** Software (*Funktionen, Funktionsbausteine*) unter Berücksichtigung von Datenbeschreibungsformaten und passen diese an die vorhandene Systemarchitektur an. Sie konfigurieren aktive Netzwerktechnik, nehmen diese in Betrieb und übertragen die Parametrierungen und Software auf die Komponenten des gebäudetechnischen Systems.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** Datennetze und führen dazu netzwerkspezifische Messungen unter Nutzung von Diagnosegeräten und -software durch. Sie analysieren und dokumentieren die Messergebnisse. Sie testen die Erweiterungen und Anpassungen der Software im Gesamtsystem.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Softwarelösungen hinsichtlich der Anforderungen gemäß Pflichtenheft, insbesondere unter dem Aspekt des Datenschutzes und der Datensicherheit. Sie bereiten die Übergabe der Softwarelösungen an die Kunden vor und erstellen projektbezogene Dokumentationen in digitaler Form. Sie sichern und archivieren die Softwarelösungen. Sie reflektieren den Arbeitsprozess in wirtschaftlicher Hinsicht.

**Lernfeld 10: Daten und Dienste gebäudetechnischer
Systeme sicher bereitstellen**

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Daten und Dienste gebäudetechnischer Systeme sicher bereitzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler leiten in Kundengesprächen aus den Bedürfnissen der Kunden Vorgaben zur Visualisierung von Daten und zur sicheren Bereitstellung von Diensten ab (*Bedarfsanalyse, Festlegung von Datenpunkten*). Sie **informieren** sich über die Möglichkeiten zur sicheren Bereitstellung von Daten, deren Visualisierung und der Zugriffsmöglichkeiten. Dabei verwenden sie auch Informationsquellen in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Verwendung von gebäudetechnischen Komponenten zur Visualisierung. Sie unterscheiden dabei verschiedene Fernwartungs- und Fernsteuerungsmöglichkeiten (*Lokale Netzwerke, Internet*).

Sie **wählen** unter Berücksichtigung der Kundenvorgaben und der Datensicherheit gebäudetechnische Komponenten zur Visualisierung, Fernwartung und Fernsteuerung **aus**.

Sie **integrieren** gebäudetechnische Komponenten zur Visualisierung und konfigurieren sie entsprechend der Kundenvorgaben. Sie errichten Fernwartungssysteme unter Berücksichtigung der Datensicherheit. Dazu binden sie auch internetbasierte Dienste ein und integrieren Systemdaten zum Energiemanagement.

Sie **testen** die Funktionen der erstellten Visualisierung und des Fernzugriffs und überprüfen die Datensicherheit. Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine Bedienungsanleitung in digitaler Form und übergeben die Anlagen an die Kunden.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** den Handlungsprozess und die Handlungsergebnisse hinsichtlich Zielerreichung, Kundenzufriedenheit und Wirtschaftlichkeit.

**Lernfeld 11: Gebäudetechnische Systeme
gewerkeübergreifend projektieren****3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, gebäudetechnische Systeme gewerkeübergreifend zu projektieren.**

Die Schülerinnen und Schüler führen in Zusammenarbeit mit den Kunden eine gewerkeübergreifende Anforderungsanalyse durch und leiten daraus Projektziele ab (*Lastenheft*). Dazu **erfassen** und analysieren sie die Funktionen und die Infrastruktur (*Schnittstellen, Informations- und Kommunikationstechnik, Datenpunkte, Protokolle*) von gebäudetechnischen Anlagen beteiligter Gewerke.

Die Schülerinnen und Schüler **entwickeln** im Team technische Konzepte für die gewerkeübergreifende Integration von gebäudetechnischen Systemen (*Pflichtenheft*). Dazu führen sie Absprachen mit den beteiligten Gewerken durch und koordinieren die technische Planung mit Hilfe von Software für integrative Planungssysteme zur Bauwerksdatenmodellierung (*Building Information Modeling*), auch in fremder Sprache. Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine Projektplanung (*Projektstrukturplan, Meilensteine, Arbeitspakete, Terminplanung, Risikomanagement*) auf Grundlage wirtschaftlicher Gegebenheiten.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** gemäß Pflichtenheft Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** das Projekt im Team gemäß der Projektplanung **durch** und nehmen die gebäudetechnischen Systeme in Absprache mit den beteiligten Gewerken in Betrieb. Sie übernehmen Verantwortung für ihre Aufgabenbereiche und die Erreichung der Projektziele.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die Funktionen der gewerkeübergreifenden Systeme gemäß Pflichtenheft. Sie fertigen eine Systemdokumentation an und erstellen eine Bedienungsanleitung, auch multimedial. Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Übergabe der gebäudetechnischen Systeme vor. Sie führen mit den Kunden eine Abnahme gemäß der Leistungsbeschreibung durch und dokumentieren diese in einem Abnahmeprotokoll. Die Schülerinnen und Schüler weisen den Kunden in den Betrieb und in die Funktionen der gebäudetechnischen Systeme ein.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** das Projektergebnis hinsichtlich Zielerreichung und Wirtschaftlichkeit. Sie reflektieren die Projektdurchführung unter Berücksichtigung der Zusammenarbeit im Team, dabei gehen sie konstruktiv mit Kritik um.

Lernfeld 12: Gebäudetechnische Systeme warten und instand setzen

**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an gebäudetechnischen Systemen zu planen und durchzuführen.

Die Schülerinnen und Schüler nehmen Störungsmeldungen und Kundenreklamationen über technische Systeme auf. Sie **informieren** sich über den Aufbau und die Inhalte von Wartungsplänen und Instandsetzungsmaßnahmen an gebäudetechnischen Anlagen und über die vorgeschriebenen Prüfungen zur anschließenden Inbetriebnahme.

Sie **planen** Wartungs- und Inspektionsintervalle für gebäudetechnische Systeme.

Sie **legen** Wartungs- und Inspektionsintervalle in Absprache mit den Kunden **fest** und definieren mögliche Instandsetzungsmaßnahmen.

Die Schülerinnen und Schüler **führen**, auch unter Verwendung von Diagnosesystemen, eine Inspektion der gebäudetechnischen Systeme **durch** und leiten daraus Maßnahmen für die Instandsetzung ab. Dabei beheben sie Softwarefehler, setzen defekte Komponenten und Geräte instand und tauschen diese bei Bedarf aus. Schadstoffhaltige Komponenten und Geräte identifizieren und entsorgen sie fachgerecht.

Sie führen die vorgeschriebenen Prüfungen durch, nehmen die instandgesetzten Systeme in Betrieb und **kontrollieren** deren Funktion.

Sie **reflektieren** ihren Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen und diskutieren das Ergebnis in Bezug auf die zuvor geplanten Maßnahmen.

Lernfeld 13: Gebäudetechnische Systeme anpassen und optimieren**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, gebäudetechnische Systeme anzupassen und Optimierungen vorzunehmen.**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Anpassung und Optimierung von gebäudetechnischen Systemen. Sie **informieren** sich über Verbesserungsmöglichkeiten und Softwareaktualisierungen.

Die Schülerinnen und Schüler **entwerfen** nachhaltige Konzepte zur Optimierung und Anpassung gebäudetechnischer Anlagen nach kundenspezifischen Vorgaben. Sie erstellen eine Prognose für das Kosten-Nutzen-Verhältnis der gebäudetechnischen Systeme und machen eine Kostenkalkulation. Sie planen den Versionswechsel von Software unter Berücksichtigung der Ausfallzeiten der gebäudetechnischen Systeme.

Sie präsentieren den Kunden die visualisierten Konzepte und **legen** die durchzuführenden Maßnahmen und zu erreichende Ziele in Absprache mit den Kunden **fest**.

Sie **aktualisieren** Software (*Updates und Patches*) und passen Hardwarekomponenten in bestehenden Systemen an. Dabei nutzen sie auch die technischen Möglichkeiten der Ferndiagnose, -wartung und -steuerung.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** im Rahmen des Verbesserungsprozesses die Veränderungen in gebäudetechnischen Systemen. Sie prüfen die Zielerreichung (*Soll-Ist-Abgleich*) unter technischen und wirtschaftlichen Aspekten.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** den Handlungsprozess und die Handlungsergebnisse hinsichtlich Kundenzufriedenheit, Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit.

Teil VI Lesehinweise

| | | |
|--|---|---|
| <i>fortlaufende Nummer</i> | <i>Kernkompetenz der übergeordneten beruflichen Handlung ist niveauangemessen beschrieben</i> | <i>Angabe des Zeitrichtwertes (inklusive circa 20 % für Vertiefung und Lernerfolgskontrolle)</i> |
| <p>Lernfeld 4: Informationstechnische Berufsfachliche Kompetenz Systeme bereitstellen Zeitrictwert: 80 Stunden</p> | | <p>1. Satz enthält generalisierte Beschreibung der Kernkompetenz (siehe Bezeichnung des Lernfeldes) am Ende des Lernprozesses des Lernfeldes</p> |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, informationstechnische Systeme zu analysieren, zu konfigurieren und bereitzustellen.</p> | | <p><i>Fremdsprache ist berücksichtigt</i></p> |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren informationstechnische Systeme in Bezug zu betrieblichen Aufträgen (<i>Funktion und Struktur des Pflichten- und Lastenheftes</i>). Dazu recherchieren sie in analogen und digitalen Medien, auch in fremder Sprache.</p> | | <p><i>offene Formulierungen ermöglichen den Einbezug organisatorischer und technologischer Veränderungen</i></p> |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Bereitstellung und die Erweiterung informationstechnischer Systeme gemäß auftragsbasierter Pflichtenhefte (<i>Hardware, Betriebssysteme, ergonomische Arbeitsplatzgestaltung, lokale und globale Netzwerke, Datenuvertragungsprotokolle</i>). Sie prüfen die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit von betrieblichen Aufträgen und bieten Lösungen an.</p> | | <p><i>verbindliche Mindestinhalte sind kursiv markiert</i></p> |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen auftragsbezogene Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit aus und beschaffen diese.</p> | | <p><i>Volltext mit Absätzen, die die Phasen der vollständigen Handlung zum Ausdruck bringen</i></p> |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler installieren und konfigurieren informationstechnische Systeme. Dabei wenden sie auftragsbezogene Standardsoftware sowie anwendungsspezifische Software an integrieren informationstechnische Systeme in bestehende Netzwerke und führen die dazu notwendigen Konfigurationen durch. Sie setzen Maßnahmen zur Datensicherung, Datensicherheit und zum Datenschutz um und berücksichtigen gesetzliche Bestimmungen zum Datenschutz und zum Urheber- und Medienrecht.</p> | | <p><i>Nachhaltigkeit in Lern- und Arbeitsprozessen ist berücksichtigt</i></p> |
| <p>Sie kontrollieren die Funktionsfähigkeit der informationstechnischen Systeme und beheben Fehler (<i>Werkzeuge und Methoden zur Diagnose und Fehlerbehebung</i>).</p> | | <p><i>offene Formulierungen ermöglichen unterschiedliche methodische Vorgehensweisen unter Berücksichtigung der Sachausstattung der Schulen</i></p> |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Handlungssituationen und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse, auch unter Einsatz von Standardsoftware. Sie beurteilen die Präsentationen in wertschätzender Weise, reflektieren ihr Agieren und gehen konstruktiv mit Kritik um.</p> | | <p><i>Datenschutz und Datensicherheit sind berücksichtigt</i></p> |
| <p><i>Fach-, Selbst-, Sozialkompetenz; Methoden-, Lern- und kommunikative Kompetenz sind berücksichtigt</i></p> | | <p><i>berufssprachliche Handlungssituationen berücksichtigen</i></p> |
| <p><i>Gesamtext gibt Hinweise zur Gestaltung ganzheitlicher Lernsituationen über die Handlungsphasen hinweg</i></p> | | <p><i>Komplexität und Wechselwirkungen von Handlungen sind berücksichtigt</i></p> |