

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

**Bildungsplan für die Fachschule**

**Fachschule für Technik**

**Fachrichtung Sanitärtechnik**

**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 Sanitärtechnik
- Lehrpläne für den fachlichen Bereich
- 13 – Technische Mathematik
- 20 – Informationstechnik
- 27 – Technische Physik
- 33 – Elektrotechnik
- 41 – Werkstofftechnik
- 48 – Technische Kommunikation
- 55 – Anlagenplanung der Sanitärtechnik
- 63 – Installationstechnik
- 71 – Steuer- und Regelungstechnik
- 79 – Angebotswesen und Kalkulation
- 89 – Entwässerungstechnik
- 97 – 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 Sanitärtechnik

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

I.

Für die Fachschule für Technik – Fach-  
richtung Sanitärtechnik 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.

Im Zeitpunkt des jeweiligen Inkrafttretens treten  
die im Lehrplanheft 14/2000 veröffentlichte  
Lehrpläne vom 11. Januar 2000 (Az. 53-6512-  
2612-18/4) außer 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 Sanitärtechnik**

### **Profil**

Die Fachrichtung Sanitärtechnik zeichnet sich durch vielfältige und unterschiedliche Anwendungsgebiete aus.

Demzufolge werden die Fachschülerinnen und Fachschüler auf die erforderlichen technischen, planerischen, organisatorischen und kooperativen Aufgaben in Betrieben und Planungsbüros vorbereitet. Der Schwerpunkt liegt neben der Weiterbildung im betriebswirtschaftlichen, sprachlichen und kommunikativen Bereich auf der Vertiefung und Erweiterung des fachrichtungsbezogenen Grundlagenwissens. Dabei sind die fachtechnischen und planerischen Kenntnisse in den Anwendungsfächern von besonderer Bedeutung. Berufsbezogene englischsprachliche Kenntnisse ermöglichen Ihnen auch in Bereichen tätig zu werden, in denen diese Kompetenz erforderlich ist.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen Kenntnisse und Fähigkeiten in betrieblicher Kommunikation, Motivation und Führung von Mitarbeitern und sie beherrschen unterschiedliche Techniken der Präsentation.

Durch die Vermittlung von betriebswirtschaftlichen Zusammenhängen handeln sie, unter Beachtung rechtlicher und sozialer Aspekte, kostenbewusst und verantwortungsvoll.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler erfassen Aufgaben und Probleme der Anlagenplanung, der Anlagenerstellung und des Anlagenbetriebs. Durch strukturiertes Analysieren und ergebnisorientiertes Beurteilen entwickeln Sie technisch effektive und nachhaltige Lösungsstrategien.

Auf Weiterentwicklungen im technologischen, organisatorischen und betriebswirtschaftlichen Bereich reagieren sie angemessen und passen sich der Veränderung von Anforderungsprofilen und Führungstechniken flexibel an.

Die gestiegenen hohen Anforderungen an die Trinkwasserhygiene bei Planung, Ausführung und Betrieb einer Trinkwasserinstallation werden kompetent erfasst und umgesetzt.

Der ausgeprägte Praxisbezug und die Verzahnung der Lerninhalte möglichst aller Fächer wie Installationstechnik, Entwässerungstechnik, Anlagenplanung der Sanitärtechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik, Angebotswesen und Kalkulation, Betriebswirtschaftslehre ermöglichen den Fachschülerinnen und Fachschülern eine ganzheitliche Betrachtung und ein problemorientiertes Lösen von komplexen Aufgabenstellungen.

Durch die Erstellung der Technikerarbeit wird dieses fächerübergreifende Wissen und das technische Verständnis adäquat umgesetzt und nachgewiesen.

### **Tätigkeitsbereiche**

Die Fachrichtung Sanitärtechnik ist gekennzeichnet durch den interdisziplinären und berufsfeldübergreifenden Einsatzbereich. Dadurch werden die Staatlich geprüften Technikerinnen und Techniker ein sehr breit angelegtes berufliches Einsatzgebiet vorfinden.

Der Einsatz erfolgt in den unterschiedlichsten Wirtschaftszweigen wie Planungsbüros, ausführende Firmen der technischen Gebäudeausrüstung, mittleres Management der Verwaltungs- und Versorgungsbetriebe sowie auf dem Gebiet der Entwicklung und Forschung.

Die Tätigkeitsbereiche reichen von der Planung, Bauleitung und Arbeitsvorbereitung unter Berücksichtigung des Prozess- und Qualitätsmanagements bis zu Beratung und Verkauf von sanitär-technischen Produkten.

### **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**

**Fachrichtung Sanitärtechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz grundlegende mathematische Operationen anzuwenden. Sie beherrschen Techniken des Problemlösens und sind dadurch in der Lage berufsnaher anwendungsbezogener Aufgabenstellungen zu bewältigen. Sie sind fähig, Ergebnisse darzustellen und zu interpretieren.

### b) Allgemeine Hinweise

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

Es sollen sowohl die mathematischen Grundlagen vermittelt werden, wie auch ein gezielter Bezug zu berufsspezifischen Aufgabenstellungen hergestellt werden. Dabei stehen sowohl die theoretischen Grundlagen, als auch die Anwendungen im Vordergrund.

Mathematischen Inhalte werden in den Fächern Technische Physik, Installationstechnik und Anlagenplanung der Sanitärtechnik vertieft.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Grundlegende mathematische Operationen anwenden	20		17
	2 Geometrische Objekte berechnen	20		17
	3 Gleichungssysteme berechnen und grafisch darstellen	15		17
	4 Funktionen und deren Schaubilder beschreiben	5		17
	5 Differentialrechnung durchführen	25		17
	6 Integralrechnung durchführen	15		17
	7 Vektoren darstellen und berechnen	20	120	18
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung			40
			160	



Schuljahr 1		Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Grundlegende mathematische Operationen anwenden</b>	<b>20</b>
1.1	Mathematische Grundlagen anwenden	Rechnen mit Vorzeichen, Klammern, Brüchen, Potenzen, Wurzeln, Logarithmen
1.2	Terme umstellen, vereinfachen und zusammenfassen	Binome
<b>2</b>	<b>Geometrische Objekte berechnen</b>	<b>20</b>
2.1	Rechtwinklige Dreiecke berechnen	Pythagoras, Höhensatz, Kathetensatz, Winkelfunktionen
2.2	Nicht rechtwinklige Dreiecke berechnen	Strahlensatz, Sinussatz, Cosinussatz
<b>3</b>	<b>Gleichungssysteme berechnen und grafisch darstellen</b>	<b>15</b>
3.1	Lineare Zusammenhänge untersuchen	Wertetabelle, grafische Darstellung, Steigung, y-Achsenabschnitt
3.2	Lineare Gleichungssysteme lösen	Grafische und rechnerische Lösung, Additions-, Gleichsetzungs- und Einsetzungsverfahren
3.3	Quadratische Funktionen untersuchen	Wertetabelle, Schaubilder, Nullstellenbestimmung
<b>4</b>	<b>Funktionen und deren Schaubilder beschreiben</b>	<b>5</b>
4.1	Funktionen und deren Schaubilder beschreiben	Exponentialfunktion, Logarithmusfunktion, trigonometrische Funktion
<b>5</b>	<b>Differentialrechnung durchführen</b>	<b>25</b>
5.1	Steigung einer Funktion mittels Differentialrechnung ermitteln	Tangentensteigung, Differenzenquotient, Differentialquotient, Hoch- und Tiefpunkte
5.2	Ableitungen höherer Ordnung berechnen	Wendepunkte, Sattelpunkte
5.3	Extremwertaufgaben lösen	Anwendungsbeispiele
<b>6</b>	<b>Integralrechnung durchführen</b>	<b>15</b>
6.1	Flächen mittels Integralrechnung ermitteln	Stammfunktion, Anwendungsbeispiele

---

<b>7</b>	<b>Vektoren darstellen und berechnen</b>	<b>20</b>
7.1	Vektoren beschreiben und darstellen	Punkte und Vektoren im zwei- und dreidimensionalen Raum
7.2	Vektoren berechnen	Vektoraddition, Vektorsubtraktion, Skalare Multiplikation, Nullvektor, Ortsvektor, Einheitsvektor
7.3	Skalarprodukt berechnen	Betrag, Abstand, Winkel
7.4	Geradengleichung im Vektorraum aufstellen	Gleichung in Parameterform, Schnittpunkte



**Fachschule für Technik**

**Informationstechnik**

**Schuljahr 1**

**Fachrichtung Sanitärtechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschülern beherrschen den Umgang mit dem – in ein Netzwerk eingebundenen – PC. Sie verfügen über Kenntnisse der Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationssoftware, sowie typischer Branchensoftware.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über Kompetenzen im Umgang mit digitalen Informationen, insbesondere der Sicherung und Verschlüsselung von fremder, als auch eigener Daten und kennen die Notwendigkeit des Datenschutzes.

### b) Allgemeine Hinweis

Das Fach Informationstechnik wird gerätebezogen unterrichtet.

Die Handlungseinheiten 1 und 2 sollten thematisch an geeigneter Stelle in den Einheiten 3 – 6 integriert behandelt werden.

Im Lehrplan wird bewusst auf die Festlegung eines bestimmten Betriebssystems sowie bestimmter Software verzichtet. Die Gegebenheiten vor Ort sowie die Weiterentwicklung der Informationstechnik müssen berücksichtigt werden.

Das Fach Informationstechnik in Verbindung mit dem Fach Technische Kommunikation legt die Grundlagen für die Erstellung und Dokumentation der Technikerarbeit.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Grundlagen der Informationstechnik erläutern	5		24
	2 Arbeitsweise eines Computernetzwerkes verstehen	5		24
	3 Grundlagen der Bildbearbeitung durchführen	5		24
	4 Textverarbeitung anwenden	20		25
	5 Tabellenkalkulation anwenden	15		25
	6 Präsentationssoftware anwenden	10	60	25
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung			20
			80	



Schuljahr 1		Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Grundlagen der Informationstechnik erläutern</b>	<b>5</b>
1.1	Grundbegriffe der digitalen Informationsverarbeitung beschreiben	Bit, Byte, Zeichenkodierung, Zahlensysteme, Dateigrößen, Hardware, Betriebssystem, Programme, Daten
1.2	Softwarearten unterscheiden und beurteilen	Standardsoftware, Freeware, Shareware, Open Source Software, portable Software
1.3	Möglichkeiten, Notwendigkeit und Gefahren der Datensicherung beurteilen	Speicherung auf lokalen Datenträgern, im Netzwerk und im Internet
1.4	Datenkomprimierung und Verschlüsselung anwenden	Kompressionsraten, sichere Passwörter, Bedeutung von Open Source Software
1.5	Notwendigkeit des Datenschutzes beurteilen	Datenschutzgesetz, Datenmissbrauch, Schutz vor Viren, Trojanern
1.6	Datentransport im Internet erläutern	MAC- und IP-Adresse
<b>2</b>	<b>Arbeitsweise eines Computernetzwerkes verstehen</b>	<b>5</b>
2.1	Aufbau eines Computernetzwerkes und Funktion seiner Komponenten erläutern	Router, Server, Switch, Client-PC, Hardware
2.2	Anmeldung an einem Netzwerk durchführen	Sichere Passwörter, Benutzerrolle, Benutzerrechte, Rechtevererbung, Bereitstellung von Ressourcen
<b>3</b>	<b>Grundlagen der Bildbearbeitung durchführen</b>	<b>5</b>
3.1	Grundbegriffe der digitalen Bildbearbeitung beschreiben	Pixel, Farbtiefe, Verlustfreie und verlustbehaftete Grafikformate (bmp, gif, jpg, tiff, png)
3.2	Einfache Bildbearbeitungsaufgaben durchführen	Drehen, Beschneiden, Größe ändern, Teilbereiche klonen, Text einfügen

<b>4</b>	<b>Textverarbeitung anwenden</b>	<b>20</b>
4.1	Grundlegende Arbeitstechniken der Textverarbeitung anwenden	Bewegen im Text, markieren, verschieben, Kopieren von Text mit Maus und Tastatur, Zwischenablage, Sonderzeichen
4.2	Texte gestalten	Zeichen-, Absatz-, Abschnitts-, Seitenformate, Formatvorlagen, Dokumentvorlagen, Tabulatoren, Tabellen
4.3	Einfache Textverarbeitungsfunktionalitäten anwenden	Suchen/ersetzen, Textbausteine, Kopf- / Fußzeilen, Formeleditor, Grafiken einfügen und bearbeiten, Rechtschreibung, Silbentrennung, Serienbrief
4.4	Fortgeschrittene Textverarbeitungsfunktionalitäten anwenden	Inhaltsverzeichnis, Fußnote, Abbildungsverzeichnis, Querverweis
<b>5</b>	<b>Tabellenkalkulation anwenden</b>	<b>15</b>
5.1	Grundlegende Arbeitstechniken der Tabellenkalkulation anwenden	Formatierung und Schutz von Zellen und Tabellen, Sortieren von Tabellen, Fixieren der Ansicht
5.2	Berechnungen mit Formeln durchführen	Absolute und relative Bezüge, kopieren und verschieben von Formeln, verknüpfen von Arbeitsblättern und Tabellen
5.3	Seitendarstellung festlegen	Kopf- und Fußzeile, Druckbereich, Seitenlayout
5.4	Tabellenkalkulationsfunktionen anwenden	Summen-, Und-, Oder-, Wenn-, SVerweisfunktion
5.5	Diagramme aus Tabellen erzeugen	Primär- und Sekundärachse, logarithmisch geteilte Achsen
<b>6</b>	<b>Präsentationssoftware anwenden</b>	<b>10</b>
6.1	Präsentation erstellen	Textlayout, Format- und Layoutauswahl, Folienvorlagen, Animation von Elementen, Folienübergänge, Verlinkung
6.2	Präsentation vorführen	Ansichtsmodi, manueller/automatischer Ablauf, Bewegen in der Präsentation



**Fachschule für Technik**

**Technische Physik**

**Schuljahr 1**

**Fachrichtung Sanitärtechnik**

## **Vorbemerkungen**

### **a) Kernkompetenzen**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz grundlegende Begriffe und Gesetzmäßigkeiten der technischen Physik zu beurteilen. Sie können Vorgänge aus Natur und Technik untersuchen und berufsbezogene Zusammenhänge ableiten und beurteilen. Sie beherrschen Techniken des Problemlösens und sind dadurch in der Lage berufsbezogene, praxisnahe Aufgabenstellungen zu bewältigen. Sie sind fähig, Ergebnisse darzustellen und zu interpretieren.

### **b) Allgemeine Hinweise**

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

Es sollen sowohl die physikalisch technischen Grundlagen vermittelt werden, wie auch ein gezielter Bezug zu berufsspezifischen Aufgabenstellungen hergestellt werden. Dabei stehen sowohl die theoretischen Grundlagen als auch die Anwendung im Vordergrund.

Die Kompetenzen im Fach Technische Physik stehen im direkten Zusammenhang mit den Anwendungsfächern.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Physikalische Größen und Einheiten nennen	5		31
	2 Grundlagen der Wärmetechnik erläutern	30		31
	3 Grundlagen der Mechanik erklären	15		31
	4 Grundlagen der Strömungslehre darstellen	25		32
	5 Verhalten von Gasen erklären	10		32
	6 Grundbegriffe der Akustik erläutern	5	90	32
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung			30
			120	



Schuljahr 1		Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Physikalische Größen und Einheiten nennen</b>	<b>5</b>
1.1	Physikalische Größen und Einheiten zuordnen	Internationales Einheitensystem
1.2	Physikalische Formeln und Einheiten anwenden	Beispiele aus den Anwendungsfächern
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Wärmetechnik erläutern</b>	<b>30</b>
2.1	Temperaturskalen beschreiben	Celsius- und Kelvin-Skala
2.2	Verhalten von Stoffen bei Temperaturänderung berechnen	Längen- und Volumenausdehnung fester Stoffe und von Wasser
2.3	Berechnung zur Wärmeenergie durchführen	Wärmeenergie, spezifische Wärmekapazität, Wärmestrom, Wärmemischung, Schmelz- und Verdampfungswärme, Enthalpie
2.4	Verschiedene Arten der Wärmetransporte beschreiben und berechnen	Wärmeleitung, Wärmekonvektion, Wärmestrahlung
2.5	Wärmedurchgang berechnen	Wärmeleitfähigkeit, Wärmeübergang, Wärmeleitwiderstand
2.6	Wärmeübertragungssysteme erläutern	Gleich- und Gegenstromwärmeübertrager
<b>3</b>	<b>Grundlagen der Mechanik erklären</b>	<b>15</b>
3.1	Mechanische Grundgrößen nennen und unterscheiden	Energie, Leistung, Wirkungsgrad
3.2	Berechnungen zu Energie und Leistung durchführen	Beispiele aus den Anwendungsfächern

<b>4</b>	<b>Grundlagen der Strömungslehre darstellen</b>		<b>25</b>
4.1	Statische Prozesse in Flüssigkeiten erläutern	Hydrostatischer Druck, Auftrieb	
4.2	Reibungslose Strömungen erklären und berechnen	Staudruck, Kontinuitätsgesetz, Kompressibilität, Bernoulligleichung	
4.3	Druckverluste in Leitungen berechnen	Laminare und turbulente Strömung, Viskosität, Reynoldszahl, Moody-Diagramm, hydraulischer Durchmesser	
<b>5</b>	<b>Verhalten von Gasen erklären</b>		<b>10</b>
5.1	Zustandsänderungen von Gasen beschreiben	Gay-Lussac, Boyle-Mariotte	
5.2	Ideale Gasgleichung erläutern	Isobar, Isochor, Isotherm	
5.3	Gasgesetze anwenden	Beispiele aus den Anwendungsfächern	
<b>6</b>	<b>Grundbegriffe der Akustik erläutern</b>		<b>5</b>
6.1	Grundbegriffe der Akustik nennen	Frequenz, Amplitude, Schallausbreitung, Schallarten,	
6.2	Schallintensität bestimmen	Schalldruck, Schalleistungspegel, A-Bewertung, Hör- und Schmerzschwelle	
6.3	Möglichkeiten zur Verminderung der Schallausbreitung ableiten	Schalldämmung, Schalldämpfung	

**Fachschule für Technik**

**Elektrotechnik**

**Schuljahr 1**

**Fachrichtung Sanitärtechnik**

## **Vorbemerkungen**

### **a) Kernkompetenzen**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage, grundlegende Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik zu beschreiben. Sie können technische Anwendungen elektrischer Geräte und Anlagen praxisgerecht nutzen. Sie sind in der Lage, die Gefahren des elektrischen Stroms einzuschätzen und wenden die notwendigen Schutzmaßnahmen sinnvoll an. Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über das Bewusstsein für Energie- und Umweltprobleme.

### **b) Allgemeine Hinweise**

Praxisnahe Inhalte sollen gerätebezogen erarbeitet werden und somit den Theorieunterricht ergänzen.

Es bildet die Grundlage für das Fach Steuerungs- und Regelungstechnik im Schuljahr 2.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Energieübertragung im elektrischen Stromkreis erläutern und messen	12		37
	2 Widerstände und Widerstandsschaltungen aufbauen und anwenden	14		37
	3 Magnetische Wirkungen des elektrischen Stromes beschreiben und anwendungsbezogen zuordnen	14		37
	4 Wechselstromtechnik in Grundzügen beschreiben	14		38
	5 Schutzmaßnahmen erläutern und begründen	10		38
	6 Aufbau und Wirkungsweise von Elektromotoren erklären und anwendungsbezogen zuordnen	10		38
	7 Kontaktsteuerungen analysieren und erstellen	6		39
	8 Elektronik beschreiben und erläutern	10	90	39
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung			30
			120	



Schuljahr 1		Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Energieübertragung im elektrischen Stromkreis erläutern und messen</b>	<b>12</b>
1.1	Elektrizität als Energieform und als Träger von Informationen erläutern	Technische Nutzung der Elektrizität, Energietechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik
1.2	Aufbau von einfachen Stromkreisen beschreiben	Ladung, Ladungstrennung, Spannung, Spannungserzeugung, Strom, Stromwirkungen
1.3	Zusammenhänge der Größen im elektrischen Stromkreis ermitteln	Widerstand, Leitwert, Messung von Spannung, Strom und Widerstand, Ohm'sches Gesetz
1.4	Aufbau der Elektrizitätsversorgung von Gebäuden erläutern	Hausanschluss: Dreiphasenwechselstrom, Wechselstrom, Stromkreise Gleichstrom
1.5	Gesetzmäßigkeiten der Umwandlung von elektrischer Energie erläutern	Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Leistungsmessung
<b>2</b>	<b>Widerstände und Widerstandsschaltungen aufbauen und anwenden</b>	<b>14</b>
2.1	Einflussgrößen des elektrischen Widerstandes beschreiben und ermitteln	Stromdichte, Temperaturabhängigkeit, Fühler (passiv und aktiv) mit Kennlinien
2.2	Gesetzmäßigkeiten bei einfachen Widerstandsschaltungen erklären, messen und anwenden	Reihenschaltung, Parallelschaltung, Mittelwertbildung bei Fühlern, Verknüpfungen
<b>3</b>	<b>Magnetische Wirkungen des elektrischen Stromes beschreiben und anwendungsbezogen zuordnen</b>	<b>14</b>
3.1	Magnetische Felder beschreiben und anwendungsbezogen erläutern	Relais, Schütz, Magnetventil, Dauer- und Elektromagnet, Feldlinienverlauf, Kenngrößen, Eisen im Magnetfeld
3.2	Verhalten des stromdurchflossenen Leiters im Magnetfeld beschreiben und anwendungsbezogen erklären	Kraftwirkung, Motorprinzip
3.3	Erzeugung elektrischer Spannung durch die Induktion beschreiben und anwendungsbezogen erklären	Induktionsgesetz, Generatorprinzip, Selbstinduktion, Transformatorprinzip, Spannungen in der Steuerungs- und Regelungstechnik

<b>4</b>	<b>Wechselstromtechnik in Grundzügen beschreiben</b>	<b>14</b>
4.1	Sinusförmige Wechselgrößen beschreiben und messen	Kennwerte, Linienbilder
4.2	Wechselstromwiderstände darstellen und Auswirkungen beschreiben	Induktiver und kapazitiver Blindwiderstand, Wirk- und Scheinwiderstand, Phasenverschiebung, Reihenschaltung
4.3	Zusammenhänge der Wechselstromleistung erkennen und berechnen	Leistungsdreieck, Leistungsfaktor
4.4	Einsatz von Dreiphasenwechselstrom erläutern und einfache Beispiele berechnen	Stern- und Dreieckschaltung, Verkettung, Strang- und Leiterwerte, Drehstromleistung, Kenndaten durch Typenschild, Symmetrische Belastung
<b>5</b>	<b>Schutzmaßnahmen erläutern und begründen</b>	<b>10</b>
5.1	Gefahren des elektrischen Stromes erläutern und die Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen begründen	Physiologische Wirkungen, Verhalten bei Unfällen
5.2	Wirkungsprinzipien von Schutzmaßnahmen begründen	Schutz gegen direktes Berühren, Schutz bei indirektem Berühren, Schutz bei direktem Berühren
<b>6</b>	<b>Aufbau und Wirkungsweise von Elektromotoren erklären und anwendungsbezogen zuordnen</b>	<b>10</b>
6.1	Drehstrommotoren erklären und anwendungsbezogen zuordnen	Drehfeld, Drehstromasynchronmotor, Kurzschlussläufer, Kondensatormotor, Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie (M-n-Kennlinie), Drehzahlsteuerung
6.2	Gleichstrommotoren erklären und anwendungsbezogen zuordnen	Universalmotor
6.3	Hocheffiziente Wechselstrommotoren erklären und anwendungsbezogen zuordnen	Motoren mit Permanentmagnetrotor

---

<b>7</b>	<b>Kontaktsteuerungen analysieren und erstellen</b>		<b>6</b>
7.1	Schaltsymbole der Geräte und deren Funktion nennen, erläutern und anwenden	Bezeichnungen: Taster, Schalter, Sensoren, Schütz, Relais Aufbau, Symbole	
7.2	Elektrische Schaltpläne erstellen und ihre Funktion erläutern	Normgerechte Darstellung, Stromlaufpläne, Zeitsteuerung	
<b>8</b>	<b>Elektronik beschreiben und erläutern</b>		<b>10</b>
8.1	Grundzusammenhänge der Halbleiterphysik erläutern	Prinzip, Dotierung: Negativ-Leiter (n-Leiter), Positiv-Leiter (p-Leiter)	
8.2	Grundsaltungen mit Dioden beschreiben	Dioden, Gleichrichterschaltungen	
8.3	Aufbau, Funktion und Anwendung optoelektronischer Bauelemente erläutern	Fotodiode, Fotoelement, Leuchtdiode	
8.4	Bauelemente der Leistungselektronik unterscheiden und anwendungsbezogen zuordnen	Phasenanschnittsteuerung	



**Fachschule für Technik**

**Werkstofftechnik**

**Schuljahr 1**

**Fachrichtung Sanitärtechnik**

## **Vorbemerkungen**

### **a) Kernkompetenzen**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Fähigkeit, den Zusammenhang zwischen Stoffaufbau und Stoffeigenschaften zu erläutern. Sie sind in der Lage, grundlegende Begriffe und Gesetzmäßigkeiten der Werkstofftechnik darzustellen.

Hierbei sind Werkstoffe anwendungsbezogen zu beurteilen, sachgerecht sowie umweltbewusst und nachhaltig einzusetzen.

### **b) Allgemeine Hinweise**

Es werden die chemischen und technischen Grundlagen vermittelt und ein Bezug zu berufsspezifischen Aufgabenstellungen hergestellt.

Die Kenntnisse im Fach Werkstofftechnik stehen im direkten Zusammenhang mit den Anwendungsfächern.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Grundbegriffe bei Stoffumwandlungsvorgängen erläutern	12		45
	2 Technische Verbrennungsreaktionen analysieren und untersuchen	8		45
	3 Wasser und Wasserbehandlungsverfahren beschreiben und ableiten	10		45
	4 Reaktionsverhalten von Säuren und Laugen erläutern	8		46
	5 Metallische Werkstoffe vergleichen	6		46
	6 Bedeutung von Kunststoffen erläutern	6		46
	7 Korrosionsvorgänge darstellen und Korrosionsschutzmaßnahmen ableiten	10	60	46
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung			20
			80	



Schuljahr 1		Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Grundbegriffe bei Stoffumwandlungsvorgängen erläutern</b>	<b>12</b>
1.1	Einteilung der Stoffe und ihren Aufbau darstellen	Elemente, Reinstoffe, Gemische, physikalische und chemische Trennverfahren, Periodensystem der Elemente, Bindungsarten
1.2	Vorgänge bei chemischen Reaktionen erklären und anwenden	Massenerhaltungsgesetz Aufstellen einer Reaktionsgleichung Stöchiometrische Berechnungen
1.3	Volumenverhältnisse bei chemischen Reaktionen erläutern	Gesetz von Avogadro Molvolumen
1.4	Energieverhältnisse bei chemischen Reaktionen darstellen und übertragen	Aktivierungsenergie Endotherme und exotherme Reaktionen Reaktionsenthalpie, Katalysator
<b>2</b>	<b>Technische Verbrennungsreaktionen analysieren und untersuchen</b>	<b>8</b>
2.1	Bedeutung von Verbrennungsreaktionen erläutern	Energieumsatz, Brennwert, Heizwert, Abgaszusammensetzung, stöchiometrische Berechnung
2.2	Kennwerte technischer Verbrennungsreaktionen darstellen und übertragen	Verbrennungsluftbedarf, Lambda-Wert, Wirkungsgrad, technische Umsetzung
2.3	Alternative Brennstoffe beschreiben	Biogas, Holz, Biomasse, Wasserstofftechnologie
<b>3</b>	<b>Wasser und Wasserbehandlungsverfahren beschreiben und ableiten</b>	<b>10</b>
3.1	Bedeutung des Wassers erklären	Lebensmittel, Energieträger, physikalische Eigenschaften
3.2	Eigenschaften des Wassers aus der Struktur ableiten	Anomalie des Wassers, Wasser als Lösungsmittel, Tenside, Leitfähigkeit
3.3	Autoprotolyse des Wassers erklären	Ionenprodukt, pH-Skala, pH-Wert-Messungen, Einfluss auf Eigenschaften
3.4	Wasserhärte und Wasserenthärtung erklären	Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht Gesamthärte: Nichtcarbonat- und Carbonathärte Technische Behandlung: gebräuchliche Verfahren

<b>4</b>	<b>Reaktionsverhalten von Säuren und Laugen erläutern</b>	<b>8</b>
4.1	Aufbau und Eigenschaften von Säuren und Laugen beschreiben	Merkmale von Säuren und Laugen, Einfluss von Zusatzstoffen auf den pH-Wert
4.2	Neutralisationsreaktion erklären	Salzbildung, technische Neutralisation: Brennwertgerät
<b>5</b>	<b>Metallische Werkstoffe vergleichen</b>	<b>6</b>
5.1	Zusammenhang zwischen Aufbau und Eigenschaft erläutern	Eigenschaften der Metalle
5.2	Eigenschaften und Verwendung der Eisenmetalle erläutern	Legierung, Legierungselemente, Werkstoffbezeichnungen
5.3	Eigenschaften und Verwendung von Nichteisenmetallen erläutern	Legierung, Legierungselemente Werkstoffbezeichnungen: Kupfer, Aluminium
<b>6</b>	<b>Kunststoffe vergleichen</b>	<b>6</b>
6.1	Aufbau der Kunststoffe erklären	Grundeigenschaften, Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere, Vernetzungsgrad
6.2	Herstellung und Verarbeitung der Kunststoffe erklären	Kunststoffarten, Verarbeitung, Bearbeitung, Zusatzstoffe
6.3	Verbundwerkstoffe beschreiben	Metallverbundwerkstoffe, Faserverbundwerkstoffe
<b>7</b>	<b>Korrosionsvorgänge darstellen und Korrosionsschutzmaßnahmen ableiten</b>	<b>10</b>
7.1	Korrosionsarten vergleichen und ihre Ursachen erklären	Mechanische Korrosion Elektrochemische Korrosion: Galvanisches Element, Spannungsreihe
7.2	Korrosionsschutzmaßnahmen beurteilen	Korrosionsschutz: Opferanode, Verzinkung, anodischer und kathodischer Korrosionsschutz-Beschichtungen



**Fachschule für Technik**

**Technische Kommunikation**

**Schuljahr 1**

**Fachrichtung Sanitärtechnik**

## **Vorbemerkungen**

### **a) Kernkompetenzen**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage technische Zeichnungen von Anlagen, Anlagenkomponenten und Bauwerken zu lesen, zu verstehen und anzufertigen.

Sie besitzen die Kompetenz, sowohl einfache Handskizzen zu zeichnen als auch CAD-Pläne in 2D und 3D zu erstellen. Hierzu sind auch Kenntnisse in der Bautechnik unerlässlich.

### **b) Allgemeine Hinweise**

Im Grundlagenfach Technische Kommunikation wird im Schuljahr 1 das zwei- und dreidimensionale Denken, der Transfer auf die Darstellung und die Anwendung in der technischen Gebäudeausrüstung vermittelt. Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind befähigt, die zeichnerischen Anforderungen der Technikerarbeit zu erfüllen und zu dokumentieren.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Technische Zeichnungen darstellen	15		52
	2 Grundlagen der Bautechnik erläutern	15		52
	3 Technische Zeichnungen am Computer erstellen	60	90	53
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30	
			120	



	Schuljahr 1	Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Technische Zeichnungen darstellen</b>	<b>15</b>
1.1	Arbeitsmittel und Normen zur Ausführung technischer Zeichnungen erläutern	Zeichengeräte Papierformate Falten von Plänen Maßstäbe Benennung, Darstellung und Anwendung von Linien Bemaßungsregeln
1.2	Projektionsverfahren vergleichen	Axonometrische Projektionen: Isometrie, Dimetrie Isometrische Rohrleitungszeichnungen
1.3	Technische Zeichnungen untersuchen	Fertigungszeichnung Bauzeichnungen Schnittdarstellung Montagezeichnung Rohrleitungszeichnung Explosionszeichnung
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Bautechnik erläutern</b>	<b>15</b>
2.1	Baustoffe des Hochbaus vergleichen	Mauerwerkmaterialien und -formate Beton Bewehrung Mörtel, Putz Holz
2.2	Normgerechte Darstellungsweise von Bauzeichnungen beschreiben	Maßordnung im Hochbau Schlitze, Durchbrüche und Aussparungen Schächte und Kanäle
2.3	Aufbau und Funktion von Bauteilen beschreiben	Decken, Böden Wandarten Estrich Dächer
2.4	Bauzeichnungen vergleichen und fachrichtungsbezogen übertragen	Lageplan Architektenplan Statikerplan Grundrissplan Strangschema Schnitt

---

2.5	Bauphysikalische Hintergründe begründen	Wärmeschutz Dampfdiffusion Feuchteschutz Brandschutz Schallschutz
<b>3</b>	<b>Technische Zeichnungen am Computer erstellen</b>	<b>60</b>
3.1	Grundlagen der Zeichnungserstellung am Computer anwenden	Koordinatenfang, Objektfang, Ortho, Auswahlmethoden von Objekten, Möglichkeiten der Koordinateneingabe, Layertechnik
3.2	Technische Zeichnungen erstellen und ausdrucken	Bemaßung, Beschriftung, maßstäbliches Drucken
3.3	Technische Zeichnungen mit vorgefertigten Elementen konstruieren	Blöcke mit Attributen, externe Referenzen
3.4	CAE-Programm für Aufgaben der technischen Gebäudeausrüstung anwenden	Technische Ergebnisse, Materialauszüge, Simulationen



**Fachschule für Technik**

**Anlagenplanung der Sanitärtechnik**

**Schuljahr 1 und 2**

**Fachrichtung Sanitärtechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, Problemstellungen projektbezogen zu bearbeiten. Dazu sind branchenübliche Informationen heranzuziehen und auszuwerten. Hierbei können sie die entsprechenden Normen und Richtlinien unter Abwägung von betriebswirtschaftlichen, technischen und ökologischen Kriterien berücksichtigen.

Sie besitzen die Kompetenz, komplexe sanitärtechnische Anlagen zu analysieren und zu optimieren. Sie verfügen über Kenntnisse neuer Technologien und sind befähigt, Methoden des Prozessmanagements anzuwenden.

### b) Allgemeine Hinweise

Dem Fach Anlagenplanung der Sanitärtechnik kommt als Kern- und Prüfungsfach eine zentrale Bedeutung zu. Es greift Inhalte der naturwissenschaftlichen Grundlagen auf und ist verzahnt mit den Anwendungsfächern im Schuljahr 1 und 2.

Es erfolgt in enger Abstimmung mit dem Fach Installationstechnik und Entwässerungstechnik.

Die Erarbeitung praktisch relevanter Sachverhalte ist eine wichtige Qualifikation von Sanitärtechnikern, die im Labor vermittelt wird.

Auf Basis der vermittelten Kompetenzen werden diese in der Technikerarbeit ganzheitlich weiterentwickelt.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrict- wert	Gesamt- stunden	Seite
Schuljahr 1	1 Grundlagen der Anlagenplanung	10		59
	2 Leitungsschemen darstellen	15		59
	3 Trinkwasserrohrnetz dimensionieren nach DIN 1988-300	30		59
	4 Trinkwasserrohrnetz dimensionieren nach DIN EN 806-3	10		60
	5 Zirkulationsanlage auslegen	20		60
	6 Projekt dimensionieren und dokumentieren	5	90	60
	Zeit für Leistungsfeststellung, zur möglichen Vertiefung			30
Schuljahr 2	7 Abwasserrohrnetz dimensionieren	30		61
	8 Anlagenhydraulik von Trinkwasserinstallationen bewerten	15		61
	9 Gasanlagen dimensionieren	45		61
	10 Pumpenanlagen auslegen	45		62
	11 Druckgasanlagen beschreiben und dimensionieren	15	150	62
	Zeit für Leistungsfeststellung, zur möglichen Vertiefung			50
			320	



		Schuljahr 1	Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Grundlagen der Anlagenplanung anwenden</b>		<b>10</b>
1.1	Symbole der Trinkwasserinstallation anwenden	Derzeit gültige Normen und nationale Ergänzungen Hauseinführung mit Wasserzähleranlage, Verteiler und Anschluss eines Trinkwassererwärmers	
1.2	Planungskriterien für Bäder und WC-Anlagen im Wohnungsbau anwenden	Gültige Normen und nationale Ergänzungen Grundrissplanung, Stellflächen, Bewegungsflächen, Vorwandinstallation, Dämmung von Rohrleitungen, Platzbedarf von Rohrleitungen, Längenausgleich	
<b>2</b>	<b>Leitungsschemen darstellen</b>		<b>15</b>
2.1	Trinkwasser- und Entwässerungsanlagen räumlich darstellen	Leitungsschema im Grundriss, Vorder- und Seitenansicht, Isometrie, Strangschema	
2.2	Projekt entwerfen und zeichnerisch darstellen	Ein- bzw. Zweifamilienhaus	
<b>3</b>	<b>Trinkwasserrohrnetz dimensionieren nach DIN 1988-300</b>		<b>35</b>
3.1	Physikalische Grundlagen der Anlagenhydraulik erläutern	Zusammenhang zwischen Volumenstrom und Fließdruck, Nennweite und Fließgeschwindigkeit, Druckbilanz	
3.2	Druckverluste in Apparaten bestimmen	Wasserzähler, Filter, Druckminderer	
3.3	Hydraulisch ungünstigster Fließweg ermitteln	Rohrreibungsdruckgefälle	
3.4	Druckverluste in geraden Rohren und Einzelwiderständen berechnen	Herstellerangaben	
3.5	Volumenstrombetrachtung in Trinkwasseranlagen anwenden	Berechnungsvolumenstrom, Summenvolumenstrom, Gleichzeitigkeit, Spitzenvolumenstrom, Dauerverbraucher	
3.6	Nennweiten bestimmen	Zulässige Fließgeschwindigkeit, Nennweitenbestimmung weiterer Fließwege	
3.7	Problematik bei Installationen mit Druckminderern erläutern	Vordruckschwankung	

---

<b>4</b>	<b>Trinkwasserrohrnetz dimensionieren nach DIN EN 806-3</b>	<b>10</b>
4.1	Grundlagen beschreiben	Geltungsbereich
4.2	Nennweite bestimmen	Belastungswerte
<b>5</b>	<b>Zirkulationsanlage auslegen</b>	<b>20</b>
5.1	Grundlagen beschreiben	Hygieneanforderungen, maximale Abkühlung, 3-Liter-Regel, Wärmeverlustmethode
5.2	Nennweite bestimmen	Parallele und nicht-parallele Verlegung
5.3	Parameter für Zirkulationspumpen ermitteln	Pumpenauswahl, Herstellerunterlagen
5.4	Hydraulischer Abgleich durchführen	Statische und dynamische Strangregulier-ventile
<b>6</b>	<b>Projekt dimensionieren und dokumentieren</b>	<b>5</b>
6.1	Trinkwasserinstallation dimensionieren und dokumentieren	Ein- bis Zweifamilienhaus

		Schuljahr 2	Zeitrichtwert
<b>7</b>	<b>Abwasseranlage dimensionieren</b>		<b>30</b>
7.1	Liegende Leitungen dimensionieren	Einzel-, Sammelanschluss-, Grund- und Sammelleitungen	
7.2	Falleitungen und deren Lüftungssysteme dimensionieren	Falleitung mit Hauptlüftung, Sammelhauptlüftung	
7.3	Abwasserhebeanlage dimensionieren	Schmutzwassermenge für Schmutz- und Regenwasser, Pumpenauswahl, Behälterinhalt, Schalzhäufigkeit	
7.4	Abscheideranlagen dimensionieren	Fettabscheider, Leichtflüssigkeitsabscheider	
7.5	Systeme zur Ableitung von Niederschlagswasser dimensionieren	Dachentwässerung über Freispiegelleitungen: vorgehängte Rinnen, innenliegende Rinnen, Flachdachabläufe	
<b>8</b>	<b>Anlagenhydraulik von Trinkwasserinstallationen bewerten</b>		<b>15</b>
8.1	Volumenstromänderungen analysieren	Auswirkung von: Versorgungsdruckschwankungen, fehlerhafter Dimensionierung, fehlendem hydraulischen Abgleich	
8.2	Druckverluste in Sonderfällen der Trinkwasserinstallation analysieren	Ringleitungssysteme, Strömungsteiler, Hygienespülung	
<b>9</b>	<b>Gasanlagen dimensionieren</b>		<b>45</b>
9.1	Erdgasanlagen dimensionieren	Tabellenverfahren, Nennbelastung, Streckenbelastung, Zusatz-Gasströmungswächter, Längenabgleich, Metall- und Kunststoffleitungen, Diagrammverfahren	
9.2	Flüssiggasanlagen dimensionieren	Tabellenverfahren, Diagrammverfahren	

---

<b>10</b>	<b>Pumpenanlagen auslegen</b>	<b>45</b>
10.1	Grundlagen der Pumpentechnik erläutern	Pumpenarten, Kennlinie, Betriebspunkt, Parallel- und Reihenschaltung, Drehzahlregelung, Pumpenleistung, Wirkungsgrad
10.2	Saugbetrieb beurteilen	Theoretische und praktische Saughöhe
10.3	Druckerhöhungsanlagen auslegen	Anschlussarten, druckgesteuerte und drehzahlgeregelte Anlagen, Druckschläge, Druck- und Vorbehälter, Pumpenwahl, Druckzoneneinteilung, Anwendungsbeispiele
<b>11</b>	<b>Druckgasanlagen beschreiben und dimensionieren</b>	<b>15</b>
11.1	Aufbau und Betrieb von Druckgasanlagen erläutern	Anlagenkomponenten
11.2	Druckgasleitungen dimensionieren	Anschlusswert, Gleichzeitigkeitsfaktor, Betriebsdruck

**Fachschule für Technik**

**Installationstechnik**

**Fachrichtung Sanitärtechnik**

**Schuljahr 1 und 2**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über die Kenntnisse im Bereich der Trinkwasserinstallation, Trinkwarmwasserversorgung und Gas- und Abgasinstallation um diese anzuwenden, zu beurteilen und zu optimieren.

Sie sind fähig, komplexe Probleme der Arbeitswelt unter Abwägung von betriebswirtschaftlichen, technischen und ökologischen Kriterien zu lösen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die erforderliche Kompetenz Trinkwasseranlagen unter hygienischen Aspekten zu analysieren und zu optimieren.

### b) Allgemeine Hinweise

Dem Fach Installationstechnik kommt als Kern- und Prüfungsfach eine zentrale Bedeutung zu. Es erfolgt in enger Abstimmung mit dem Fach Anlagenplanung der Sanitärtechnik.

Besonderes Gewicht wird dabei der Kenntnis hygienischer Anforderungen an Trinkwasseranlagen, sowie Sicherheits- und Schutzeinrichtungen beigemessen.

Die Erarbeitung praktisch relevanter Sachverhalte ist eine wichtige Qualifikation von Sanitärtechnikern, die im Labor vermittelt wird.

Auf Basis der vermittelten Kompetenzen werden diese in der Technikerarbeit ganzheitlich weiterentwickelt.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Lehrplaneinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Technische Regeln im Trinkwasserbereich erläutern und übertragen	35		67
	2 Probleme der Trinkwasserhygiene beurteilen	20		67
	3 Warmwasserbereitungsanlagen bewerten und dimensionieren	35	90	67
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30	
Schuljahr 2	4 Brandschutzkonzepte beschreiben und entwickeln	35		69
	5 Lüftung innenliegender Bäder und WC`s dimensionieren	20		69
	6 Technische Regeln der Gasinstallation anwenden	80		69
	7 Trinkwassernachbehandlung beschreiben und dimensionieren	15	150	70
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		50	
			320	



Schuljahr 1		Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Technische Regeln im Trinkwasserbereich erläutern und übertragen</b>	<b>25</b>
1.1	Technische Regeln im Trinkwasserbereich anwenden und beurteilen	Trinkwasserverordnung, derzeit gültige DIN-EN-Normen und nationale Ergänzungen, DVGW-Arbeitsblätter, VDI-Richtlinien, Handreichungen des Zentralverbandes
1.2	Schutz des Trinkwassers bewerten und übertragen	Problematik und Schutzmaßnahmen, Sicherungseinrichtungen
1.3	Schallschutzmaßnahmen in einer Hausinstallation ableiten	Geräuschursachen, Geräuscharten, zulässige Schalldruckpegel, Schutzmaßnahmen
<b>2</b>	<b>Probleme der Trinkwasserhygiene beurteilen</b>	<b>15</b>
2.1	Einflusskriterien ermitteln und ableiten	Technischer Grenzwert, Probennahme, Raumbuch, Betriebsparameter, Stagnation
2.2	Haustechnische Anlagen optimieren	Gefährdungsanalyse
<b>3</b>	<b>Warmwasserbereitungsanlagen bewerten und dimensionieren</b>	<b>30</b>
3.1	Einteilungskriterien von Trinkwassererwärmern erläutern	Prinzip, Bauarten, Versorgungsarten, Beheizungsarten
3.2	Trinkwassererwärmungsanlagen dimensionieren	Durchflusssysteme: Durchlauferhitzer, Frischwasserstation, Wärmetauscher, Dauerleistung Speichersysteme: Vollständige und teilweise Bevorratung, Auslegung für Wohngebäude und wohnungsähnliche Gebäude Summenlinienverfahren



Schuljahr 2		Zeitrichtwert
<b>4</b>	<b>Brandschutzkonzepte beschreiben und entwickeln</b>	<b>35</b>
4.1	Baulichen Brandschutz erläutern	Baustoffklassen, Feuerwiderstandsklassen, baurechtliche Forderungen, Musterleitungsanlagenrichtlinie
4.2	Betrieblichen Brandschutz erläutern und dimensionieren	Löschwasserversorgung, Löschwasserleitungen nass / nass-trocken / trocken, Anlagen mit offenen und geschlossenen Düsen
<b>5</b>	<b>Lüftung innenliegender Bäder und WCs dimensionieren</b>	<b>20</b>
5.1	Physikalische Grundlagen erläutern	Entfeuchtung, Mollier-Diagramm
5.2	Hauptleitungen dimensionieren	Nach gültiger Norm, nach Herstellerunterlagen
<b>6</b>	<b>Technische Regeln der Gasinstallation anwenden</b>	<b>80</b>
6.1	Begriffe der Gasinstallation beschreiben	Gastechnische Begriffe, Zustandsgrößen, Wärmewerte
6.2	Kenngößen berechnen	Belastung, Leistung, Wirkungsgrad, Volumenströme
6.3	Leitungsanlagen erläutern	Werkstoffe, Verlegeregeln, Regel- und Sicherheitseinrichtungen
6.4	Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung von Leitungsanlagen beschreiben	Prüfungen an Gasanlagen, Einlassen von Gas, Protokolle
6.5	Einteilung von Gasgeräten vergleichen	Gasgerätearten
6.6	Maßnahmen für die Aufstellung von Gasgeräten darstellen	Raumluftabhängige Geräte, Verbrennungsluftversorgung, Abgasverdünnung raumluftunabhängige Geräte, Anforderungen an Aufstellungsräume
6.7	Grundlagen der Abgastechnik darstellen	BundesImmissionschutzverordnung, Kleinf Feuerungsverordnung, Brennwerttechnik, Abgasverlust

---

<b>7</b>	<b>Trinkwassernachbehandlung beschreiben und dimensionieren</b>	<b>15</b>
7.1	Ursachen und Auswirkung der Wasserhärte beschreiben	Härtebildner, Härtebereich, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht
7.2	Maßnahmen und Einrichtungen zur Trinkwassernachbehandlung darstellen und dimensionieren	Dosierung, Ionenaustausch, Umkehrosmose, physikalische Wasseraufbereitung

**Fachschule für Technik**

**Steuerungs- und Regelungstechnik**

**Schuljahr 2**

**Fachrichtung Sanitärtechnik**

## **Vorbemerkungen**

### **a) Kernkompetenzen**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage, grundlegende Zusammenhänge der Steuerungs- und Regelungstechnik zu verstehen und praxisbezogen einzusetzen. Sie besitzen die Kompetenz, selbsttätig Funktionskontrollen durchzuführen, Betriebsstörungen zu analysieren und Maßnahmen zur Wiederinbetriebnahme einzuleiten.

### **b) Allgemeine Hinweise**

Praxisnahe Inhalte sollen gerätebezogen erarbeitet werden und somit den Theorieunterricht ergänzen. Das Fach Elektrotechnik im Schuljahr 1 bildet die Grundlage für das Fach Steuerungs- und Regelungstechnik.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 2	1 Technische Unterlagen für Steuerungen und Regelungen anwenden und erstellen	5		75
	2 Elektrische Steuerungen analysieren und erläutern	15		75
	3 Regeleinrichtungen erläutern	20		76
	4 Regelstrecken unterscheiden und zuordnen	15		76
	5 Geschlossene Regelkreise bewerten	10		76
	6 Steuerungen und Regelungen von Sanitäranlagen analysieren und zuordnen	25	90	77
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung			30

120



Schuljahr 2		Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Technische Unterlagen für Steuerungen und Regelungen anwenden und erstellen</b>	<b>5</b>
1.1	Begriffe der Steuerungs- und Regelungstechnik anwenden	Definitionen Technische Größen Wirkpläne Steuerungs-, Regelungsarten
1.2	Steuerungen und Regelungen fachgerecht darstellen und beschreiben	Symbole Darstellungsarten Wirkungsabläufe
1.3	Ausschreibungsunterlagen erstellen	Geräteliste: Feld-, Schrankgeräte
<b>2</b>	<b>Elektrische Steuerungen analysieren und erläutern</b>	<b>15</b>
2.1	Schaltungsunterlagen analysieren und ergänzen	Schaltplanarten Symbole und Bezeichnungen für Betriebsmittel
2.2	Kontaktsteuerungen analysieren und darstellen	Schaltgeräte Schutzgeräte Relais, Schütze Ruhestromprinzip Arbeitsstromprinzip Selbsthaltung Verriegelung
2.3	Einsatzbereich von Steuerungen unterschiedlicher Technologie erläutern	Verdrahtungsprogrammierte Steuerung Steuerungsmodule Speicherprogrammierbare Steuerungen
2.4	Funktion von Steuerungen für Sanitäranlagen analysieren	Betriebsarten Betriebsabläufe Störmeldungen Fehlersuche
2.5	Betriebsverhalten von gesteuerten elektrischen Antrieben erläutern	Motorschutz Drehzahlstellung Stellantriebe

<b>3</b>	<b>Regeleinrichtungen erläutern</b>		<b>20</b>
3.1	Anforderungen an den automatischen Betrieb von Sanitäreinrichtungen erläutern	Behaglichkeit Energieeinsparung Bedienkomfort Betriebssicherheit	
3.2	Merkmale von Regelungseinrichtungen zuordnen und erläutern	Regelgröße Übertragungsverhalten Hilfsenergie Signalverarbeitung	
3.3	Funktion und Einsatz von un stetigen Reglern erläutern	Zweipunktregler: Übertragungsverhalten, Gerätetechnik, Parameter, thermische Rückführung Mehrstufige Regler	
3.4	Funktion und Einsatz von stetigen Reglern erläutern	Proportionales, integrales, differenziales Verhalten Übertragungsverhalten, Parameter: Proportionalregler, Proportional-Integral-Regler, Proportional-Integral-Differenzial-Regler, Schaltende Regler, Stellungsregler	
<b>4</b>	<b>Regelstrecken unterscheiden und zuordnen</b>		<b>15</b>
4.1	Übertragungsverhalten von Regelkreisgliedern und Regelstrecken unterscheiden und zuordnen	Stellort, Messort Stellsprungantwort Strecken mit und ohne Ausgleich: Totzeit, Trägheit Einfluss auf das Regelverhalten	
4.2	Kombination von Regelkreisgliedern begründen	Zusammenwirkung: Stellglied, hydraulische Schaltung Wärmeübertrager, Messfühler	
4.3	Übertragungsverhalten von Proportionalgliedern und Proportionalstrecken beschreiben und bewerten	Beharrungsverhalten: Übertragungsbeiwert, Regelbereich, Störbereich Dynamisches Verhalten: Speicherwirkung	
<b>5</b>	<b>Geschlossene Regelkreise bewerten</b>		<b>10</b>
5.1	Dynamisches Verhalten von un stetigen Regelungen beschreiben und bewerten	Einschaltverhältnis, Genauigkeit, Lastabhängigkeit, Regelbarkeit	
5.2	Beharrungsverhalten und dynamisches Verhalten von stetigen Regelungen beschreiben und bewerten	Kreisverstärkung, bleibende Sollwertabweichung, Lastabhängigkeit, Stabilität, Einstellregeln, Regelbarkeit	

<b>6</b>	<b>Steuerungen und Regelungen von Sanitäranlagen analysieren und zuordnen</b>		<b>25</b>
6.1	Gerätetechnische Merkmale und technologische Unterschiede zuordnen, Einsatzmöglichkeiten nennen und Geräte bedienen	Zentralgeräte Modulare Systeme Gebäudeleittechnik	
6.2	Planungsunterlagen analysieren und interpretieren	Betriebsarten Betriebsabläufe Störmeldungen	
6.3	Aufbau und Funktion von Regelkreisen begründen und beschreiben	Mischwassertemperaturregelung Temperaturregelung bei Trinkwassererwärmern: Warmwasserspeicher, Durchflusserhitzer Wärmeerzeuger Füllstandsregelung Regenerative Systeme: Solaranlage, Wärmepumpe, Wärmetauscher	
6.4	Steuerungen für Sanitäranlagen beschreiben	Warmwasserzirkulation Gasüberwachung Druckerhöhungsanlagen Trinkwassernachbehandlungsgeräte Annäherungssteuerungen	



**Fachschule für Technik**

**Angebotswesen und Kalkulation**

**Schuljahr 1 und 2**

**Fachrichtung Sanitärtechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über fundierte Kenntnisse der Auftragsabwicklung in Kombination mit grundlegenden Kenntnissen der verschiedenen Bereiche des betrieblichen Rechnungswesens sowie der projektbezogenen Anwendung der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB).

Sie besitzen die erforderliche Kompetenz bauvertragsrechtliche Grundsätze und Regelungen des BGB sowie der VOB bei der Leistungsbeschreibung und Auftragsabwicklung umzusetzen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage praxisgerecht Leistungsverzeichnisse zu erstellen, Angebote textlich und kalkulatorisch zu erarbeiten und Ausschreibungsverfahren durchzuführen.

### b) Allgemeine Hinweise

Das Fach Angebot und Kalkulation ist stark verknüpft mit der planerischen und rechnerischen Projektierung einer sanitärtechnischen Anlage. Hierbei kommt branchenübliche Software zum Einsatz. Es sind unterschiedliche Probleme der Arbeitswelt unter Abwägung von betriebswirtschaftlichen, technischen und ökologischen Kriterien zu lösen. Das Fach Angebot und Kalkulation erfolgt fächerübergreifend und in enger Abstimmung mit dem Fach Betriebswirtschaftslehre und Inhalten des Bauprojektmanagements.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Buchhaltung durchführen	30		83
	2 Betriebsabrechnung durchführen	10		83
	3 Bauvertragsrecht erläutern	20	60	84
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
Schuljahr 2	4 Ausschreibung, Angebot Ausschreibungsverfahren erläutern und Leistungsbeschreibungen erstellen	20		87
	5 Ausführungsbedingungen erläutern	10	30	88
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		10	
				120



		Schuljahr 1	Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Buchhaltung durchführen</b>		<b>30</b>
1.1	Zweige des Rechnungswesens erläutern	Finanzbuchhaltung Kosten- und Leistungsrechnung Controlling	
1.2	Bestandskonten erstellen	Bilanzgliederung Bilanzveränderungen Aktiv- und Passivkonten Buchungssatz, Grundbuch und Hauptbuch	
1.3	Erfolgskonten erstellen	Aufwands- und Ertragskonten Gewinn- und Verlustrechnung	
1.4	Buchungen auf Sonderkonten durchführen	Privatkonto Umsatzsteuerkonten: Vorsteuer, Mehrwertsteuer	
1.5	Jahresabschluss durchführen	Abschlussbuchungen: Gewinn- und Verlustrechnung, Bilanz	
<b>2</b>	<b>Betriebsabrechnung durchführen</b>		<b>10</b>
2.1	Lohnkosten unterscheiden und berechnen	Produktiver Lohn Produktive und unproduktive Zeiten Sozialkosten Sonstige lohnabhängige Kosten Sondereinzelkosten	
2.2	Verwaltungs- und Vertriebsgemeinkosten erläutern	Geschäftskosten Kfz-, Geräte-, Maschinenkosten Steuern, Versicherungen, Beiträge	
2.3	Betriebsabrechnung nach Kostenvorgaben erstellen und Gemeinkosten-Zuschlagssätze ermitteln	Gemeinkostenverrechnung über eine Zuschlagsbasis Gemeinkostenverteilung über mehrere Zuschlagsbasen	

<b>3</b>	<b>Bauvertragsrecht erläutern</b>		<b>20</b>
3.1	Grundsätze des Werkvertrags nach Bürgerlichem Gesetzbuch (BGB) erläutern	Wesen Kostenanschlag Rechte, Pflichten der Vertragspartner	
3.2	Geltungsumfang von Allgemeinen Geschäftsbedingungen bestimmen	Vorrang von einzelvertraglichen Vereinbarungen Verstoß gegen AGB-Gesetz Branchen-AGB-Muster	
3.3	Zweckmäßigkeit einer vertraglichen Regelung nach Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) begründen	Allgemeine Vertragsbedingungen Zusätzliche und besondere Vertragsbedingungen Leistungsbeschreibung	
3.4	Vertragsarten nach VOB beschreiben	Einheitspreisvertrag Pauschalvertrag Stundenlohnvertrag Selbstkostenerstattungsvertrag Auf- und Abgebotsverfahren	
3.5	Einheitspreisermittlung durchführen	Lieferpreis Montagepreis	
3.6	Preisvorbehalte erläutern	Lohngleitklausel Stoffgleitklausel Bindefrist	
3.7	Auswirkungen von Massenabweichungen auf den Einheitspreis erläutern	10 % - Grenze	
3.8	Bedingungen für ein Nachtragsangebot erklären	Abgrenzung: Nachtrag zum bestehenden Vertrag Neuer Vertrag	
3.9	Vertragsrechtliche Konsequenzen der Hinweispflicht erklären	Bedenken des Auftragnehmers Form, Zeitpunkt der Geltendmachung Gewährleistungseinschränkung	

- 
- |      |   |   |
|------|---|---|
| 3.10 | Sicherheitsmöglichkeiten des Auftragnehmers erläutern                                       | Schuldnerliste, Auskunft<br>Sicherung nach BGB<br>Abschlagsforderungen<br>Einstellung der Arbeit  |
| 3.11 | Sachverhalte der Sicherheitsleistung zu Gunsten des Auftraggebers erläutern                 | Sicherheitsziel: Vertragserfüllung, Anzahlung, Gewährleistung<br>Sicherheitsmöglichkeit: Geldeinbehalt, Geldhinterlegung, Bürgschaft, Pfand       |
| 3.12 | Arten und Rechtsfolgen der Abnahme beschreiben  | Arten: Schlussabnahme, Teilabnahme, Abnahmeformen<br>Folgen: Beweislastumkehr, Gefahrenübergang, Schlusszahlungsfälligkeit, Gewährleistungsbeginn |
| 3.13 | Grundsätze von Haftung und Schadenersatz aus Verträgen und unerlaubten Handlungen erläutern | Schuldhaftige Vertragsverletzung<br>Gewährleistungshaftung: Umfang, Dauer, Rechte des Bauherrn<br>Produkthaftung<br>Schadenersatzumfang           |
| 3.14 | Voraussetzungen für Zahlungen sowie Zahlungsabfolge erklären                                | Vertragliche Leistung<br>Abschlags-, Schlusszahlung<br>Fälligkeit   |



Schuljahr 2		Zeitrichtwert
<b>4</b>	<b>Ausschreibungsverfahren erläutern und Leistungsbeschreibungen erstellen</b>	<b>20</b>
4.1	Ausschreibungs- und Vergabearten unterscheiden und Anwendungen zuordnen	Öffentliche Ausschreibung Beschränkte Ausschreibung Freihandvergabe Vergabe in Losen
4.2	Vergabeverfahren erläutern	Ausschreibungsunterlagen Angebotserstellung Submissionstermin Zuschlags-, Bindefrist Auftragsvergabe
4.3	Vertragsrechtliche Unterschiede von Angebotsarten erklären	Kostenanschlag Pauschalangebot Einheitspreisangebot Nebenangebot Alternativangebot
4.4	Anforderungen an Form und Text eines Leistungsverzeichnisses begründen	Gliederungsschema: Titel, Positionen, Angebotssumme Beschreibung der Leistungen: Umfang, Konkretisierung, Aufbau der Positionen Mustertext
4.5	Gliederung und Anwendung des Standard-Leistungsbuches erklären	Regeltexte Alternativausführungen Branchensoftware
4.6	Leistungsbeschreibung nach Projektvorgabe erstellen	Massenerfassung Positionstexte
4.7	Massen- und Materialauszug erstellen sowie projektbezogene Materialdisposition durchführen	Inhalte Gliederung Vorgehensweise

<b>5</b>	<b>Ausführungsbedingungen erläutern</b>		<b>10</b>
5.1	Unterschiede in der Rechtsverbindlichkeit Technischer Regeln und Bauvorschriften anwendungsbezogen erläutern	Stand der Technik Anerkannte Regeln Technische Regeln Technische Bauvorschriften	
5.2	Vertragliche und kalkulatorische Bedeutung von Zusatztexten zur Leistungsbeschreibung erklären	Termine Baubeschreibung Anlagenbeschreibung Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen	
5.3	Vertragliche und kalkulatorische Bedeutung von Nebenleistungen erklären sowie Nebenleistungen den Regelleistungen zuordnen	Abgrenzung: Nebenleistungen, besondere Leistungen Exemplarische Nebenleistungen	
5.4	Aufmaß- und Abrechnungsgrundsätze der VOB erklären	Aufmaßverfahren Vorgehensweise Erfassung von Formstücken, Armaturen	
5.5	Abrechnung von Planungsarbeiten erläutern	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure Vergütungssätze: Leistungsphasen, Honorartafel, Honorarzone	

**Fachschule für Technik**

**Entwässerungstechnik**

**Schuljahr 2**

**Fachrichtung Sanitärtechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über die Kenntnisse im Bereich der Entwässerungsanlagen zur Niederschlags- und Schmutzwasserableitung von Gebäuden und Grundstücken um diese anzuwenden, zu beurteilen und zu optimieren.

Sie sind in der Lage Planungsaufgaben im Bereich der Gebäude- und Grundstücksentwässerung auszuführen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind fähig, komplexe Probleme der Arbeitswelt unter Abwägung von betriebswirtschaftlichen, technischen und ökologischen Kriterien zu lösen.

### b) Allgemeine Hinweise

Dem Fach Entwässerungstechnik kommt als Grundlagenfach eine zentrale Bedeutung zu. Die Anlagenauslegung erfolgt im Fach Anlagenplanung der Sanitärtechnik.

Auf Basis der vermittelten Kompetenzen werden diese in der Technikerarbeit ganzheitlich weiterentwickelt.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 2	1 Grundlagen entwässerungstechnischer Anlagen beschreiben	10		93
	2 Ablaufstellen und Verlegerichtlinien liegender Leitungen erläutern	15		93
	3 Verlegerichtlinien von Falleleitungen erläutern und Lüftungskonzepte ableiten	10		94
	4 Rückstauproblematik darstellen und Schutzmaßnahmen beurteilen	10		94
	5 Anlagen zur Verhinderung von Schadstoffeinleitungen darstellen und übertragen	5		94
	6 Systeme zur Ableitung von Niederschlagswasser vergleichen und übertragen	8		95
	7 Abwassergesuch beschreiben	2	60	95
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
			80	



Schuljahr 2		Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Grundlagen entwässerungstechnischer Anlagen beschreiben</b>	<b>10</b>
1.1	Technische Regelwerke nennen	DIN-EN-Normen und nationale Ergänzungen, Verordnungen und Gesetze, Handreichungen des Zentralverbandes, VDI-Richtlinien, Arbeitsblätter des Abwassertechnischen Vereins
1.2	Anlagenbegriffe erklären und Anlagenteile zeichnen	Einteilung und Benennung der Leitungsanlage, Abwasserarten, Entsorgungssysteme, Sinnbilder
1.3	Anforderungen an Entwässerungsanlagen erläutern	Dichtheit, Frostschutz, Schallschutz, Brandschutz, Korrosionsschutz, bauaufsichtliche Zulassung
1.4	Werkstoffe für Abwasserleitungen nennen und beurteilen	Einsatzbereiche, Nennweiten, Formstücke, Verbindungselemente, Verlegeregeln der Hersteller
<b>2</b>	<b>Ablaufstellen und Verlegerichtlinien liegender Leitungen erläutern</b>	<b>15</b>
2.1	Einbaustellen von Abläufen darstellen und begründen	Bodenabläufe in Nassräumen
2.2	Geruchverschlüsse erläutern	Bauformen, Sperrwasserhöhe, Einbauvorschriften
2.3	Abflusskriterien von liegenden Leitungen ermitteln und ableiten	Füllungsgrad, Gefälle, Belüftung, Richtungsänderungen, Anschlüsse
2.4	Ausführung von Einzel- und Sammelschlussleitungen erläutern	Verlegeregeln, Anwendungsgrenzen, Nennweiten
2.5	Ausführung von Grund- und Sammelleitungen erläutern	Verlegeregeln, Nennweiten, Anschlüsse, Reinigungsöffnungen, Rohrdurchführungen
2.6	Dichtheitsprüfung von Grundleitungen beschreiben	Grundlagen, Prüfverfahren, Protokoll

<b>3</b>	<b>Verlegerichtlinien von Falleleitungen erläutern und Lüftungskonzepte ableiten</b>	<b>10</b>
3.1	Verlegerichtlinien von Falleleitungen erläutern	Falleitungsführung, Strömungs- und Druckverhältnisse, Falleitungsanschlüsse, Ausführung von Falleitungsverziehungen, Nennweiten
3.2	Lüftungssysteme ermitteln, vergleichen und ausführen	Hauptlüftung, Sammelhauptlüftung, Nebenlüftung, Belüftungsventile, Nennweiten
<b>4</b>	<b>Rückstauproblematik darstellen und Schutzmaßnahmen beurteilen</b>	<b>10</b>
4.1	Ursachen für Rückstau erläutern	Rückstauenebene, öffentlicher Abwasserkanal
4.2	Rückstausicherungssysteme nennen und bewerten	Rückstauverschlüsse, Hebeanlagen, Sonderfälle
4.3	Rückstauverschlüsse analysieren	Typeneinteilung, Funktionsweisen, Einbauvorschriften, Instandhaltung
4.4	Hebeanlagen vergleichen und analysieren	Schmutz- und Regenwasserhebeanlagen: Auslegungsgrößen, Einbauvorschriften, Instandhaltung
<b>5</b>	<b>Anlagen zur Verhinderung von Schadstoffeinleitungen darstellen und übertragen</b>	<b>5</b>
5.1	Abscheideranlagen für Fette und Leichtflüssigkeiten erläutern	Einsatzbereich, Bauarten, Funktionsprinzip, Einbauvorschriften, Nenngrößen, Instandhaltung
5.2	Sonstige Abwasserbehandlungsanlagen erläutern	Kondensatabscheider Stärkeabscheider dezentrale Abwasserbehandlung

---

<b>6</b>	<b>Systeme zur Ableitung von Niederschlagswasser vergleichen und übertragen</b>		<b>8</b>
6.1	Auslegungsparameter erläutern	Regenwasserabfluss, Berechnungsregenspende, Abflussbeiwert, Notüberlauf	
6.2	Niederschlagswasserableitung analysieren	Freispiegelleitungen: Rinnensysteme, Abläufe, Einbaugrundsätze, Nennweiten Flachdachentwässerung mittels Druckströmung: Funktionsprinzip, Systemanforderungen Grundstücksflächen: Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung, Planungsanforderungen, Überflutungsnachweis	
<b>7</b>	<b>Abwassergesuch beschreiben</b>		<b>2</b>
7.1	Gesetzliche Grundlagen und Verordnungen erläutern und beschreiben	Örtliche Entwässerungssatzung, Wassergesetz, Gemeindeordnung, Landesbauordnung, amtlicher Lageplan, Entwässerungspläne, Genehmigungsablauf	



**Fachschule für Technik**

**Technikerarbeit**

**Schuljahr 2**

**Fachrichtung Sanitärtechnik**

## **Vorbemerkungen**

### **a) Kernkompetenzen**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über die Kompetenz, Projekte eigenverantwortlich und selbst organisiert zu planen, umzusetzen, zu dokumentieren und zu präsentieren.

Sie sind in der Lage, eine Projektplanung unter Berücksichtigung des Zeitmanagements aufzustellen und Planungsunterlagen zu beschaffen. Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über die Kompetenz, rechtzeitig fachliche Unterstützung einzuholen und Aufgaben in Teamarbeit oder im Kontakt mit Spezialisten zu lösen.

Durch die Anforderungen im Fach Technikerarbeit sind die Fachschülerinnen und Fachschüler in der Lage, fach- und fachbereichsübergreifende Inhalte zu verknüpfen.

Sie präsentieren und dokumentieren die Technikerarbeit für ein fachlich geprägtes Publikum.

### **b) Allgemeine Hinweise**

Über die Aufgabenstellung entscheidet der betreuende Fachlehrer. Aufgabenvorschläge können von den Fachschülerinnen und Fachschülern eingebracht werden.

Im Fach Betriebliche Kommunikation werden die Grundlagen der Präsentationstechnik vermittelt.

Bei Teamarbeit muss die Einzelleistung deutlich erkennbar und bewertbar sein.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 2	1 Technikerarbeit nach den Grundlagen des Projektmanagements durchführen		160	101
			160	



---

	Schuljahr 2	Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Technikerarbeit nach den Grundlagen des Projektmanagements durchführen</b>	<b>160</b>
1.1	Themen- und Aufgabenstellung analysieren, präzisieren und dokumentieren	Projektstrukturplan, Zielpräzisierung
1.2	Projektplanung entsprechend gegebener Rahmenvorgaben erstellen	Projektmanagement
1.3	Projekt selbstorganisiert und systematisch entwickeln	Zeitmanagement, Projektcontrolling
1.4	Projekt entsprechend gegebener Rahmenvorgaben dokumentieren	Projektdokumentation auf der Grundlage des Projektmanagements
1.5	Technikerarbeit präsentieren	