

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

**Bildungsplan für die Fachschule**

**Fachschule für Technik**

**Fachrichtung  
Gebäudesystemtechnik**

**Schuljahr 1 und 2**

**Baden-  
Württemberg**



**Der Lehrplan tritt  
für das Schuljahr 1  
am 1. August 2014,  
für das Schuljahr 2  
am 1. August 2015 in Kraft.**

## Inhaltsverzeichnis

- 3 Inkraftsetzung
- 4 Der Erziehungs- und Bildungsauftrag der beruflichen Schulen
- 7 Der besondere Bildungsauftrag der Fachschule
- 9 Der besondere Bildungsauftrag der Fachschule für Technik
- 11 Der Bildungsauftrag der Fachschule für Technik – Fachrichtung Gebäudesystemtechnik  
Lehrpläne für den fachlichen Bereich
- 13 – Technische Mathematik
- 21 – Informationstechnik
- 27 – Technische Physik
- 37 – Technische Kommunikation
- 43 – Gebäudetechnik
- 50 – Gebäudeplanung und -management
- 58 – Systemtechnik
- 66 – Steuerungs- und Regeltechnik
- 74 – Technikerarbeit

---

## Impressum

Kultus und Unterricht	Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg
Ausgabe C	Lehrplanhefte
Herausgeber	Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg; Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart
Lehrplanerstellung	Landesinstitut für Schulentwicklung, Fachbereich Bildungspläne, Heilbronner Str. 172, 70191 Stuttgart, Telefon (07 11) 66 42-4001

**Baden-  
Württemberg**



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

**Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart**

Stuttgart, 11. Juli 2014

---

Bildungsplan für die Fachschule  
hier: Fachschule für Technik  
Fachrichtung Gebäudesystemtechnik

Vom 11. Juli 2014      43-6512-2612-00/37

I.

Für die Fachschule für Technik – Fach-  
richtung Gebäudesystemtechnik gilt der als  
Anlage beigefügte Bildungsplan.

II.

Der Bildungsplan tritt  
für das Schuljahr 1 am 1. August 2014,  
für das Schuljahr 2 am 1. August 2015  
in Kraft.

## Der Erziehungs- und Bildungsauftrag der beruflichen Schulen

### Normen und Werte

Die Normen und Werte, die Grundgesetz, Landesverfassung und Schulgesetz enthalten, sind Grundlage für den Unterricht an unseren Schulen. Sie sind auch Grundlage für die Lehrplanrevision im beruflichen Schulwesen. Die dafür wichtigsten Grundsätze der Landesverfassung und des Schulgesetzes von Baden-Württemberg lauten:

#### Art. 12 (1) Landesverfassung:

Die Jugend ist in der Ehrfurcht vor Gott, im Geiste der christlichen Nächstenliebe, zur Brüderlichkeit aller Menschen und zur Friedensliebe, in der Liebe zu Volk und Heimat, zu sittlicher und politischer Verantwortlichkeit, zu beruflicher und sozialer Bewährung und zu freiheitlicher demokratischer Gesinnung zu erziehen.

#### Art. 17 (1) Landesverfassung:

In allen Schulen waltet der Geist der Duldsamkeit und der sozialen Ethik.

#### Art. 21 (1) Landesverfassung:

Die Jugend ist in allen Schulen zu freien und verantwortungsfreudigen Bürgern zu erziehen und an der Gestaltung des Schullebens zu beteiligen.

#### § 1 Schulgesetz:

### Erziehungs- und Bildungsauftrag der Schule

(1) Der Auftrag der Schule bestimmt sich aus der durch das Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland und die Verfassung des Landes Baden-Württemberg gesetzten Ordnung, insbesondere daraus, dass jeder junge Mensch ohne Rücksicht auf Herkunft oder wirtschaftliche Lage das Recht auf eine seiner Begabung entsprechende Erziehung und Ausbildung hat und dass er zur Wahrnehmung von Verantwortung, Rechten und Pflichten in Staat und Gesellschaft sowie in der ihn umgebenden Gemeinschaft vorbereitet werden muss.

(2) Die Schule hat den in der Landesverfassung verankerten Erziehungs- und Bildungsauftrag zu verwirklichen. Über die Vermittlung von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten hinaus ist die Schule insbesondere gehalten, die Schülerinnen und Schüler

in Verantwortung vor Gott, im Geiste christlicher Nächstenliebe, zur Menschlichkeit und Friedensliebe, in der Liebe zu Volk und Heimat, zur Achtung der Würde und der Überzeugung anderer, zu Leistungswillen und Eigenverantwortung sowie zu sozialer Bewährung zu erziehen und in der Entfaltung ihrer Persönlichkeit und Begabung zu fördern,

zur Anerkennung der Wert- und Ordnungsvorstellungen der freiheitlich-demokratischen Grundordnung zu erziehen, die im Einzelnen eine Auseinandersetzung mit ihnen nicht ausschließt, wobei jedoch die freiheitlich-demokratische Grundordnung, wie in Grundgesetz und Landesverfassung verankert, nicht in Frage gestellt werden darf,

auf die Wahrnehmung ihrer verfassungsmäßigen staatsbürgerlichen Rechte und Pflichten vorzubereiten und die dazu notwendige Urteils- und Entscheidungsfähigkeit zu vermitteln,

auf die Mannigfaltigkeit der Lebensaufgaben und auf die Anforderungen der Berufs- und Arbeitswelt mit ihren unterschiedlichen Aufgaben und Entwicklungen vorzubereiten.

(3) Bei der Erfüllung ihres Auftrags hat die Schule das verfassungsmäßige Recht der Eltern, die Erziehung und Bildung ihrer Kinder mitzubestimmen, zu achten und die Verantwortung der übrigen Träger der Erziehung und Bildung zu berücksichtigen.

(4) Die zur Erfüllung der Aufgaben der Schule erforderlichen Vorschriften und Maßnahmen müssen diesen Grundsätzen entsprechen. Dies gilt insbesondere für die Gestaltung der Bildungs- und Lehrpläne sowie für die Lehrerbildung.

### **Förderung der Schülerinnen und Schüler in beruflichen Schulen**

In den beruflichen Schulen erfahren die Schülerinnen und Schüler den Sinn des Berufes und dessen Beitrag für die Erfüllung menschlichen Lebens sowie seine soziale Bedeutung. Berufliche Bildung umfasst all jene Fähigkeiten, Fertigkeiten, Kenntnisse, Einsichten und Werthaltungen, die den Einzelnen befähigen, seine Zukunft in Familie und Beruf, Wirtschaft und Gesellschaft verantwortlich zu gestalten und die verschiedenen Lebenssituationen zu meistern. Die Beschäftigung mit realen Gegenständen und die enge Verknüpfung von Praxis und Theorie fördert die Fähigkeit abwägenden Denkens und die Bildung eines durch ganzheitliche Betrachtungsweise bedingten ausgewogenen Urteils. Dies schließt bei behinderten Schülerinnen und Schülern, soweit notwendig, die Weiterführung spezifischer Maßnahmen zur Minderung der Behinderungsauswirkungen ein.

### **Aufgaben der Lehrerinnen und Lehrer an beruflichen Schulen**

Der Erziehungs- und Bildungsauftrag stellt die Lehrkräfte an beruflichen Schulen vor vielfältige Aufgaben. Eine hohe fachliche und pädagogische Kompetenz ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Tätigkeit:

a) Sie sind Fachleute sowohl im Blick auf die Vermittlung beruflicher Qualifikationen als auch schulischer Abschlüsse, wie beispielsweise der Fachhochschulreife. Als Fachleute müssen sie im Unterricht neue Entwicklungen in Technik und Wirtschaft berücksichtigen. Diese Fachkompetenz erhalten sie sich durch laufende Kontakte zur betrieblichen Praxis und durch die Beschäftigung mit technologischen Neuerungen. Fachwissen und Können verleihen ihnen Autorität und Vorbildwirkung gegenüber ihren Schülerinnen und Schülern.

b) Sie sind Pädagoginnen und Pädagogen und erziehen die Schülerinnen und Schüler, damit sie künftig in Beruf, Familie und Gesellschaft selbstständig und eigenverantwortlich handeln können. Dabei berücksichtigen sie die besondere Lebenslage der heranwachsenden Jugendlichen ebenso wie das Erziehungsrecht der Eltern und ggf. der für die Berufserziehung Mitverantwortlichen.

c) Die Lehrerinnen und Lehrer führen ihre Schülerinnen und Schüler zielbewusst und fördern durch partnerschaftliche Unterstützung Selbstständigkeit und eigenverantwortliches Handeln.

d) Sie sind Vermittler von wissenschaftlichen, kulturellen, gesellschaftlichen und politischen Traditionen. Dabei dürfen sie nicht wertneutral sein, aber auch nicht einseitig handeln. Aus ihrem Auftrag ergibt sich die Notwendigkeit, Tradition und Fortschritt im Blick auf die Erhaltung der Wertordnung des Grundgesetzes ausgewogen zu vermitteln.

Der Erziehungs- und Bildungsauftrag kann im Unterricht nur wirkungsvoll umgesetzt werden, wenn zwischen Eltern, Lehrkräften und gegebenenfalls den für die Ausbildung Mitverantwortlichen Konsens angestrebt wird.

Lehrerinnen und Lehrer an beruflichen Schulen unterrichten in der Regel in mehreren Schularten und Unterrichtsfächern mit unterschiedlichen Zielsetzungen. Die Spannweite bei den zu vermittelnden Abschlüssen reicht von der beruflichen Erstausbildung im Rahmen des dualen Systems über die darauf aufbauende berufsqualifizierende Weiterbildung bis hin zur Vermittlung der Studierfähigkeit, also der Fachhochschul- bzw. der Hochschulreife. Dies erfordert die Fähigkeit, dasselbe Thema den verschiedenen schulart- und fachspezifischen Zielsetzungen entsprechend unter Berücksichtigung von Alter und Vorbildung zu behandeln.

Dies setzt voraus

- Flexibilität in der didaktisch-methodischen Unterrichtsplanung;
- Sensibilität für besondere Situationen und die Fähigkeit, situationsgerecht zu handeln;
- ständige Fortbildung und die Bereitschaft, sich in neue Fachgebiete einzuarbeiten.

Das breite Einsatzfeld macht den Auftrag einer Lehrerin oder eines Lehrers an beruflichen Schulen schwierig und interessant zugleich. Ihr erweiterter Erfahrungs- und Erkenntnishorizont ermöglicht einen lebensnahen und anschaulichen Unterricht.

## **Der besondere Bildungsauftrag der Fachschule**

### **Ziele und allgemeine Anforderungen**

Industrialisierung und Automatisierung haben in den vergangenen Jahrzehnten die Wirtschaft in wesentlichen Teilen umgestaltet. Heute ist es die Informationstechnik im weitesten Sinne, die die Entwicklung im gesamten Produktions-, Verwaltungs- und Dienstleistungsbereich bestimmt. Die Innovations-, Wachstums- und Veränderungszyklen werden immer kürzer. Dies hat Qualifikationsveränderungen auf der operationellen Ebene der Fachkräfte zur Folge und bedingt eine ständige Anpassungsfortbildung nach der beruflichen Erstausbildung.

Oberhalb dieser operationellen Ebene, beim mittleren Management und in der unternehmerischen Selbstständigkeit, im Schnittpunkt von horizontalen und vertikalen Qualifikationsanforderungen, sind die Änderungen noch vielfältiger. Zu den horizontalen Qualifikationsanforderungen zählen, z. B. die Anwendung moderner Informationstechniken, die Fähigkeit zur Teamarbeit, die Optimierung von Verfahren usw. Vertikal ergeben sich neu wachsende und komplexere Ansprüche an Führung und Verantwortung.

Neue Arbeitssysteme, aber auch die Führungs- und Managementtechniken wie Planen, Organisieren und Kontrollieren unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung.

Dem Management und Führungsbereich in Unternehmen wie auch in der unternehmerischen Selbstständigkeit kommt daher bei der Umsetzung neuer Ideen in die Praxis große Bedeutung zu. In diesem Weiterbildungsbereich arbeiten die Fachschulen seit vielen Jahren sehr erfolgreich.

Fachschulen orientieren sich nicht an den entsprechenden Studiengängen der Hochschulen, sondern am neusten Stand des Anwendungsbezugs in der Praxis. Gerade dies macht ihren hohen Stellenwert in der beruflichen Erwachsenenbildung aus und ist gleichzeitig eine Herausforderung für die Zukunft.

Die Absolventinnen und Absolventen der Fachschulen müssen in der Lage sein, selbstständig Probleme ihres Berufsbereiches zu erkennen, zu strukturieren, zu analysieren, zu beurteilen und Wege zur Lösung zu finden. In wechselnden und neuen Situationen müssen dabei kreativ Ideen und Lösungsansätze entwickelt werden.

Ein weiteres wichtiges Lernziel ist die Förderung des wirtschaftlichen Denkens und verantwortlichen Handelns. In Führungspositionen müssen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter angeleitet, motiviert, geführt und beurteilt werden können. Die Fähigkeit zu konstruktiver Kritik und zur Bewältigung von Konflikten ist dabei genauso wichtig wie die Kompetenz zur aufbauenden Teamarbeit.

Wer Führungsaufgaben im Management übernehmen will, muss die deutsche Sprache in Wort und Schrift sicher beherrschen. Auf die vielfältigen Anforderungen als Führungskraft, sei es in der Konstruktion und Fertigung, in Büroorganisation und Marketing, im Service und Kundendienst muss auch sprachlich angemessen und sicher reagiert werden können. Darüber hinaus fordert die zunehmende internationale Verflechtung der Unternehmen in der Regel die Fähigkeit zur Kommunikation in Fremdsprachen, insbesondere in berufsbezogenem Englisch.

## **Rahmenvereinbarung für die zweijährigen Fachschulen**

Für die Fachschulen mit zweijähriger Ausbildungsdauer gibt es mit der „Rahmenvereinbarung über Fachschulen mit zweijähriger Ausbildungsdauer (Beschluss der Kultusministerkonferenz in der Fassung vom 12.12.2013)“ eine bundeseinheitliche Rahmenregelung. Fachschulen, die dieser Rahmenvereinbarung entsprechen, sind damit in allen deutschen Ländern anerkannt und vergleichbar.



## **Der besondere Bildungsauftrag der Fachschule für Technik**

### **Ziele und Qualifikationsprofil**

Zum Ausbildungsziel, Qualifikationsprofil und Tätigkeitsbereich wird in der Rahmenvereinbarung der Kultusministerkonferenz Folgendes festgestellt:

"Ziel der Ausbildung im Fachbereich Technik ist es, Fachkräfte mit einschlägiger Berufsausbildung und Berufserfahrung für die Lösung technisch-naturwissenschaftlicher Problemstellungen, für Führungsaufgaben im betrieblichen Management auf der mittleren Führungsebene sowie für die unternehmerische Selbstständigkeit zu qualifizieren.

Die Ausbildung orientiert sich an den Erfordernissen der beruflichen Praxis und befähigt die Absolventen/Absolventinnen, den technologischen Wandel zu bewältigen und die sich daraus ergebenden Entwicklungen der Wirtschaft mitzugestalten.

Der Umsetzung neuer Technologien - verbunden mit der Fähigkeit kostenbewusst zu handeln und Fremdsprachenkenntnisse anzuwenden - wird deshalb auf der Basis des fachrichtungsspezifischen Vertiefungswissens in der Ausbildung besonderer Wert beigemessen. Der Fähigkeit, Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen anzuleiten, zu führen, zu motivieren und zu beurteilen - sowie der Fähigkeit zur Teamarbeit kommen im Zusammenhang mit den speziellen fachlichen Kompetenzen große Bedeutung zu.

Die Absolventen/Absolventinnen müssen vor diesem Hintergrund in der Lage sein, im Team und selbstständig Probleme des entsprechenden Aufgabenbereiches zu erkennen, zu analysieren, zu strukturieren, zu beurteilen und Wege zur Lösung dieser Probleme in wechselnden Situationen zu finden."

## Organisation

In der Studentafel der jeweiligen Fachrichtung sind für den Pflicht- und Wahlpflichtunterricht der Fachschule für Technik 2800 Unterrichtsstunden festgelegt.

Neben dem Pflichtbereich ist in Baden-Württemberg im Schuljahr 1 und 2 ein Wahlpflichtbereich von insgesamt 320 Unterrichtsstunden ausgewiesen, den die Schulen in eigener Verantwortung zur Ergänzung, Vertiefung und/oder Profilbildung, auch unter Berücksichtigung der Belange der regionalen Wirtschaft, nutzen können.

Im Schuljahr 1 der Fachschule für Technik wird fachrichtungsbezogen das Grundlagenwissen erweitert und vertieft. Dabei kommt der Entwicklung von analytischen und kombinatorischen Fähigkeiten große Bedeutung zu.

Aufbauend auf diesem Grundwissen erfolgt im Schuljahr 2 die Spezialisierung und Anwendung und damit die Befähigung, im mittleren Management und in der beruflichen Selbstständigkeit gehobene Funktionen eigenverantwortlich wahrnehmen zu können.

Im Schuljahr 2 ist jede Fachschülerin und jeder Fachschüler verpflichtet, eine Technikerarbeit anzufertigen.

Praxisbezug und Handlungsorientierung werden besonders durch den gerätebezogenen Unterricht gefördert. Er umfasst z. B. den Einsatz von Computern, Maschinen und Geräten und kann über alle Fächer hinweg erteilt werden. Der gerätebezogene Unterricht ist auf die jeweilige Fachrichtung abzustimmen und in der Regel mit einem Stundenumfang von bis zu 25 % bezogen auf die Gesamtstundenzahl vorzusehen.

## Abschlüsse

Mit der Versetzung vom Schuljahr 1 in das Schuljahr 2 wird ein dem Realschulabschluss gleichwertiger Bildungsstand zuerkannt, sofern dieser beim Eintritt in die Fachschule nicht nachgewiesen werden konnte.

Mit der erfolgreich bestandenen Abschlussprüfung wird die Berufsbezeichnung

**Staatlich geprüfter Techniker/  
Staatlich geprüfte Technikerin**

mit einem die Fachrichtung kennzeichnenden Zusatz und die

**Fachhochschulreife**

erworben.

## **Der Bildungsauftrag der Fachschule für Technik Fachrichtung Gebäudesystemtechnik**

### **Profil**

Die Ausbildung von Technikerinnen und Technikern in der Fachrichtung Gebäudesystemtechnik stellt eine Antwort auf die erkennbare Nachfrage der Betriebe, Gebäudebetreiber und individuellen Auftraggeber auf neue zukunftsweisende Technologien dar. Erwartet werden praxisorientierte und zugleich theoretisch fundiert ausgebildete Fachkräfte für die Systemtechnik eines Gebäudes mit einem entsprechenden Qualifikationsprofil. Eine enge Kooperation mit der Wirtschaft soll den notwendigen Praxisbezug in allen Lernbereichen und die Anpassung an neue Anforderungen sicherstellen. Die Ausbildungsschwerpunkte sind gesetzt, um die berufliche Handlungsfähigkeit in einer sich rasch verändernden Arbeitswelt zu erreichen.

Die berufsfeldübergreifende Tätigkeit der Gebäudesystemtechnikerinnen und Gebäudesystemtechniker in den bautechnischen, den elektrotechnischen und den Sanitär-, Heizungs-, und Klimabereichen (SHK) erfordert das Erlernen von Problemlösungsstrategien und von Techniken der Kommunikation, Motivation, Moderation, Dokumentation Präsentation und der Mitarbeiterführung. Es soll dabei die Fähigkeiten erworben werden, das Zusammenwirken von Menschen, Technik und Organisation positiv mitzugestalten sowohl im Innenverhältnis eines Betriebes als auch im Außenverhältnis zu Lieferanten, Systemplanern, Gebäudebetreibern und Gebäudebenutzern. Dabei bekommen Umwelt- und Sicherheitstechnologien sowie Energieeffizienz eine zentrale Bedeutung.

Die Technikerinnen und Techniker der Gebäudesystemtechnik verfügen über ein ausgeprägtes Kostenbewusstsein und haben damit die Voraussetzung für ein verantwortungsvolles und betriebswirtschaftlich sinnvolles Handeln, auch unter Berücksichtigung rechtlicher, sozialer und ökologischer Aspekte. Die berufsbezogenen fremdsprachlichen Kenntnisse versetzen sie in die Lage, in einer zunehmend globalisierten und von der englischen Sprache dominierten Wirtschaft und Technik den beruflichen Anforderungen gerecht zu werden.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über Kompetenzen zur Planung, Bearbeitung und Auswertung von umfassenden fachlichen Aufgaben- und Problemstellungen, sowie zur eigenverantwortlichen Steuerung von Prozessen in Teilbereichen eines beruflichen Tätigkeitsfeldes. Die Anforderungsstruktur ist durch Komplexität und häufige Veränderungen gekennzeichnet.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler lösen technisch naturwissenschaftliche Problemstellungen auf der Basis eines breiten Wissens. Sie setzen situationsgerecht Hardware und Software zur Bewältigung der betrieblichen Aufgaben und Problemstellungen ein. Hierbei berücksichtigen Sie nationale und internationale Normen und Richtlinien. Sie setzen markt- und kundenorientiert neue Technologien selbständig um und sind in der Lage betriebliche Prozesse, Arbeitsabläufe und Rahmenbedingungen fundiert zu analysieren und eigenständig zu gestalten. Dabei wenden Sie auch Methoden der Projektplanung, -durchführung und -kontrolle an. Sie beurteilen fachliche Innovationen und gestalten interdisziplinäre Zusammenarbeit nachhaltig. Sie erledigen markt- und kundenorientiert Managementaufgaben des heutigen Berufslebens in Industrie und Mittelstand und berücksichtigen dabei wirtschaftliche Rahmenbedingungen. Sie setzen Fremdsprachenkenntnisse situations- und adäquat ein.

## **Tätigkeitsbereiche**

Staatlich geprüfte Gebäudesystemtechnikerinnen und staatlich geprüfte Gebäudesystemtechniker sind mit ihrer Ausbildung an der Fachschule auf einen breiten beruflichen Einsatz vorbereitet. Sie arbeiten selbständig und/oder im Team in technischen Tätigkeitsfeldern in Unternehmen unterschiedlicher Branchen von Industrie und Mittelstand. Sie arbeiten in Handwerks- und Fachbetrieben und leiten die Projektierung, Installation, Inbetriebnahme und den Service der gebäudesystemtechnischen Anlagen. Weitere Arbeitsbereiche sind Planungs- und Ingenieurbüros sowie Fachbetriebe für Gebäudedienstleistung zur Energieberatung, betriebswirtschaftlicher Systemanalyse, Verwaltung und Weiterentwicklung bestehender Gebäude in technischen und betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Die Technikerinnen und Techniker für Gebäudesystemtechnik sind an der gesamten Planung und Realisierung eines Gebäudes beteiligt. Ihr Qualifikationsprofil entspricht den heutigen Anforderungen der Fachbetriebe und ermöglicht ihnen die Betreiber von Gebäuden, z. B. Kleinbetriebe, mittelständische Industrie und staatliche Einrichtungen (Krankenhäuser, Verwaltungsgebäude oder Schulen) zu betreuen und die Gewerke in technischer und betriebswirtschaftlicher Hinsicht anzupassen und weiterzuentwickeln.

## **Lehrplanstruktur**

Die Beschreibung der einzelnen Unterrichtsfächer erfolgt nach folgender Struktur:

In der einleitenden Vorbemerkung werden die Kernkompetenzen und die allgemeinen Hinweise für die Umsetzung sowie didaktische Besonderheiten für das entsprechende Fach beschrieben.

Der Fächerlehrplan besteht aus verbindlichen sogenannten Handlungseinheiten, denen jeweils ein Zeitrichtwert zugeordnet ist. Die Zeitrichtwerte geben Richtstundenzahlen an. Sie geben den Lehrerinnen und Lehrern Anhaltspunkte, wie umfangreich die Lehrplaninhalte behandelt werden sollen. Die Zeit für Leistungsfeststellungen und Wiederholungen ist darin nicht enthalten.

Die Handlungseinheiten sind in zwei Spalten eingeteilt. In der linken Spalte sind die Handlungsziele aufgeführt. Diese beschreiben die angestrebten Kompetenzen und die jeweiligen Aktivitäten. In der rechten Spalte stehen die korrespondierenden Inhalte. Diese konkretisieren die Handlungsziele, sind verbindlich und stellen eine Mindestanforderung des jeweiligen Faches dar.

Die Reihenfolge der unterrichtlichen Behandlung für Handlungseinheiten innerhalb eines Schuljahres ist in der Regel durch die Sachlogik vorgegeben, im Übrigen aber in das pädagogische Ermessen der Lehrerinnen und Lehrer gestellt.

**Fachschule für Technik**

**Technische Mathematik**

**Schuljahr 1 und 2**

**Fachrichtung Gebäudesystemtechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, physikalische, elektrotechnische, informationstechnische, mechanische wie auch betriebswirtschaftliche Probleme mathematisch zu modellieren. Sie beherrschen Techniken des Problemlösens und können dadurch berufsnahe anwendungsbezogene Aufgabenstellungen bewältigen. Sie sind fähig, Ergebnisse darzustellen und zu interpretieren.

Der sinnvolle Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge ist eine notwendige Voraussetzung. Ihre Verwendung soll die Konzentration auf das Wesentliche erleichtern, sie stehen jedoch nicht im Zentrum des Mathematikunterrichts. In einfachen Fällen beherrschen die Fachschülerinnen und Fachschüler das Kalkül von Hand, für aufwändige und komplizierte Rechnungen bedienen sie sich der elektronischen Hilfsmittel.

### b) Allgemeine Hinweise

Die Handlungseinheiten des Faches garantieren, dass die Fachschülerinnen und Fachschüler zur Fachhochschulreife geführt werden.

Es sollen sowohl die innermathematischen Grundlagen vermittelt werden, wie auch ein gezielter Bezug zu berufsspezifischen Aufgabenstellungen hergestellt werden. Dabei stehen weniger die theoretischen Grundlagen im Vordergrund, sondern die Anwendungsorientierung.

Aus den Handlungseinheiten 4 bis 8 muss ein Wahlthema mit 30 Unterrichtsstunden ausgewählt werden.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Algebraische und geometrische Grundlagen erwerben	30		17
	2 Eigenschaften von Funktionen und ihrer Schaubilder untersuchen sowie zugehörige Gleichungen lösen	60	90	17
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30	
Schuljahr 2	3 Differential- und Integralrechnung anwenden	60		19
	<i>Wahlthemen*</i>			19
	4 Mit komplexen Größen rechnen	30		19
	5 Grundlagen der vektoriellen Geometrie erwerben	30		19
	6 Grundgesetze der Statistik und Stochastik beherrschen und anwenden	30		20
	7 Mit Matrizen rechnen und auf berufsnahe Fragestellungen anwenden	30		20
	8 Grundlagen zu Körperschnitte, Abwicklungen und Durchdringungen erwerben	30	90	20
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30	
				240

\* Im 2. Schuljahr ist die Handlungseinheit 3 verpflichtend. Aus den Handlungseinheiten 4 bis 8 ist ein Wahlthema auszuwählen.





---

	Schuljahr 1	Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Algebraische und geometrische Grundlagen erwerben</b>	<b>30</b>
1.1	Terme sicher umformen	Binome, Brüche, Potenzen, Wurzeln, Logarithmus
1.2	Geometrische Berechnungen durchführen	Pythagoras, sin/cos/tan am rechtwinkligen Dreieck, Flächeninhalte, Volumen
<b>2</b>	<b>Eigenschaften von Funktionen und ihrer Schaubilder untersuchen sowie zugehörige Gleichungen lösen</b>	<b>60</b>
2.1	Lineare Zusammenhänge erfassen und beschreiben	Funktionsbegriff, Lineare Funktionen, Lineare Gleichungssysteme
2.2	Nichtlineare Zusammenhänge erfassen und beschreiben	Polynomfunktionen, Exponentialfunktionen, trigonometrische Funktionen
2.3	Funktionen und Schaubilder untersuchen	Gemeinsame Punkte mit den Koordinatenachsen und mit anderen Funktionen/Schaubildern Verschieben von Funktionen, Strecken von Funktionen in x- und y-Richtung Symmetrie von zum Ursprung und zur y-Achse Asymptotisches Verhalten, Periodizität
2.4	Gleichungen lösen	Äquivalenzumformungen, Lösungsformel, Faktorisieren Näherungsweise Lösen



## Schuljahr 2

## Zeitrictwert

**3 Differential- und Integralrechnung anwenden 60**

- |     |  |   |
|-----|--|---|
| 3.1 | Ableitungs- und Stammfunktionen ermitteln                            | Mittlere und momentane Änderungsrate, Ableitung, bestimmtes Integral  |
| 3.2 | Schaubilder und ihre Eigenschaften untersuchen                       | Extrempunkte, Wendepunkte<br>Tangente und Normale<br>Aufstellen von Funktionstermen aus gegebenen Bedingungen |
| 3.3 | Differential- und Integralrechnung auf berufsnahe Beispiele anwenden | Optimierungsprobleme, Flächeninhalte  |

*Wahlthemen***4 Mit komplexen Größen rechnen 30**

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 4.1 | Elektronische Problemstellungen mit Hilfe der komplexen Rechnung lösen         | Komplexe Zeiger, Polarkoordinaten, kartesische Koordinaten, Eulersche Form, Grundrechenarten |
| 4.2 | Schaltungen der Wechselstromtechnik mit Hilfe der komplexen Rechnung berechnen | Gemischte passive und/oder aktive Wechselstromschaltungen berechnen                          |

**5 Grundlagen der vektoriellen Geometrie erwerben 30**

- |     |   |   |
|-----|---|---|
| 5.1 | Mit Vektoren rechnen  | Addition und Subtraktion von Vektoren<br>S-Multiplikation, Skalarprodukt          |
| 5.2 | Punkte, Vektoren und Geraden im dreidimensionalen Raum darstellen | Schnittpunkte von Geraden<br>Lagebeziehungen von Geraden<br>Senkrechte Projektion |
| 5.3 | Vektorielle Geometrie auf berufsnahe Problemstellungen anwenden   |   |

<b>6</b>	<b>Grundgesetze der Statistik und Stochastik beherrschen und anwenden</b>	<b>30</b>
6.1	Zufallsereignisse und Zufallsexperimente kennen und Wahrscheinlichkeiten berechnen	Ereignis, Zufallsexperiment, Wahrscheinlichkeit, Baumdiagramm und Pfadregeln,
6.2	Statistische Daten aufbereiten und analysieren	Stichprobe, Häufigkeit, Histogramm, Mittelwert, Erwartungswert, Standardabweichung
6.3	Statistische Daten beurteilen	Zufallsvariable, Normalverteilung, ausgewählte Problemstellungen der Technik
<b>7</b>	<b>Mit Matrizen rechnen und auf berufsnahe Fragestellungen anwenden</b>	<b>30</b>
7.1	Mit Matrizen rechnen	Grundlegende Matrizenoperationen Transponierte Matrix, Inverse Matrix, Einheitsmatrix, einfache Matrizen- gleichungen
7.2	Sachverhalte der Betriebs- und Volkswirtschaft mit Hilfe von Matrizen darstellen und berechnen.	Ein- und zweistufige Produktionsprozesse, Leontief-Modell, GTR
<b>8</b>	<b>Grundlagen zu Körperschnitte, Abwicklungen und Durchdringungen erwerben</b>	<b>30</b>
8.1	Schnitte und Durchdringungen an ebenflächigen und gekrümmten Körpern ausführen und Abwicklungen konstruieren	Wahre Schnittflächen, Schnittkurven, Zusammengesetzte Baukörper, Dachflächen
8.2	Kotierte Projektion anwenden	Gelände: Formationen, Abtrag, Aufschüttungen, Massen bei Erdarbeiten

**Fachschule für Technik**

**Informationstechnik**

**Schuljahr 1**

**Fachrichtung Gebäudesystemtechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler beherrschen den Umgang mit den in der Fachschule verwendeten Rechnern und den installierten Betriebssystemen. Sie sind in der Lage sich damit die notwendigen Voraussetzungen für das Arbeiten in allen Unterrichtsfächern und Fachgebieten, in denen der Computer zu einem unentbehrlichen Werkzeug geworden ist, zu erarbeiten. Zusätzlich verfügen die Fachschülerinnen und Fachschüler über spezifische Kenntnisse der Computertechnik und der Computeranwendungen in gebäudesystemtechnischen Anwendungsbereichen.

### b) Allgemeine Hinweise

-----

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrict- wert	Gesamt- stunden	Seite
Schuljahr 1	1 Datenverarbeitungsanlagen analysieren und ver- walten	30		25
	2 Anwenderprogramme effektiv nutzen	30		25
	3 Grundlagen der Netzwerktechnik kennen	30	90	25
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30	
			120	





Schuljahr 1		Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Datenverarbeitungsanlagen analysieren und verwalten</b>	<b>30</b>
1.1	Die Systembestandteile eines Rechners beschreiben	Systemkomponenten Bussysteme Speicher
1.2	Die Systembestandteile eines Rechners beschreiben	Benutzerschnittstelle Prozesskontrolle Dateisystem
1.3	Den Aufbau, die Konfiguration und die Wartung von Betriebssystemen erläutern.	Struktur Konfiguration Updates Datensicherheit
1.4	Ein Mehrbenutzer-Betriebssystem einrichten und verwalten	Multiuser-Konfiguration Rechte Prozessverwaltung
1.5	Maßnahmen zum Datenschutz anwenden	Cloud-Speicherung, Verschlüsselung
<b>2</b>	<b>Anwenderprogramme effektiv nutzen</b>	<b>30</b>
2.1	Mit aktuellen Aufgabenstellungen, z.B. Abnahmeprotokollen oder Abschlussarbeiten, technische Dokumentation erstellen und verwalten	Aktuelle Dokumentationsprogramme
<b>3</b>	<b>Grundlagen der Netzwerktechnik kennen</b>	<b>30</b>
3.1	Rechnernetzwerk erstellen und einrichten	Aktuelle Netzwerkbetriebssysteme
3.2	Modelle der Kommunikation erläutern	ISO-OSI-Kommunikationsmodell
3.3	Netzwerkkomponenten von Rechnernetzen beschreiben und den Einsatz erläutern	Repeater Bridge Router Hub



**Fachschule für Technik**

**Technische Physik**

**Schuljahr 1 und 2**

**Fachrichtung Gebäudesystemtechnik**

## **Vorbemerkungen**

### **a) Kernkompetenzen**

Die Fachschülerinnen und Fachschülern verfügen über Kenntnisse und Fähigkeiten über die grundlegenden Begriffe und Gesetzmäßigkeiten der für ihr Fachgebiet maßgebenden Naturwissenschaft. Sie sind befähigt physikalische Fragestellungen systematisch zu erfassen und exemplarisch auf Anwendungen aus dem Bereich der Gebäudesystemtechnik zu übertragen. Dies beinhaltet auch den sicheren und anwendungsbezogenen Umgang mit der grafischen Darstellung physikalisch-technischer Vorgänge in Diagrammen und Tabellen.

### **b) Allgemeine Hinweise**

Die Verbindung zu anderen Fächern ist in allen Inhalten zu beachten. Insbesondere ist dabei die Systemtechnik zu nennen, deren Anlagenfunktionen hier mit physikalischen Erklärungen untermauert werden. Des Weiteren ist die Technische Mathematik zu nennen, die Lösungsansätze zu den dargestellten Gesetzmäßigkeiten liefert.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Grundbegriffe der Technischen Mechanik erläutern	15		31
	2 Grundlagen der Wärmelehre erklären	15		31
	3 Grundlagen der Statik der Flüssigkeiten erklären	10		31
	4 Grundlagen der Strömungstechnik beschreiben	20		32
	5 Grundlagen der Elektrotechnik darstellen	35		32
	6 Grundlegende Verfahren der Elektronik verstehen	5		32
	7 Grundlegende Verfahren der Energietechnik erklären	20	120	33
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		40	
Schuljahr 2	8 Mechanische Arbeitsmaschinen beschreiben und berechnen	5		35
	9 Grundlagen der Thermodynamik verstehen	25		35
	10 Grundlegende Verfahren der Leistungselektronik verstehen	30	60	35
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
			240	



Schuljahr 1		Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Grundbegriffe der Technischen Mechanik erläutern</b>	<b>15</b>
1.1	Kräfte zeichnerisch und rechnerisch ermitteln	Kräfteaddition, Kräftezerlegung Masse und Gewichtskraft Hebelgesetze Auflagerkräfte Stabkräfte Wechselwirkungsgesetz
1.2	Lineare Bewegungsabläufe grafisch und rechnerisch bestimmen	Gleichförmige Bewegung Gleichmäßig beschleunigte Bewegung Trägheitsgesetz
1.3	Arbeit, Leistung und Energie, Abhängigkeit der Arbeit von Kraft und Weg erläutern und Berechnungen durchführen	Energiebegriff Verschiebearbeit gegen die Schwerkraft Reibungskraft Federkraft Beschleunigungsarbeit, Leistung Wirkungsgrad
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Wärmelehre erklären</b>	<b>15</b>
2.1	Grundbegriffe der Wärmetechnik anwenden	Temperatur, operative Temperatur Wärmemenge, -strom Wärmeausdehnung Wärmekapazität
2.2	Umwandlung von Wärmeenergie analysieren und berechnen	Erster Hauptsatz der Wärmelehre Energieerhaltung, Wirkungsgrad Verbrennungswärme Schmelzwärme, Verdampfungswärme Latentwärmespeicher
2.3	Mechanismen der Wärmeübertragung erklären	Wärmeleitung Wärmeübergang durch Konvektion Wärmeübergang durch Strahlung
<b>3</b>	<b>Grundlagen der Statik der Flüssigkeiten erklären</b>	<b>10</b>
3.1	Die Druckausbreitung bei Flüssigkeiten beschreiben und Berechnungen durchführen	Druckdefinition Druckmessung Kraftwandler, Druckwandler
3.2	Auftriebskräfte erklären und Berechnungen durchführen	Archimedisches Prinzip

<b>4</b>	<b>Grundlagen der Strömungstechnik beschreiben</b>	<b>20</b>
4.1	Strömungsvorgänge beschreiben	Stationäre und nichtstationäre Strömung, Kontinuitätsgesetz, Bernoulligleichung
4.2	Verfahren zur Messung von Druck und Geschwindigkeit in strömenden Medien erklären und anwenden	Volumenstrom, Massenstrom Statischer Druck Staudruck Gesamtdruck
4.3	Strömungsvorgänge beschreiben	Rohrströmung: laminar, turbulent Zähigkeit
<b>5</b>	<b>Grundlagen der Elektrotechnik darstellen</b>	<b>35</b>
5.1	Elektrische Gleichstromkreise erläutern und berechnen	Ladung, Spannung, Strom Leitungsmechanismen, elektrischer Widerstand Temperaturverhalten von Widerständen
5.2	Elektrische Energiesysteme erklären	Erzeugung elektrischer Energie Energiesmessung, Leistungsmessung Wirkungsgrad der Energiewandlung
5.3	Widerstandsschaltungen zeichnen und dimensionieren	Kirchhoff'sche Regeln Reale Spannungsquellen Brückenschaltung
5.4	Elektrische - und magnetische Felder erklären und anwenden	Kondensator, elektr. Feldstärke, Kapazität, elektr. Feldkonstante, Permittivität Spule, magn. Feldstärke, Induktivität, magnetische Feldkonstante, Permeabilität
5.5	Wechselspannungssysteme darstellen und berechnen	Amplitude, Frequenz, Kreisfrequenz Mittelwert, Effektivwert Wirk-, Blind-, Scheinwiderstände Wirk-, Blind-, Scheinleistung Leistungsfaktor, Kompensation
<b>6</b>	<b>Grundlegende Verfahren der Elektronik verstehen</b>	<b>5</b>
6.1	Grundprinzipien der Halbleitertechnik nennen	p-, n-Halbleiter Raumladungszone
6.2	Halbleiterbauelemente nach Datenblättern auswählen, Grundsaltungen beschreiben und berechnen	Diode, Gleichrichterschaltung Leuchtdiode Transistor als Schalter



---

<b>7</b>	<b>Grundlegende Verfahren der elektrischen Energietechnik erläutern</b>	<b>20</b>
7.1	Energieübertragung im Drehstromnetz darstellen und berechnen	Stern-, Dreieckschaltung Verkettungsfaktor
7.2	Elektrische Maschinen beschreiben und deren Zusammenwirken erläutern	Transformatorprinzip Drehfeldmaschine Gleichstrommaschine Arbeitsmaschinen Belastungsarten Belastungscharakteristik Lastkennlinie Frequenzumrichtertechnik



Schuljahr 2		Zeitrichtwert
<b>8</b>	<b>Mechanische Arbeitsmaschinen beschreiben und berechnen</b>	<b>5</b>
8.1	Rotationsbewegungen berechnen	Drehzahl, Winkelgeschwindigkeit Drehmoment Zentrifugal-, Zentripedalkraft Rotationsenergie, Trägheitsmoment
8.2	Momentumformende Maschinen nennen und berechnen	Übersetzungsverhältnis Riemenantrieb, Getriebe
<b>9</b>	<b>Grundlagen thermodynamischer Maschinen verstehen</b>	<b>25</b>
9.1	Zustandsänderungen in realen Gasen erläutern	Zustandsgrößen Gasgesetze Sättigungsdampfdruck Absolute- und relative Feuchte Partialdruck, Taupunkt p-V-Diagramm
9.2	Energieumwandlung in thermodynamischen Maschinen beschreiben und vergleichen	Wärmekraft- und Kraftwärmemaschinen Zweiter Hauptsatz der Wärmelehre Reversible - und irreversible Prozesse Enthalpie und Entropie T-s-Diagramm
<b>10</b>	<b>Grundlegende Verfahren der Leistungselektronik verstehen</b>	<b>30</b>
10.1	Schaltungen der Leistungselektronik erläutern und messtechnisch analysieren	Gleichrichter, Wechselrichter Phasenanschnittsteuerung, Schwingungspaketsteuerung Pulsweitenmodulation
10.2	Frequenzumrichter verstehen und parametrieren	Betriebskennlinien von Elektromotoren Arbeitsmaschinen, Lastkennlinien, Belastungsarten, Belastungscharakteristik U/f-Kennlinie, Boost, Anfahrampen
10.3	Schutzmaßnahmen gegen elektromagnetische Störungen erklären	Netzurückwirkung Galvanische-, kapazitive-, induktive und elektromagnetische Kopplung Abschirmung, Entkopplung Filterschaltungen



**Fachschule für Technik**

**Technische Kommunikation**

**Schuljahr 1**

**Fachrichtung Gebäudesystemtechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über Kenntnisse zur Erstellung von Planungsunterlagen für die technische Gebäudeausrüstung. Sie können funktionale Vorgaben in einschlägigen Zeichnungen und Tabellen analysieren und nach Absprache erweitern. Dabei werden entsprechende Normungen und gesetzliche Vorgaben beachtet.

Im Vordergrund steht dabei die Systemintegration. Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage, Gewerke übergreifende Strukturen zu erkennen. Sie können funktionelle Verbindungen zwischen den Teilsystemen (Gewerken) strukturiert darstellen und erklären.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, verschiedene einschlägige CAD/CAE-Werkzeuge zu nutzen. Sie können damit Pläne und Listen erstellen, Teilsysteme dimensionieren und Teilfunktionen simulieren.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind im Stande einschlägige gesetzliche und normative Vorschriften zu lesen und zu interpretieren.

### b) Allgemeine Hinweise

Das Fach Technische Kommunikation ist als gewerkeverbindendes (integratives) Element der Gebäudesystemtechnik angelegt. Hier werden die Anlagen der Einzelgewerke zunächst planerisch vernetzt. Gewerkeübergreifende Funktionszusammenhänge sollen hier herausgearbeitet und dargestellt werden.

Zur Anwendung und Übung wird das Fach durch Projektarbeiten in den Werkstätten ergänzt. Dabei werden computergestützte Planungs-, Projektierungs-, und Überwachungswerkzeuge eingesetzt.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Teil- und Gesamtzeichnungen interpretieren, erklären und erstellen	20		41
	2 Planungsunterlagen gewerkeübergreifend analysieren und Funktionszusammenhänge erläutern	20		41
	3 Computergestützt planen und dokumentieren unter Berücksichtigung von Vorschriften, Bestimmungen und Normen	50	90	41
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30	
			120	





Schuljahr 1		Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Teil- und Gesamtzeichnungen interpretieren, erklären und erstellen</b>	<b>20</b>
1.1	Grundlegende Zeichnungsnormen kennen	Zeichnungs- und Darstellungsarten Schaltzeichen und Symbole
1.2	Teilfunktionen darstellen und erklären	Funktionsbeschreibungen Schaltpläne in zusammenhängender und aufgelöster Form Rohrschemen Installations- und Montagepläne
<b>2</b>	<b>Planungsunterlagen gewerkeübergreifend analysieren und Funktionszusammenhänge erläutern</b>	<b>20</b>
2.1	Schaltpläne auswerten	Haupt- und Steuerstromkreise Elektrische Versorgungsnetze in Ge- bäuden Schutz- und Sicherheitseinrichtungen
2.2	Anlagenschemata erläutern	HLK-Anlagen Betriebsmittel der MSR-Technik
2.3	GA-Funktionslisten (Datenpunktlisten) interpretieren	E/A-Funktionen Bedienfunktionen Managementfunktionen
<b>3</b>	<b>Computergestützt planen und dokumentieren unter Berücksichtigung von Vorschriften, Bestimmungen und Normen</b>	<b>50</b>
3.1	Planungsunterlagen und -listen mit Hilfe von CAD-Werkzeugen erstellen	Grundrisse Verteilerpläne Klemmenlisten Strangschemen
3.2	Projektieren und dimensionieren von Teil- systemen mit CAE-Werkzeugen	Leitungsberechnung Rohrleitungsberechnung
3.3	Projektentwicklung computergestützt durchführen	Terminplanung und -verfolgung



**Fachschule für Technik**

**Gebäudetechnik**

**Schuljahr 1**

**Fachrichtung Gebäudesystemtechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschülern verfügen über Kenntnisse über die bautechnischen und bauphysikalischen Zusammenhänge beim Planen, Bauen und Sanieren von Gebäuden. Sie sind befähigt Fehlerquellen, welche zu Bauschäden führen können, zu analysieren und zu beurteilen;. Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage Gebäude und Gebäudeteile unter dem Aspekt der Energieeffizienz zu beurteilen und zu planen.

Grundlage dieses Faches ist die Technische Physik und die Technische Kommunikation.

### b) Allgemeine Hinweise

-----

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Baustoffe unterscheiden	15		47
	2 Bauteile unterscheiden und beschreiben	10		47
	3 Grundlagen der Bauphysik und des Bautenschutzes darstellen	35	60	47
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
			80	



		Schuljahr 1	Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Baustoffe unterscheiden</b>		<b>15</b>
1.1	Baustoffe hinsichtlich Eigenschaften und Verwendung unterscheiden	Dichte Wärmeleitfähigkeit Tragfähigkeit und Tragwirkung Korrosion	
<b>2</b>	<b>Bauteile unterscheiden und beschreiben</b>		<b>10</b>
2.1	Im Wohnungs- und Nichtwohnungsbau übliche Bauteile unterscheiden und ihre Funktion und Ausführung beschreiben	Bodenaufbau in den verschiedenen Raumarten Decken, Flachdächer Treppen Schornsteine, Abgas- und Installationsleitungen	
<b>3</b>	<b>Grundlagen der Bauphysik und des Bautenschutzes darstellen</b>		<b>35</b>
3.1	Grundlagen des Wärmeschutzes erläutern	Grundbegriffe im Wärmeschutz Wärmequellen Wärmeübertragung Geothermie Behaglichkeit in einem Raum Einflussmöglichkeiten zur Energieeinsparung	
3.2	Wärmeschutzberechnungen nach aktuellen Vorschriften und Normen durchführen	Wärmedurchgangskoeffizient Wärmedurchgangswiderstand Energiebilanz mit Verlusten und Gewinnen Spezifische Transmissionswärmeverluste Primärenergiebedarf Luftdichtheitsprüfung	
3.2	Wärmedämmstoffe und ihren Einbau am Gebäude erklären und vergleichen	Arten der Dämmstoffe Innen- und Außendämmung	
3.3	Grundlagen des Feuchteschutzes beschreiben	Grundbegriffe im Feuchteschutz Aggregatzustände des Wassers Kapillarität Relative und absolute Luftfeuchte Taupunkttemperatur Wasserdampfdiffusion	
3.4	Feuchteschutzberechnungen darstellen und erläutern	Vermeidung von Tauwasser an der Bauteiloberfläche Vermeidung von Tauwasser im Innern von Bauteilen	

---

3.5	Grundlagen des baulichen Brandschutzes erläutern	Feuerwiderstand Maßnahmen gegen Brandübertragung Bauordnungen der Länder
3.6	Grundbegriffe der Akustik beschreiben	Schwingung Frequenz Körperschall, Luftschall Schallausbreitung
3.7	Bautechnische Maßnahmen zur Verhinderung oder Verminderung der Schallübertragung beurteilen	Zulässige Schallpegel in Gebäuden Bauakustik Schalldämmung und Schalldämpfung Vorwandinstallation Schallbrücken bei Treppen, wasserführenden Leitungen und Lüftungsanlagen





**Fachschule für Technik**

**Gebäudeplanung und -management**

**Schuljahr 1 und 2**

**Fachrichtung Gebäudesystemtechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über Kenntnisse über die Abläufe bei der Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Gebäuden. Dabei werden die vertragsrechtlichen Regelungen beachtet.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage Auftragsumfang, Gewinn und Wagnis sowie Einsparpotentiale unter ökonomischen Gesichtspunkten abzuschätzen und Alternativvorschläge entscheidungsorientiert zu beurteilen. Sie können Leistungsverzeichnisse und Angebote ausarbeiten

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz Projekte aus dem Bereich der technischen Gebäudeausrüstung fachgerecht zu kalkulieren und zu organisieren. Sie können gebäudetechnische Anlagen von der Planung bis zur Bewirtschaftung aus ökonomischer Sicht bewerten.

### b) Allgemeine Hinweise

Das Fach Gebäudeplanung und -management soll das technische Fachwissen, das sich die Fachschülerinnen und Fachschüler in ihrer Ausbildung erarbeiten, mit den Erfordernissen einer effizienten Organisation von Bauprojekten innerhalb der Leistungsphasen der HOAI verbinden. Sie sollen dabei gängige Software-Werkzeuge benutzen.

In der Grundstufe sollen dazu die formalen Hintergründe vermittelt werden.

In der Fachstufe sind 2 Handlungseinheiten vorgesehen.

Die 1. Handlungseinheit hat seinen Schwerpunkt in der Planung und Betreuung von Bauprojekten.

Die 2. Handlungseinheit hat seinen Fokus bei der Gebäudebewirtschaftung.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Vertragsrechtliche Grundlagen kennen	20		54
	2 Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung durchführen	20		54
	3 Bauprojekte betreuen und überwachen	20	60	54
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
Schuljahr 2	<i>Wahlthemen*</i>			56
	4 Bauprojekte planen und bearbeiten	45		56
	5 Grundzüge der Gebäudebewirtschaftung erläutern	15		56
	6 Gebäudemanagement analysieren	40		56
	7 Grundzüge des Projektmanagement beschreiben	20	60	57
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung			20
			160	

\* Im 2. Schuljahr sind entweder die Wahlthemen 4 und 5 oder die Wahlthemen 6 und 7 auszuwählen.



		Schuljahr 1	Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Vertragsrechtliche Grundlagen kennen</b>		<b>20</b>
1.1	Grundlagen des Vertragsrechtes darstellen	Vergabe- und Vertragsordnung VOB A und B	
1.2	Leistungsphasen von Bauprojekten erläutern und Honorarabrechnung erklären	HOAI aktuelle Fassung Honorarzone Software zur Honorarabrechnung	
1.3	Kostengruppen nennen und zuordnen	DIN 276	
<b>2</b>	<b>Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung durchführen</b>		<b>20</b>
2.1	Leistungsverzeichnisse interpretieren sowie Angebote ausarbeiten und bewerten	Grundzüge der Kostenkalkulation Einheitspreis Gemeinkosten, Zuschlagsätze Einsatz von AVA-Software	
2.2	Ausführungs- und Abrechnungsvorgaben an ausgewählten Beispielen erklären	VOB C	
2.3	Grundzüge der Rechnungslegung kennen	Abschlagrechnung Schlussrechnung Zahlungstermine	
<b>3</b>	<b>Bauprojekte betreuen und überwachen</b>		<b>20</b>
3.1	Bauzeiten und Termine überwachen	Gantt-Plan Software zur Terminverfolgung	
3.2	Kalkulation von Bauprojekten durchführen und bewerten	Vorkalkulation, Gewinn und Wagnis Ermittlung von Stundensätzen Betriebsabrechnungsbogen Software zur Kalkulation	
3.3	Nachkalkulationen durchführen und bewerten	Material- und Zeiterfassung Gesamtkostenkontrolle	



## Schuljahr 2

## Zeitrichtwert

*Wahlthemen*

<b>4</b>	<b>Bauprojekte planen und bearbeiten</b>		<b>45</b>
4.1	Projektabläufe strukturieren	Grundlagenermittlung, Vorplanung Genehmigungs-, Ausführungsplanung Vergabe, Objektüberwachung	
4.2	Zeitplanung entwerfen	Netzplan	
4.3	Vergabe begründen	Vergaberegeln in öffentlichen Aufträgen	
4.4	Objektüberwachung organisieren	Bautagebuch	
4.5	Kostenkontrolle und Nachkalkulation durchführen und bewerten	Software zur Zeit- und Kostenüberwachung Kostenfeststellung	
4.6	Projektübergabe organisieren	Übergabeprotokoll Gewährleistung	
<b>5</b>	<b>Grundzüge der Gebäudebewirtschaftung erläutern</b>		<b>15</b>
5.1	Aufgaben des Facility-Management beschreiben	Technisches GM Infrastrukturelles GM Kaufmännisches GM	
5.2	Betriebskosten berechnen	Betriebskostenerfassung Abrechnungsverfahren	
<b>6</b>	<b>Gebäudemanagement analysieren</b>		<b>40</b>
6.1	Theoretische Grundlagen des Facility-Management darstellen	Facility Management FM Gebäudemanagement GM Technisches GM Infrastrukturelles GM Kaufmännisches GM	
6.2	Flächenmanagement in der Immobilienverwaltung darstellen	Flächenmanagement DIN 277 und GEFMA Einsatz von CAFM-Software	



6.3	Hausverwaltung beschreiben und erläutern	Frei finanziert Wohnraum Öffentlich geförderter Wohnraum Gewerbeflächen Betriebskosten, Nebenkosten Umlagefähige Betriebskosten Heizkostenabrechnung Wohnfläche nach WoFIV und Heizfläche Mietrecht BGB § 535-575 Mietspiegel und Mieterhöhung Staffelmiete, Indexmiete	
6.4	Instandhaltungs- und Wartungsmanagement beschreiben und erläutern	Prüfpflichtige Anlagen Betreiberverantwortung Wartungsmanagement	
<b>7</b>	<b>Grundzüge des Projektmanagement beschreiben</b>		<b>20</b>
7.1	Projektabläufe beschreiben	Projekt-, Leistungsphasen	
7.2	Zeitplanung darstellen	Netzplan	
7.3	Vergabe erklären	Vergaberegeln in öffentlichen Aufträgen	
7.4	Objektüberwachung beschreiben	Bautagebuch	
7.5	Projektübergabe darstellen	Übergabeprotokoll Gewährleistung	

**Fachschule für Technik**

**Systemtechnik**

**Schuljahr 1 und 2**

**Fachrichtung Gebäudesystemtechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über Kenntnisse über die Systeme der technischen Gebäudeausrüstung und können Komponenten sowie Anlagen auswählen und dimensionieren. Sie können technische Informationen beschaffen, bearbeiten und bewerten.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage die notwendigen praktischen Arbeiten in den einzelnen Gewerken abzuschätzen, Gewerke übergreifende Zusammenhänge zu erkennen und diese zu optimieren.

Sie denken und handeln integrativ, kosten- und energiebewusst.

### b) Allgemeine Hinweise

Im Fach Systemtechnik soll das Zusammenwirken der Teilsysteme der technischen Gebäudeausrüstung und der Bezug zum Gebäude im Mittelpunkt stehen.

In der Grundstufe werden fachspezifische Kenntnisse zu den Gewerken der Elektroinstallations-technik, der Kommunikationstechnik, der Heizungs- und der Sanitärtechnik vermittelt.

In der Fachstufe erweitern die Fachschülerinnen und Fachschüler die Kenntnisse zu den Teilsystemen und lernen, die Einzelsysteme eines Gebäudes zu einem gewerkeübergreifenden Gesamtsystem zusammenzufügen und unter wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu optimieren.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Anlagen der Kommunikationstechnik in Gebäuden erläutern	25		62
	2 Elektrische Anlagentechnik darstellen	55		62
	3 Grundlagen der Heizungs- und Sanitärtechnik darstellen	70	150	63
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		50	
Schuljahr 2	4 Heizungs- und sanitärtechnische Anlagen analysieren und vergleichen	60		64
	5 Lüftungs- und klimatechnische Anlagen darstellen	40		64
	6 Systeme der Sicherheitstechnik erläutern und bewerten	20		65
	7 Beleuchtungsanlagen auslegen	10		65
	8 Gewerkeübergreifende Gebäudeautomation analysieren und optimieren	50	180	65
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		60	
			440	



Schuljahr 1		Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Anlagen der Kommunikationstechnik in Gebäuden erläutern</b>	<b>25</b>
1.1	Komponenten aus Bussystemen der Gebäudetechnik erklären	Busteilnehmer, Sensoren, Aktoren Repeater, Koppler Medienkoppler, Gateway Zugriffsverfahren Übertragungsmedien, Topologie
1.2	Bussysteme der Gebäudetechnik projektieren und in Betrieb nehmen	Physikalische- und logische Adressen Applikationen Projektierungssoftware
1.3	Kommunikationssysteme in Gebäuden skizzieren	Klingel- und Gegensprechanlagen Telefonanlagen im Gebäude
1.4	Empfangs- und Verteilanlagen für Breitbandsignale darstellen	Antennenanlagen Breitbandverteilanlagen
<b>2</b>	<b>Elektrische Anlagentechnik darstellen</b>	<b>55</b>
2.1	Aufbau von Verteilanlagen kennen und geeignete Betriebsmittel auswählen	Hauptanschluss, Zählerplatz, Potentialausgleich Hauptverteiler, Unterverteiler Netzformen
2.2	Leitungs- und Kabelarten unterscheiden und Leitungssysteme dimensionieren	Leitungsdimensionierung Gleichzeitigkeitsfaktor Installationszonen
2.3	Schaltgeräte und Schutzorgane auswählen und erklären	Leitungsschutzschalter Auslösecharakteristik, Selektivität RCD VDE- Messungen
2.4	Bauelemente und Anlagen zur Blindleistungskompensation erklären und dimensionieren	Einzel-, Gruppen-, Zentralkompensation Technische Anschlussbedingungen
2.5	Aufbau und Wirkungsweise von Blitzschutzeinrichtungen beschreiben	Äußerer Blitzschutz Innerer Blitzschutz Erdungsanlagen

<b>3</b>	<b>Grundlagen der Heizungs- und Sanitärtechnik darstellen</b>	<b>70</b>
3.1	Heizung- und Kühlanlagen mit Wasser als Wärmeträger analysieren und vergleichen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Heizlast</li> <li>Heizflächen</li> <li>Wärmeverteilung</li> <li>Misch- und Regelventile</li> <li>Hydraulischer Abgleich</li> </ul>
3.2	Wärmeerzeuger anhand technischer, ökologischer und ökonomischer Aspekte beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brennstoffe</li> <li>Brennstoffversorgungsanlagen</li> <li>Verbrennung, Emissionen</li> <li>Abgas- und Rauchgasanlagen</li> <li>Korrosionsprobleme</li> <li>Aktuelle EnEV, Aufwand und Ertrag</li> </ul>
3.3	Wasserbeschaffenheit in der Sanitärtechnik untersuchen und auf die Verwendung verschiedener Rohrleitungswerkstoffe überprüfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Physikalische und chemische Eigenschaften des Wassers</li> <li>Rohrwerkstoffe</li> <li>Trinkwasserbehandlung und -nachbehandlung</li> <li>Trinkwasserschutz</li> </ul>
3.4	Systeme der Trinkwasserverteilung in der Sanitärtechnik beurteilen, die Notwendigkeit wichtiger Bauteile begründen und auslegen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Öffentliche Trinkwasserversorgung</li> <li>Trinkwasserleitungen in Grundstücken</li> <li>Armaturen, Rohrleitungsführung</li> <li>Schutz vor Verkeimung</li> </ul>
3.5	Notwendigkeit von Druckerhöhungsanlagen begründen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Druckzonen</li> <li>Pumpen, Druckbehälter</li> <li>Anlagenwartung</li> </ul>
3.6	Feuerlöschanlagen beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rohrleitungssysteme für Löschwasser</li> <li>Armaturen</li> <li>Korrosion, Verkeimung</li> </ul>

## Schuljahr 2

## Zeitrichtwert

	Schuljahr 2	Zeitrichtwert
<b>4</b>	<b>Heizungs- und sanitärtechnische Anlagen analysieren und vergleichen</b>	<b>60</b>
4.1	Besonderheiten der Versorgung mit Brenngasen aufzeigen und beurteilen	Anlagenbauteile Mengenähler für Gase Regel- und Sicherheitsarmaturen Rohrführung im Gebäude
4.2	Sonderformen der Heizungstechnik beurteilen	Thermische Solartechnik Wärmepumpen Blockheizkraftwerke Fernwärmeheizung EnEV, Forderungen des Gesetzgebers
4.3	Anlagen zur Trinkwassererwärmung vergleichen und auswählen	Warmwasserspeicher Warmwasserzirkulation Hydraulischer Abgleich
4.4	Kalt- und Warmwasseranlagen in Gebäuden bewerten	Rohrführung Korrosionsrisiko Mengenähler für Flüssigkeiten Schutz vor Verkeimung, EnEV, Forderungen des Gesetzgebers
4.5	Bauteile zur Ableitung von Abwasser beschreiben und dimensionieren	Rohrleitungen, Leitungsführung Rückstauproblematik Abwasserhebeanlagen Kläranlagen
4.6	Anlagen zur Ableitung von Regenwasser beschreiben und auslegen	Rohrsysteme für Regenwassers Werkstoffe Regenspende Regenwassernutzung
<b>5</b>	<b>Lüftungs- und klimatechnische Anlagen darstellen</b>	<b>40</b>
5.1	Aufgaben von Lüftungs- und Klimaanlage erklären und bewerten	Raumluftqualität, CO <sub>2</sub> -Gehalt Raumluftströmung und -temperatur Behaglichkeitskomponenten, -zone Wirtschaftlichkeit EnEV, Vorgaben des Gesetzgebers
5.2	Lüftungs- und Klimatisierungssysteme analysieren und beurteilen	Zentrale -, dezentrale Anlagen Anlagen zum Heizen und Kühlen der Luft Anlagen zum Be- und Entfeuchten Luftfilteranlagen, Hygieneanforderungen Messmethoden für Volumenstrom, Temperatur und Luftfeuchte



5.3	Komponenten und Baugruppen von Klimaanlage auswählen und dimensionieren	Ventilatoren, Volumenströme Heizregister, Kühler, thermische Lasten Luftbefeuchter, Zustandsgrößen Berechnungen mit dem h,x-Diagramm	
<b>6</b>	<b>Systeme der Sicherheitstechnik erläutern und bewerten</b>		<b>20</b>
6.1	Systeme der Sicherheitstechnik beschreiben und bewerten	Zugangskontrolle Innen- und Außensicherheit Einbruchmeldeanlagen Videoüberwachungsanlagen Sicherheitsstufen nach VdS	
6.2	Brandmeldeanlagen erläutern und bewerten	Brandmeldeanlagen Fluchtleitsysteme, Notbeleuchtung	
<b>7</b>	<b>Beleuchtungsanlagen auslegen</b>		<b>10</b>
7.1	Leuchtmittel auswählen	Aktuelle energieeffiziente Leuchtmittel	
7.2	Beleuchtungsanlagen projektieren	Nennbeleuchtungsstärken nach DIN 5035, Teil 2 Leuchtentypen, Raumindex Raumwirkungsgrad, Planungsfaktor Projektierungssoftware	
<b>8</b>	<b>Gewerkeübergreifende Gebäudeautomation analysieren und optimieren</b>		<b>50</b>
8.1	Einrichtungen zur Übermittlung von Datenpunkten an die Gebäudeleittechnik (GLT) analysieren	Topologie Auswertung von GA-Funktionslisten Bussysteme im Überblick Protokolle in Ethernet-basierten Techniknetzen: OPC, BACNET Datenformate: binär, digital, integer, real Programmbausteine zur Datenübermittlung: send, receive	
8.2	Auswertung der Datenpunkte in der GLT strukturieren (Managementfunktionen)	Eingabe- und Ausgabefunktionen Verbrauchswerteerfassung Lastmanagement Status- und Störmeldeverarbeitung Zeitstempel, Datenaufzeichnung	
8.3	Bedien- und Visualisierungsfunktionen der GLT bewerten	Darstellungsmöglichkeiten: binär, digital, analog, grafisch, tabellarisch, Meldetexte Navigation in der Visualisierung Projektieren einer Visualisierungssoftware	

**Fachschule für Technik**

**Steuerungs- und Regelungstechnik**

**Schuljahr 1 und 2**

**Fachrichtung Gebäudesystemtechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über Kenntnisse und Fähigkeiten über die technologischen Sachverhalte des Steuerns und Regelns. Sie sind befähigt, die geeigneten Geräte für die jeweiligen Anwendungsfälle auszuwählen, zu untersuchen und zu beurteilen.

Sie erhalten Handlungskompetenz durch den Umgang mit industriellen Steuerungs- und Regelungsgeräten aus der Gebäudesystemtechnik.

Dabei können sie praxisgerechte Aufgaben analysieren und die in der Gebäudesystemtechnik üblichen Beschreibungsmittel und Lösungsverfahren anwenden, um die gestellten Steuerungs- und Regelungsaufgaben zu lösen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage die Kriterien der Wirtschaftlichkeit, der Betriebssicherheit und des Komforts zu berücksichtigen. Daher ist eine enge Verknüpfung mit den anderen Fächern wie Informationstechnik und Systemtechnik erforderlich.

### b) Allgemeine Hinweise

-----

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Grundlegende Steuerungstechnik verstehen	70		70
	2 Sensoren der Gebäudetechnik erklären und auswählen	20	90	70
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30	
Schuljahr 2	3 Aufbauende Steuerungstechnik und Automatisierung verstehen	40		72
	4 Regelkreise analysieren und Regelparameter bestimmen	35		72
	5 Bedien- und Beobachtungssysteme erläutern und anwenden, Grundsätze der Visualisierung kennen	15	90	73
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30	
			240	



Schuljahr 1		Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Grundlegende Steuerungstechnik verstehen</b>	<b>70</b>
1.1	Die Grundlagen der Steuerungstechnik erläutern	Analoge, digitale, binäre Signale
1.2	Verbindungsprogrammierte Steuerungen analysieren und entwerfen und dabei Maßnahmen zur Steuerungssicherheit ergreifen	Einführung Schütze und Relais Einführung VPS Stromlaufplan: aufgelöst, zusammenhängend Tippbetrieb Verriegelung, Selbsthaltung Folgeschaltung Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten
1.3	Grundlegende Steuerungsaufgaben mit speicherprogrammierbaren Steuerungsgeräten lösen und dabei Beschreibungsmittel und Methoden für systematische Lösungswege anwenden	Einführung SPS, EVA-Prinzip Verknüpfungssteuerung, kombinatorische Steuerung Funktionstabelle, Funktionsgleichung Speicherfunktionen, Zeitfunktionen Zuordnungsliste, Anschlussplan Projektierungssoftware einer Kleinsteuerung
<b>2</b>	<b>Sensoren der Gebäudetechnik erklären und auswählen</b>	<b>20</b>
2.1	Schaltende Sensoren auswählen und anwenden	Endschalter, Lichtschranken Bewegungsmelder, Rauchmelder, Brandmelder Fensterkontakt
2.2	Messende Sensoren auswählen und anpassen	Temperatursensoren, Drucksensoren, Feuchtesensoren, Gassensoren, Helligkeitssensoren
2.3	Messgrößen erfassen und umformen	AD-Wandler Normierte Schnittstellen



		Schuljahr 2	Zeitrichtwert
<b>3</b>	<b>Aufbauende Steuerungstechnik und Automatisierung verstehen</b>		<b>40</b>
3.1	Anspruchsvollere Steuerungsaufgaben analysieren und systematisch Steuerungsprogramme entwerfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entwurfsverfahren</li> <li>Ablauffunktionsplan</li> <li>Zustandsgraph, -diagramm</li> <li>Ablaufsteuerungen</li> <li>Datentypen und Variablen</li> <li>Ablaufkette</li> <li>Betriebsarten</li> <li>Geräteunabhängige Programmierung nach IEC 61131-3</li> <li>Programmiersprachen nach IEC-Standard</li> <li>hierarchische Programmierung mit Programmbausteinen</li> </ul>	
3.2	Komponenten der Automatisierungstechnik von haustechnischen Anlagen beschreiben und mittels Bussystemen verbinden	Begriffe und Ziele der aktuellen Gebäudeautomation	
<b>4</b>	<b>Regelkreise analysieren und Regelparameter bestimmen</b>		<b>35</b>
4.1	Grundbegriffe der Regelungstechnik kennen	Unterscheidung Steuerung und Regelung Signalfussplan eines Regelkreises	
4.2	Regelstrecken unterscheiden können	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klassifizierung von Regelstrecken</li> <li>Statisches Verhalten von Regelstrecken</li> <li>Dynamisches Verhalten von Regelstrecken</li> <li>Proportionale Regelstrecken</li> <li>Regelstrecken mit Verzögerung</li> <li>Strecken mit Totzeit</li> <li>Integrierende Regelstrecken</li> </ul>	
4.3	Arten der Regelung erläutern	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung Regler</li> <li>Unstetige Regler: 2-Pkt.-, 3-Pkt.-Regler</li> <li>Stetige Regler: PID-Regler</li> </ul>	
4.4	Regelkreise beschreiben, auswählen und auslegen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schwingungsverhalten</li> <li>Regelbarkeit, Schwierigkeitsgrad</li> <li>Verfahren zur Reglerauslegung: Methode nach Chien / Hornes / Reswick, Verfahren nach Ziegler / Nichols</li> <li>Simulation von Regelkreisen</li> </ul>	



---

<b>5</b>	<b>Bedien- und Beobachtungssysteme erläutern und anwenden, Grundsätze der Visualisierung kennen</b>	<b>15</b>
5.1	Aktuelle Bedien- und Beobachtungssysteme erläutern	Aktuelle Bedien- und Beobachtungskonzepte
5.2	Bedien- und Beobachtungssysteme der Gebäudeautomation projektieren und anwenden	Aktuelle Software zur Visualisierung Ergonomie, Benutzerführung

**Fachschule für Technik**

**Technikerarbeit**

**Schuljahr 2**

**Fachrichtung Gebäudesystemtechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, Projekte eigenverantwortlich und selbstorganisiert zu planen, umzusetzen, zu dokumentieren und zu präsentieren.

Sie sind in der Lage, eine Projektplanung inklusive Zeitmanagement und mit Meilensteinen aufzustellen, die Beschaffung benötigten Materials rechtzeitig zu organisieren und gegebenenfalls notwendige Schnittstellen organisatorischer und technischer Art im Betrieb herzustellen. Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, rechtzeitig fachliche Unterstützung einzuholen und Aufgaben in Gruppenarbeit oder im Kontakt mit Spezialisten zu lösen. Sie präsentieren und dokumentieren die Technikerarbeit zielgruppengerecht und nachvollziehbar für ein fachlich geprägtes Publikum.

Im Rahmen ihrer Ausbildung an der Fachschule für Technik fertigen die Fachschülerinnen und Fachschüler eine Technikerarbeit an. Als Problemstellung für die Technikerarbeit eignen sich vor allem fächerverbindende Themen.

Die Technikerarbeit bietet den Fachschülerinnen und Fachschülern die Gelegenheit, den Blick über die Fächergrenzen hinaus zu richten, das in den Einzelfächern erworbene Wissen in komplexe Problemstellungen einzubringen und darüber hinaus sich selbstständig in neue fachliche Teilgebiete einzuarbeiten.

Die ganzheitliche Betrachtung von Problemen fördert die Fähigkeit zu vernetztem Denken in größeren Zusammenhängen und Systemen und führt so zu gezielten Problemlösungsstrategien sowie Transferleistungen in den Schritten: Planen, Durchführen, Inbetriebnahme, Projektüberwachung und Bewerten.

Die handlungsorientierte Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten in Partner- oder Gruppenarbeit erzeugt Lernsituationen, die verantwortliches berufliches und gesellschaftliches Handeln widerspiegeln. Dadurch werden ganzheitlich fachliche, methodische, soziale und personale Kompetenzen als allgemeine Bildungs- und Erziehungsziele gefördert.

Eine Dokumentation und abschließende Präsentation der Technikerarbeit fördern insbesondere die Ausdrucks- und Diskussionsfähigkeit.

### b) Allgemeine Hinweise

Die Technikerarbeit soll vorzugsweise in einem Team erstellt werden. Detaillierte Richtlinien legt die Schule nach regionalen Gegebenheiten fest.

Im Fach Betriebliche Kommunikation sollen die Grundlagen der Präsentationstechnik vermittelt werden.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 2	1 Durchführung der Technikerarbeit		160	78
			160	



Schuljahr 2		Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Durchführung der Technikerarbeit</b>	<b>160</b>
1.1	Themenstellungen und Arbeitsumfänge für eine Technikerarbeit in Zusammenarbeit mit externen Betrieben, Institutionen und/oder der Schule analysieren, abschätzen und ein Thema auswählen	Lastenheft
1.2	Die Projektplanung für die gewählte Technikerarbeit durchführen, Zeitpläne und Beschaffungsvorgänge planen	Pflichtenheft, Projektmanagement
1.3	Die Technikerarbeit durchführen	Aufgabenspezifisch: Planungsentwurf, Energiebilanzen, Bauteilebeschaffung Versuchsaufbau, Systemaufbau Zwischenbericht Terminüberwachung
1.4	Die Technikerarbeit unter Berücksichtigung von Standards dokumentieren	Dokumentation entwicklungsbegleitend Gliederung Lösungsvarianten Funktionsbeschreibung Bedienungsanleitung
1.5	Die Technikerarbeit einem fachlich geprägten Publikum präsentieren	Funktionsbeschreibung Produktvorstellung Demonstration, Präsentation