



# **Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule**

## **Fachklassen**

**Elektroniker/**

**Elektronikerin**

**für Gebäudesystemintegration**

Jahrgangsstufen 10 bis 13

**Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule**

**Fachklassen**

**Elektroniker/**

**Elektronikerin**

**für Gebäudesystemintegration**

**Unterrichtsfächer:**    **System- und Gerätetechnik**  
                              **Installations- und Energietechnik**  
                              **Steuerungstechnik**  
                              **IT-Systeme**  
                              **Gebäudetechnische Systeme**  
                              **Daten- und Gebäudedienste**

Jahrgangsstufen 10 bis 13

Die Lehrplanrichtlinien wurden mit Verfügung vom 20.08.2021 (AZ VI.3-BS9410.0-1/11/19) für verbindlich erklärt und gelten mit Beginn des Schuljahres 2021/22.

Herausgeber:  
Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), Schellingstr. 155, 80797 München  
Telefon 089 2170-2211, Telefax 089 2170-2215  
[www.isb.bayern.de](http://www.isb.bayern.de)

# INHALTSVERZEICHNIS

	<b>SEITE</b>
<b>EINFÜHRUNG</b>	<b>2</b>
1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule.....	2
2 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen.....	3
3 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien .....	3
4 Ordnungsmittel und Stundentafeln .....	4
5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder .....	6
6 Berufsbezogene Vorbemerkungen .....	8
<b>LEHRPLANRICHTLINIEN</b>	<b>10</b>
<b>Jahrgangsstufe 10</b>	
System- und Gerätetechnik.....	10
Installations- und Energietechnik .....	11
Steuerungstechnik .....	12
IT-Systeme.....	13
<b>Jahrgangsstufe 11</b>	
Installations- und Energietechnik .....	14
Steuerungstechnik .....	15
IT-Systeme.....	16
Gebäudetechnische Systeme .....	18
<b>Jahrgangsstufen 12/13</b>	
IT-Systeme.....	20
Gebäudetechnische Systeme .....	21
Daten- und Gebäudedienste .....	23
<b>ANHANG</b>	<b>25</b>
Mitglieder der Lehrplankommission .....	25
Berater .....	25
Verordnung über die Berufsausbildung.....	26

# EINFÜHRUNG

## 1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule hat gemäß Art. 11 des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen (BayEUG) die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemeinbildende Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln. Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen dabei in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender berufsbezogener und berufsübergreifender Handlungskompetenz zu fördern. Damit werden die Schülerinnen und Schüler zur Erfüllung der spezifischen Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen, befähigt.

Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen

- zur persönlichen und strukturellen Reflexion,
- zum lebensbegleitenden Lernen,
- zur beruflichen sowie individuellen Flexibilität und Mobilität im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas

ein.

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 inklusiven Unterricht mit entsprechender individueller Förderung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erfahrungen, Fähigkeiten und Begabungen aller Schülerinnen und Schüler ermöglicht,
- für Gesunderhaltung sowie spezifische Unfallgefahren in Beruf, für Privatleben und Gesellschaft sensibilisiert,
- Perspektiven unterschiedlicher Formen von Beschäftigung 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.

## 2 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen

Die Umsetzung kompetenz- und lernfeldorientierter Lehrpläne hat zum Ziel, die Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Unter Handlungskompetenz wird hier die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht, sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten, verstanden.

Ziel eines auf Handlungskompetenz ausgerichteten Unterrichts ist es, dass die Schülerinnen und Schüler die Bereitschaft und Befähigung entwickeln, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens, Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen (Fachkompetenz).

Des Weiteren sind stets die Entwicklung ihrer Persönlichkeit sowie die Entfaltung ihrer individuellen Begabungen und Lebenspläne im Fokus des Unterrichts. Dabei werden Wertvorstellungen wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein vermittelt und entsprechende Eigenschaften entwickelt (Selbstkompetenz).

Die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendung und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen, müssen ebenfalls im Unterricht gefördert und unterstützt werden (Sozialkompetenz).

Der Erwerb beruflicher Handlungskompetenz als maßgebende Zielsetzung beruflicher Bildung bedingt auch, die mittelbaren Auswirkungen der weiter voranschreitenden Digitalisierung im Unterricht zu berücksichtigen. Dabei sind die Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien als Querschnittskompetenzen zu betrachten, die an Berufsschulen als integraler Bestandteil einer umfassenden Handlungskompetenz erworben werden.

## 3 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien

Die Ziele und Inhalte der Lehrplanrichtlinien bilden zusammen mit den Prinzipien des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland, der Verfassung des Freistaates Bayern und des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen die verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Erziehungsarbeit. Im Rahmen dieser Bindung trifft die Lehrkraft ihre Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

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 Reihenfolge der Lernfelder der Lehrplanrichtlinien innerhalb einer Jahrgangsstufe ist nicht verbindlich, sie ergibt sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Unterrichtsplanung. Die Zeitrichtwerte der Lernfelder sind als Orientierungshilfe gedacht.

## 4 Ordnungsmittel und Stundentafeln

### Ordnungsmittel

Den Lehrplanrichtlinien<sup>1</sup> liegen der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Gebäudesystemintegration und Elektronikerin für Gebäudesystemintegration – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.12.2020 – und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Gebäudesystemintegration und zur Elektronikerin für Gebäudesystemintegration vom 30.03.2021 (BGBl. I S. 687 ff.) zugrunde.

Die Ausbildungszeit beträgt 3,5 Jahre.

### Stundentafeln

Den Lehrplanrichtlinien liegen die folgenden Stundentafeln zugrunde:

Ausbildungsberuf	Elektroniker/-in für Gebäudesystemintegration			
Unterrichtsform	Einzeltagesunterricht			
	1,5 Tage	1,5 Tage	1 Tag	1 Tag
Fach	10. Jgst.	11. Jgst.	12. Jgst.	13. Jgst.
<b>Allgemeinbildender Unterricht</b>				
Religionslehre	1	1	1	1
Deutsch	1	1	1	1
Politik und Gesellschaft	1	1	1	1
<b>Fachlicher Unterricht</b>				
Englisch <sup>2</sup>	1	1	-	-
System- und Gerätetechnik	2,5	-	-	-
Installations- und Energietechnik	2,5	2,5	-	-
Steuerungstechnik	2	2,5	-	-
IT-Systeme	2	2,5	1	1
Gebäudetechnische Systeme	-	1,5	2,5	2,5
Daten- und Gebäudedienste	-	-	2,5	2,5
<b>Summe</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

<sup>1</sup> Lehrplanrichtlinien unterscheiden sich von Lehrplänen darin, dass die Lernfelder aus den KMK-Rahmenlehrplänen unverändert übernommen werden.

<sup>2</sup> Für das Fach Englisch gilt der Lehrplan für die Berufsschule „Englisch für gewerblich-technische Berufe“.

Ggf. wird die Stundentafel durch Wahlunterricht gemäß BSO in der jeweiligen Fassung ergänzt.

Ausbildungsberuf	Elektroniker/-in für Gebäudesystemintegration			
Unterrichtsform	Blockunterricht			
	12 Block- wochen	12 Block- wochen	12 Block- wochen	2 Block- wochen
Fach	10. Jgst.	11. Jgst.	12. Jgst.	13. Jgst.
<b>Allgemeinbildender Unterricht</b>				
Religionslehre	3	3	3	3
Deutsch	3	3	3	3
Politik und Gesellschaft	3	3	3	3
Sport	2	2	2	2
<b>Fachlicher Unterricht</b>				
Englisch <sup>3</sup>	2	2	2	2
System- und Gerätetechnik	7	-	-	-
Installations- und Energietechnik	7	7	-	-
Steuerungstechnik	6	7	-	-
IT-Systeme	6	7	5	5
Gebäudetechnische Systeme	-	5	11	11
Daten- und Gebäudedienste	-	-	10	10
<b>Summe</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>39</b>

Ggf. wird die Stundentafel durch Wahlunterricht gemäß BSO in der jeweiligen Fassung ergänzt.

<sup>3</sup> Für das Fach Englisch gilt der Lehrplan für die Berufsschule „Englisch für gewerblich-technische Berufe“.



## 5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder<sup>4</sup>

<b>Jahrgangsstufe 10</b>			
<b>Fächer und Lernfelder</b>			<b>Zeitrichtwerte in Stunden</b>
<b>Nr.</b>			
<b>System- und Gerätetechnik</b>			<b>84</b>
1	Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben		84
<b>Installations- und Energietechnik</b>			<b>84</b>
2	Elektrische Systeme planen und installieren		84
<b>Steuerungstechnik</b>			<b>72</b>
3	Steuerungen und Regelungen analysieren und realisieren		72
<b>IT-Systeme</b>			<b>72</b>
4	Informationstechnische Systeme bereitstellen		72

<b>Jahrgangsstufe 11</b>			
<b>Fächer und Lernfelder</b>			<b>Zeitrichtwerte in Stunden</b>
<b>Nr.</b>			
<b>Installations- und Energietechnik</b>			<b>84</b>
5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von gebäudetechnischen Systemen und Geräten gewährleisten		84
<b>Steuerungstechnik</b>			<b>84</b>
7	Komponenten und Funktionen in gebäudetechnische Systeme integrieren		84
<b>IT-Systeme</b>			<b>84</b>
8	Schnittstellen von Komponenten analysieren und gewerkeübergreifende Funktionen realisieren		60
9	Software von gebäudetechnischen Systemen einrichten, erweitern und anpassen		24
<b>Gebäudetechnische Systeme</b>			<b>60</b>
6	Gebäudetechnische Systeme analysieren und Änderungen vornehmen		60

<sup>4</sup> Die Ziffern der ersten Spalte verweisen auf die Nummerierung der Lernfelder gem. KMK-Rahmenlehrplan.

<b>Jahrgangsstufe 12/13</b>			
<b>Fächer und Lernfelder</b>			<b>Zeitrichtwerte in Stunden</b>
<b>Nr.</b>			
<b>IT-Systeme</b>			<b>70</b>
9	Software von gebäudetechnischen Systemen einrichten, erweitern und anpassen	70	
<b>Gebäudetechnische Systeme</b>			<b>154</b>
11	Gebäudetechnische Systeme gewerkeübergreifend projektieren	98	
12	Gebäudetechnische Systeme warten und instand setzen	56	
<b>Daten- und Gebäudedienste</b>			<b>140</b>
10	Daten und Dienste gebäudetechnischer Systeme sicher bereitstellen	70	
13	Gebäudetechnische Systeme anpassen und optimieren	70	

## 6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

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.

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 Arbeits- und Geschäftsprozessen in der betrieblichen Realität, insbesondere in den beruflichen Handlungsfeldern Installations- und Energietechnik, Steuerungstechnik, IT-Systeme, Gebäudetechnische Systeme sowie Daten- und Gebäudedienste.

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 Ableitung von Inhalten zur Konkretisierung der einzelnen Kompetenzen liegt im Ermessen der Lehrkraft bzw. des Lehrerteams und orientiert sich an den jeweils gewählten exemplarischen Lern- und Handlungssituationen. Regionale Aspekte sowie aktuelle Entwicklungen und Einsatzschwerpunkte des Berufs sollten dabei angemessen Berücksichtigung finden.

Die Förderung und Anwendung von Kompetenzen in den Bereichen Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz sind durchgängige Ziele aller Lernfelder.

Das Üben und Vertiefen von mathematischen, zeichnerischen und naturwissenschaftlichen Grundkenntnissen und -fertigkeiten müssen während der gesamten Ausbildung in ausreichendem Maße sichergestellt sein. SI-Einheiten, gesetzliches Regelwerk, Normen bzw. technische Vorschriften sind durchgehend anzuwenden.

Auf sachgerechte Dokumentation sowie eine mediale Aufbereitung und Präsentation der Arbeits- und Lernergebnisse durch die Schülerinnen und Schüler, auch unter Zuhilfenahme zeitgemäßer Informations- und Kommunikationstechnologien, ist besonders zu achten. In diesem Zusammenhang sollte das Unterrichtsfach Deutsch an geeigneter Stelle einbezogen werden.

Der Kompetenzerwerb in den Lernfeldern sollte durch fächerübergreifenden Unterricht unterstützt werden.

Die fremdsprachlichen Kompetenzen und Inhalte sind sowohl in die Lernfelder integriert als auch im Fach Englisch enthalten.

Zur Veranschaulichung der fachlichen Kenntnisse sowie zur Einübung von Fertigkeiten sind Stundenanteile in den jeweiligen Lernfeldern ausgewiesen, um exemplarisch fachpraktische Lerninhalte (fpL) vermitteln zu können.

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 Ausbildungsabschnitte jeweils vor und nach Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung. Aufgrund der Prüfungsrelevanz für den Teil 1 der Abschlussprüfung sind die Lernfelder 1 bis 6 des Rahmenlehrplans in den ersten drei Ausbildungshalbjahren zu unterrichten.

## LEHRPLANRICHTLINIEN

### Jahrgangsstufe 10

### SYSTEM- UND GERÄTETECHNIK

#### Lernfeld

84 Std.

**Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben** fpL 24 Std.

#### Zielformulierung

**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.

**Jahrgangsstufe 10****INSTALLATIONS- UND ENERGIETECHNIK****Lernfeld****84 Std.****Elektrische Systeme planen und installieren****fpL 24 Std.****Zielformulierung**

**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.

**Jahrgangsstufe 10****STEUERUNGSTECHNIK****Lernfeld****72 Std.****Steuerungen und Regelungen analysieren und realisieren****fpL 24 Std.****Zielformulierung**

**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.

**Jahrgangsstufe 10****IT-SYSTEME****Lernfeld****72 Std.****Informationstechnische Systeme bereitstellen****fpL 12 Std.****Zielformulierung**

**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.



**Jahrgangsstufe 11****INSTALLATIONS- UND ENERGIETECHNIK****Lernfeld****84 Std.****Elektroenergieversorgung und Sicherheit von gebäudetechnischen Systemen und Geräten gewährleisten****fpL 24 Std.****Zielformulierung**

**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.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** ihre Analysen und Prüfungen elektrotechnischer Systeme und leiten daraus Verbesserungsmöglichkeiten für zukünftige Aufträge ab.

**Jahrgangsstufe 11****STEUERUNGSTECHNIK****Lernfeld****84 Std.****Komponenten und Funktionen in gebäudetechnische Systeme integrieren****fpL 24 Std.****Zielformulierung**

**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.

**Jahrgangsstufe 11****IT-SYSTEME****Lernfeld****60 Std.****Schnittstellen von Komponenten analysieren und gewerkeübergreifende Funktionen realisieren****fpL 24 Std.****Zielformulierung**

**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.

**Jahrgangsstufe 11****IT-SYSTEME****Lernfeld****24 Std.****Software von gebäudetechnischen Systemen einrichten, erweitern und anpassen****Zielformulierung**

**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** auftragsbezogenen 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.

**Jahrgangsstufe 11****GEBÄUDETECHNISCHE SYSTEME****Lernfeld****60 Std.****Gebäudetechnische Systeme analysieren und Änderungen vornehmen fpL 12 Std.****Zielformulierung**

**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 demonitierte 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 berück-

sichtigen sie die Kundenzufriedenheit und erarbeiten Verbesserungsvorschläge.

**Jahrgangsstufen 12/13****IT-SYSTEME****Lernfeld****70 Std.****Software von gebäudetechnischen Systemen einrichten, erweitern und anpassen****fpL 14 Std.****Zielformulierung**

**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.

## Jahrgangsstufen 12/13

### GEBÄUDETECHNISCHE SYSTEME

**Lernfeld**

**98 Std.**

**Gebäudetechnische Systeme gewerkeübergreifend projektieren**

**fpL 28 Std.**

#### Zielformulierung

**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.



**Jahrgangsstufen 12/13****GEBÄUDETECHNISCHE SYSTEME****Lernfeld****56 Std.****Gebäudetechnische Systeme warten und instand setzen****fpL 14 Std.****Zielformulierung**

**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.

## Jahrgangsstufen 12/13

### DATEN- UND GEBÄUDEDIENSTE

**Lernfeld**

**70 Std.**

**Daten und Dienste gebäudetechnischer Systeme sicher bereitstellen**

**fpL 28 Std.**

#### Zielformulierung

**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.

**Jahrgangsstufen 12/13****DATEN- UND GEBÄUDEDIENSTE****Lernfeld****70 Std.****Gebäudetechnische Systeme anpassen und optimieren****Zielformulierung**

**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.

## **ANHANG**

### **MITGLIEDER DER LEHRPLANKOMMISSION**

Stefan Pröll	Staatliches Berufliches Schulzentrum Neumarkt i.d.OPf.
Armin Fliegerbauer	Joseph-von-Fraunhofer-Schule Staatliche Berufsschule I Straubing
André Birkel	Staatliches Berufliches Schulzentrum Nürnberger Land
Christian Wexel	Johann-Bierwirth-Schule, Staatliches Berufliches Schulzentrum Memmingen
Martin Kriesten	Staatliches Berufliches Schulzentrum Bamberg
Andreas Arnold	Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungs- forschung (ISB) München

### **BERATER**

Ferdinand Weinbacher	Landesinnungsverband für das Bayerische Elektrohandwerk
----------------------	--

**VERORDNUNG ÜBER DIE BERUFSAUSBILDUNG**

Die Verordnung über die Berufsausbildung zum [Elektroniker für Gebäudesystemintegration und Elektronikerin für Gebäudesystemintegration](#) ist auf der Homepage des Bundesgesetzblattes ([www.bgbl.de](http://www.bgbl.de)) einsehbar.