

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

**Bildungsplan für die Fachschule**

**Fachschule für Technik**

**Fachrichtung Elektrotechnik**

**Schuljahr 1 und 2**

**Mit Markierungen zu Industrie 4.0**

**Mit Ergänzungen zu smartEnergy  
(14.02.2023) AZ: KM42-6512-113**



**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 Elektrotechnik  
Lehrpläne für den fachlichen Bereich
- 13 – Technische Mathematik
- 19 – Elektrotechnik
- 25 – Digital- und Mikrocomputertechnik
- 31 – Planung und Dokumentation
- 37 – Elektronik
- 45 – Informatik
- 53 – Automatisierungs- und Kommunikationssysteme
- 63 – Anlagen- und Systemtechnik
- 75 – 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	Zentrum für Schulqualität und Lehrerbildung, Berufliche Teilzeitschulen, Heilbronner Str. 314, 70469 Stuttgart, Telefon (07 11) 21859-401

**Baden-  
Württemberg****Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg****Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart**Stuttgart, 14. Februar 2023

---

Bildungsplan für die Fachschule  
hier: Fachschule für Technik  
Fachrichtung Elektrotechnik

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

Mit Ergänzung vom        42-6512-113  
14. Februar 2023

I.

Für die Fachschule für Technik – Fach-  
richtung Elektrotechnik 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 10/1999 veröffentlichte  
Lehrpläne vom 6. August 1999 (Az. V/3-6512-  
2612-06/28) außer Kraft.

III.

Die Ergänzung vom 14. Februar 2023 tritt  
für das Schuljahr 1 am 1. August 2023,  
für das Schuljahr 2 am 1. August 2024  
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.

## Industrie 4.0

Die Bezeichnung Industrie 4.0 ist ein Synonym für die vierte industrielle Revolution. Sie steht für die Verzahnung der Produktion mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik. Die rasch zunehmende Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft treibt diese Entwicklung voran. Die Art und Weise, wie zukünftig produziert und gearbeitet wird, verändert sich zunehmend. In Industrie 4.0 soll die Produktion weitestgehend selbstorganisiert ablaufen. Fertigungs- und Serviceprozesse werden von intelligenten Maschinen koordiniert, Logistikaufträge von Transportfahrzeugen eigenständig erledigt. Menschen, Maschinen, Anlagen, Produkte und Logistik kommunizieren und kooperieren miteinander. Prozesse unterschiedlicher Unternehmen werden miteinander verzahnt, um die Produktion flexibler und effizienter zu gestalten. Zudem können alle Phasen des Lebenszyklus eines Produktes berücksichtigt werden. So entstehen optimierbare Wertschöpfungsketten von der Idee eines Produkts bis hin zum Recycling. Die Unternehmen können nach Kundenwünschen maßgeschneiderte Produkte in hoher Qualität produzieren und trotzdem die Kosten der Produktion senken.

Basis sind digital vernetzte intelligente Systeme, die alle relevanten Informationen in Echtzeit den beteiligten Instanzen zur Verfügung stellen und die Fähigkeit zu jedem Zeitpunkt aus den Daten die optimale Lenkung abzuleiten. Die Automatisierungstechnik muss Verfahren der Selbstdiagnose, Selbstoptimierung und Selbstkonfiguration aufweisen.

### Markierungen bezüglich Industrie 4.0

Aufgrund der Komplexität der Industrie 4.0 durch Verzahnung von Produktion, Automation, Informations- und Kommunikationstechnologien wird von den Unternehmen ein hohes Maß an Kompetenzen aus diesen Bereichen gefordert.

Die Lehrpläne beinhalten viele, für zukünftige berufliche Herausforderungen im Bereich Industrie 4.0 erforderlichen Kompetenzen und Inhalte. In dem vorliegenden Lehrplan wurden die Lehrplaninhalte, die aus Sicht von Industrie 4.0 interessant sind, farblich gekennzeichnet. Erweiterungen oder Änderungen an den fachlichen Inhalten der KMK-Vorgaben der bundesweit gültigen Rahmenlehrpläne wurden nicht vorgenommen.



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

### **Profil**

Die Umsetzung der elektrischen Grunderscheinungen umfasst heute ein breites, sich ständig ausweitendes Spektrum von Anwendungen. Von der Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie, über die Steuerung und Automatisierung elektrischer Antriebe, die elektronische Datenverarbeitung bis hin zur Telekommunikation und vielen Spezialanwendungen spannt sich ein weiter Bogen elektrotechnischer Betätigungsfelder. Ausgehend von einer gemeinsamen elektrotechnischen Basis haben sich dabei in den verschiedenen Bereichen zum Teil sehr differenzierte Methoden, Denk- und Arbeitsweisen entwickelt.

Die Ausbildung berücksichtigt diese Entwicklungen. So wird im 1. Schuljahr eine solide elektrotechnische Basis vermittelt, die es erlaubt, sich in viele Anwendungsbereiche selbst einzuarbeiten und auf der einen permanenten beruflichen Weiterbildung möglich ist. Für einen erfolgreichen beruflichen Einstieg und eine rasche Integration am jeweiligen Arbeitsplatz ist jedoch eine fachliche Differenzierung notwendig. Deshalb erfolgt im 2. Schuljahr – je nach fachlicher Ausprägung – die Vermittlung von spezifischen Kenntnissen über energietechnische, informationstechnische oder kommunikationstechnische Geräte, Anlagen und Systeme.

Für eine erfolgreiche berufliche Tätigkeit sind jedoch neben guten fachlichen Kenntnissen weitere Qualifikationen erforderlich: So erwerben die Fachschülerinnen und Fachschüler insbesondere Fähigkeiten der Kommunikation, der Präsentation und der Motivation und Führung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Sie eignen sich ein ausgeprägtes Kostenbewusstsein an 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 Elektrotechniker und Staatlich geprüfte Elektrotechnikerinnen 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.

Sie sind in der Lage, bei der Planung und Entwicklung elektrischer Geräte und Anlagen, in der Fertigung, bei der Installation und Inbetriebnahme und im Kundenservice mitzuarbeiten. Die fachliche Profilierung befähigt sie, ihre speziellen energietechnischen, informationstechnischen oder kommunikationstechnischen Kenntnisse und Fähigkeiten im Beruf einzubringen.

## **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 Elektrotechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, physikalische, elektrotechnische, informationstechnische, mechanische wie auch betriebswirtschaftliche Probleme mathematisch zu modellieren. Durch einen anwendungsbezogenen Unterricht verfügen die Fachschülerinnen und Fachschüler über die notwendigen mathematischen Kenntnisse zur Bewältigung der vielfältigen Aufgabenstellungen in der Elektrotechnik. Sie beherrschen Techniken des Problemlösens und sind dadurch im Stande berufsnahe anwendungsbezogene Aufgabenstellungen zu bewältigen. Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind fähig, Ergebnisse darzustellen und zu interpretieren.

Der sinnvolle Einsatz von Rechnern 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.

Ausgewählte Inhalte können verzahnt mit anderen Fächern mit geeignetem Bezug unterrichtet werden Aus den Handlungseinheiten 4 bis 7 ist eine Einheit mit 30 Unterrichtsstunden auszuwählen.



## 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	17
	3	Differential- und Integralrechnung anwenden	60	17
	<i>Wahlthemen*</i>			
	4	Mit komplexen Größen rechnen	30	18
	5	Grundlagen der vektoriellen Geometrie erwerben	30	18
	6	Grundgesetze der Statistik und Stochastik beherrschen und anwenden	30	18
7	Mit Matrizen rechnen und auf berufsnahe Fragestellungen anwenden	30	180	18
Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung			60	
			240	

\* Aus den Handlungseinheiten 4 bis 7 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 am Beispiel der Analyse von Widerstandsnetzwerken oder/und Produktionsprozessen
2.2	Nichtlineare Zusammenhänge erfassen und beschreiben	Polynomfunktionen, Exponentialfunktionen, Trigonometrische Funktionen
<b>2.3</b>	<b>Schaubilder untersuchen</b>	Gemeinsame Punkte mit den Koordinatenachsen und mit anderen Schaubildern verschieben, Strecken in x- und y-Richtung, Symmetrie zum Ursprung und zur y-Achse, Asymptotisches Verhalten, Periodizität
2.4	Gleichungen lösen	Äquivalenzumformungen, Lösungsformel, Faktorisieren, näherungsweise Lösen
<b>3</b>	<b>Differential- und Integralrechnung anwenden</b>	<b>60</b>
3.1	Ableitungs- und Stammfunktionen ermitteln	Mittlere und momentane Änderungsrate, Ableitung an einer Stelle, bestimmtes Integral, elektrische Arbeit, elektrische Ladung,
3.2	Schaubilder und ihre Eigenschaften untersuchen	Extrempunkte, Wendepunkte, Tangente und Normale, Aufstellen von Funktions-termen aus gegebenen Bedingungen
3.3	Differential- und Integralrechnung auf berufsnahe Beispiele anwenden	Optimierungsprobleme, Flächeninhalte, Mittelwertberechnung

*Wahlthemen*

<b>4</b>	<b>Mit komplexen Größen rechnen</b>	<b>30</b>
4.1	Elektrotechnische 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
<b>5</b>	<b>Grundlagen der vektoriellen Geometrie erwerben</b>	<b>30</b>
<b>5.1</b>	<b>Mit Vektoren rechnen</b>	Addition und Subtraktion von Vektoren, S-Multiplikation, Skalarprodukt, Schnittpunkte von Geraden
5.2	Punkte, Vektoren und Geraden im dreidimensionalen Raum darstellen	Lagebeziehungen von Geraden, senkrechte Projektion
<b>5.3</b>	<b>Vektorielle Geometrie auf berufsnahe Problemstellungen anwenden</b>	Problemstellungen der technischen Mechanik
<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 Matrixgleichungen
7.2	Sachverhalte der Betriebs- und Volkswirtschaft mit Hilfe von Matrizen darstellen und berechnen.	Ein- und zweistufige Produktionsprozesse, Leontief-Modell, GTR

**Fachschule für Technik**

**Elektrotechnik**

**Schuljahr 1**

**Fachrichtung Elektrotechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage, grundlegende Probleme der Elektrotechnik durch den sicheren Umgang mit den elektrischen Grundgrößen und den Grundgesetzen zu lösen. Hierbei werden Beschreibungsmittel und Lösungsverfahren der weitergehenden Mathematik angewandt. Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, Grundschaltungen der Elektrotechnik und deren Kombinationen zu analysieren. Durch den korrekten und sicheren Umgang mit Messgeräten sind sie im Stande Betriebsgrößen zu bestimmen. Zur Beschreibung und Visualisierung dieser Grundschaltungen sowie zur Überprüfung von Dimensionierungsaufgaben werden branchenübliche Programme eingesetzt. Notwendige Bauteile zur Erreichung eines gewünschten Verhaltens werden von ihnen fachgerecht ausgewählt und dimensioniert.

### b) Allgemeine Hinweise

Der Unterricht im Fach Elektrotechnik erfolgt in besonders enger Abstimmung mit dem Fach Technische Mathematik. Das Anwenden der komplexen Zahlen (sinusförmige Wechselgrößen), der Integralrechnung (Mittelwerte) und der Lösung von Gleichungssystemen (vermaschte Widerstandsnetzwerke mit mehreren Quellen) im Fach Elektrotechnik erfordert die entsprechende Behandlung im Fach Technische Mathematik im Vorfeld. Das Arbeiten mit Software, wie Tabellenkalkulation und Simulationssoftware, ermöglicht tieferegehende Analysen gegebener Grundschaltungen und bereitet auf die Entwurfs- und Dimensionierungsverfahren in den Fächern des zweiten Schuljahres vor.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Grundgrößen beschreiben, Grundgesetze anwenden und Grundsaltungen beurteilen	60		23
	2 Zeitlich veränderliche Größen beschreiben und Berechnungen daran durchführen	30		23
	3 Entstehung und Wirkungen von Gleich- und Wechselfeldern beschreiben und Berechnungen daran durchführen	45		23
	4 RLC-Saltungen dimensionieren	45	180	23
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		60	
			240	





## Schuljahr 1

## Zeitrichtwert

<b>1</b>	<b>Grundgrößen beschreiben, Grundgesetze anwenden und Grundschaltungen beurteilen</b>	<b>60</b>
1.1	Schaltungen mit Gleichspannungs-, Gleichstromquellen und Widerständen beschreiben, Kennlinien grafisch und rechnerisch auswerten, elektrische Größen berechnen, messtechnisch analysieren und mit Software simulieren	Grundgesetze der Elektrotechnik, elektrische Grundgrößen und Grundschaltungen, lineare und nichtlineare Widerstände, rechnerische und grafische Arbeitspunktbestimmung Netzwerkanalyse, auch mit mehreren Quellen: Kirchhoff'sche Gesetze, Überlagerungssatz, Maschenstromanalyse, Ersatzspannungsquelle
<b>2</b>	<b>Zeitlich veränderliche Größen beschreiben und Berechnungen daran durchführen</b>	<b>30</b>
2.1	Sinusförmige und nichtsinusförmige, periodische elektrische Größen darstellen, Kennwerte berechnen und messtechnisch analysieren	Linien- und Zeigerdiagramme, arithmetischer Mittelwert, Gleichrichtwert, Effektivwert, Form- und Scheitelfaktoren, Frequenzspektrum, Fourierreihe Dreiphasensystem: Spannungen, Ströme, Leistungen, Verkettung, Stern- und Dreieckschaltung
<b>3</b>	<b>Entstehung und Wirkungen von Gleich- und Wechselfeldern beschreiben und Berechnungen daran durchführen</b>	<b>45</b>
3.1	Wirkungen von Gleich- und Wechselfeldern, deren Nutzen für die Elektrotechnik und deren Einfluss in und auf elektrische Schaltungen beschreiben, elektrische Größen berechnen, per Simulation bestimmen und messtechnisch analysieren	Elektrisches und magnetisches Feld, Kondensator und Kapazität, Spule und Induktivität, Energiespeicherung und -wandlung, Hysterese, Krafterzeugung und Drehmomenterzeugung, Induktion der Ruhe und der Bewegung, Selbstinduktion, Schaltvorgänge, kapazitive und induktive Kopplung
<b>4</b>	<b>RLC-Schaltungen dimensionieren</b>	<b>45</b>
4.1	Schaltungen mit Widerständen, Kapazitäten und Induktivitäten beschreiben, mit Software simulieren, exemplarisch berechnen und messtechnisch analysieren	Frequenzverhalten, Zeigerdiagramme, komplexe Rechnung, reale Bauteile, Reihen- und Parallelschaltung, Filterschaltungen, Resonanz, Schwingkreise, Ortskurvendarstellung exemplarisch, Kompensation



**Fachschule für Technik**

**Digital- und Mikrocomputertechnik**

**Schuljahr 1**

**Fachrichtung Elektrotechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage Grundbegriffe und Grundfunktionen der binären Informationsverarbeitung zu erklären und anzuwenden. Sie können wichtige Codierungen von Zeichen und Ziffern erklären und können typische und spezielle Schaltnetze analysieren und entwickeln.

Bei der Analyse typischer Schaltwerke werden von ihnen unterschiedliche Beschreibungsformen angewendet und beurteilt. Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage synchrone Schaltwerke zu entwerfen wofür sie Zustandsdiagramme und Tabellen verwenden. Sie nutzen eine computergestützte Entwicklungsumgebung zum Entwerfen und Simulieren unterschiedlicher Lösungskonzepte und sind befähigt, diese Konzepte mithilfe von Blockschaltbildern darzustellen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, den Entwurf von Schaltnetzen und Schaltwerken auf programmierbare Logikbauelemente zu übertragen. Sie sind im Stande die Komponenten eines Mikrocontrollers anhand eines Blockschaltbildes zu erläutern. Mithilfe typischer Assemblerbefehle sind sie fähig das Zusammenspiel der Funktionseinheiten eines Mikrocomputersystems zu analysieren.

### b) Allgemeine Hinweise

-----

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Schaltnetze und Schaltwerke erstellen und analysieren	60		29
	2 Aufbau und Grundfunktionen eines Mikrocontrollers erklären	30	90	29
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30	
			120	



## Schuljahr 1

## Zeitrichtwert

<b>1</b>	<b>Schaltnetze und Schaltwerke erstellen und analysieren</b>		<b>60</b>
1.1	Grundbegriffe der binären Informationsverarbeitung erklären und anwenden	Informationsdarstellung, Codierungen, Grundfunktionen, Zahlensysteme	
<b>1.2</b>	<b>Schaltnetze entwerfen und analysieren</b>	Logische Grundfunktionen, DNF, Funktionstabelle, Normsymbole, Zeitverhalten realer Schaltungen, Codewandler, Multiplexer/ Demultiplexer, Addierer/Subtrahierer, Minimierungsverfahren	
<b>1.3</b>	<b>Schaltwerke entwerfen und analysieren</b>	Zustandsdiagramme, Zustandsübergangstabelle	
1.4	Schaltnetze und Schaltwerke mit Standardbausteinen und/oder programmierbaren Logikbausteinen entwerfen	Zähler, Register, nicht zyklische Signalverarbeitung	
<b>2</b>	<b>Aufbau und Grundfunktionen eines Mikrocontrollers erklären</b>		<b>30</b>
2.1	Funktionskomponenten eines Mikrocontrollers nennen und beschreiben	Blockschaltbild, Arbeitsweise, Tri-State	
2.2	Befehlsverarbeitung erklären	Befehlszyklus, Aufbau von $\mu$ C-Programmen, Adressierungsarten, grundlegende Assemblerbefehle	





**Fachschule für Technik**

**Planung und Dokumentation**

**Schuljahr 1**

**Fachrichtung Elektrotechnik**

## **Vorbemerkungen**

### **a) Kernkompetenzen**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage Methoden für die Planung und Durchführung von Projekten anzuwenden. Funktionelle Vorgaben, Vorschriften, Bestimmungen und Normen werden von ihnen eingehalten und insbesondere betriebswirtschaftliche Aspekte berücksichtigt. Im Vordergrund stehen dabei computergestützte Verfahren, mit denen alle erforderlichen Unterlagen erstellt werden können.

### **b) Allgemeine Hinweise**

Im Fach Betriebswirtschaftslehre sollen ergänzend zur Handlungseinheit 2 die kalkulatorischen Grundlagen vermittelt werden.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Fertigungsbezogene Unterlagen erstellen	30		35
	2 <b>Projektabläufe planen</b>	30	60	35
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
			80	



---

	Schuljahr 1	Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Fertigungsbezogene Unterlagen erstellen</b>	<b>30</b>
1.1	Mit branchenüblicher Software unter Berücksichtigung von Vorschriften, Bestimmungen und Normen Schaltungen und Anlagen entwerfen, dimensionieren und dokumentieren	Projektierung, Dimensionierung, fertigungsbezogene Unterlagen
<b>2</b>	<b>Projektabläufe planen</b>	<b>30</b>
2.1	Projekte planen und Projektabläufe visualisieren	Projektdokumentation: Lastenheft, Pflichtenheft Netzplantechnik: Meilensteine, Projektphasen, Arbeitspakete



**Fachschule für Technik**

**Elektronik**

**Schuljahr 1 und 2**

**Fachrichtung Elektrotechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage, elektronische Schaltungen auch mithilfe von Simulationssoftware zu analysieren. Sie können Schaltungen nach Anforderung entwerfen, diese dimensionieren und die erforderlichen Schaltungskomponenten anhand von Datenblättern auswählen. Darüber hinaus sind sie fähig Schaltungen aufzubauen, deren Funktion zu testen und elektrische sowie nichtelektrische Größen messtechnisch zu erfassen. Dabei werden computergestützte Verfahren zur Messwertaufnahme, Messwertaufbereitung und Steuerung von Messabläufen genutzt.

#### Handlungseinheit 3

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz die Funktionsweise leistungselektronischer Stromrichter zu beschreiben. Diese Stellglieder werden von ihnen als Baugruppe aufgefasst und nach Vorgabe und anhand entsprechender Dokumentation ausgewählt. Die verschiedenen Modulations- und Ansteuerverfahren werden von ihnen beschrieben. Die Fachschülerinnen und Fachschüler können die Auswirkungen, die sich durch Verändern der elektrischen Parameter wie zum Beispiel Modulationsfrequenz ergeben, erläutern. Durch den fachgerechten Aufbau und Umgang sind die Fachschülerinnen und Fachschüler im Stande Störungen, die sich durch Netzurückwirkung oder EMV-Problematik ergeben, zu reduzieren.

#### Handlungseinheit 4

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Fähigkeit die Funktionsweise von Bauteilen der Signalverarbeitung auch anhand der Bauteildokumentation zu beschreiben. Mehrere Bauteile werden unter funktionalen Gesichtspunkten zu Baugruppen der Signalverarbeitung zusammengefasst. Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage messtechnisch die korrekte Funktion der Baugruppe zu prüfen.

### b) Allgemeine Hinweise

Der Unterricht im Fach Elektronik baut auf den Inhalten der Elektrotechnik auf. Begleitend zum Theorieunterricht werden Inhalte im Laborunterricht vermittelt.

Im zweiten Schuljahr ist die Handlungseinheit 2 verpflichtend. Aus den Handlungseinheiten 3 und 4 ist eine zu wählen.



## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Grundlegende Verfahren zur Entwicklung von elektronischen Schaltungen anwenden		60	41
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
Schuljahr 2	2 Berufsbezogene Applikationen entwerfen und analysieren	60		43
	<i>Wahlthemen*</i>			43
	3 Verfahren der Leistungselektronik beschreiben und analysieren	60		43
	4 Verfahren der Signalverarbeitung beschreiben und analysieren	60	120	43
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		40	
			240	

\* Aus den Handlungseinheiten 3 und 4 ist ein Wahlthema auszuwählen.



---

	Schuljahr 1	Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Grundlegende Verfahren zur Entwicklung von elektronischen Schaltungen anwenden</b>	<b>60</b>
1.1	Grundlegende Verfahren der Elektronik mit geeigneten Bauelementen auf elektrische Größen anwenden, Bauelemente nach Datenblättern auswählen, Schaltungen beschreiben und mit Software simulieren, messtechnisch analysieren und elektrische Größen berechnen	Gleichrichten, stabilisieren, schalten, verstärken, anzeigen
1.2	Verfahren zur Erfassung und Verarbeitung elektrischer Größen anwenden und rechnergestützte Messabläufe erstellen	Messhardware, Messsoftware



## Schuljahr 2

Zeitrichtwert

**2 Berufsbezogene Applikationen entwerfen und analysieren 60**

- 2.1 Typische Anwenderschaltungen der Elektronik beschreiben, mit geeigneten Bauelementen projektieren und messtechnisch analysieren
- Spannungsversorgungen: unregelt, stabilisiert, linear geregelt, getaktet  
Verstärkerschaltungen, Signalerzeugung und -anpassung, elektronische unetige und stetige Regelungen.

*Wahlthemen***3 Verfahren der Leistungselektronik beschreiben und analysieren 60**

- 3.1 Verfahren und Schaltungen der Leistungselektronik beschreiben, geeignete Baugruppen mithilfe von Datenblättern auswählen, Schaltungen aufbauen und messtechnisch analysieren
- Gesteuerte und geregelte Stromrichter, Modulations- und Ansteuerungsverfahren
- 3.2 Störungen durch leistungselektronische Geräte begründen und Gegenmaßnahmen beschreiben
- Netzurückwirkungen

**4 Verfahren der Signalverarbeitung beschreiben und analysieren 60**

- 4.1 Verfahren und Schaltungen der Signalverarbeitung beschreiben, geeignete Bauelemente mithilfe von Datenblättern auswählen, Schaltungen aufbauen und messtechnisch analysieren
- Generatoren, Kippstufen, Modulatoren, AD-Wandler, DA-Wandler



**Fachschule für Technik**

**Informatik**

**Schuljahr 1 und 2**

**Fachrichtung Elektrotechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage, Anwendungen in Projekten zu analysieren, zu entwerfen, zu realisieren und bereitzustellen. Sie können systematisch und fachgerecht Anwendungsprogramme entwickeln. Dabei reflektieren Sie die Vorgehensweise und berücksichtigen Aspekte der Qualitätssicherung. Programme werden auf der Grundlage bekannter Algorithmen und Datenstrukturen entwickelt.

Je nach ausgewählter Handlungseinheit werden folgende Kompetenzen erworben:

#### **Handlungseinheit 2:**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über Kenntnisse und Fähigkeiten allgemeine Fragestellungen mit den Methoden objektorientierter Softwareentwicklung zu lösen. Dabei setzen Sie selbstentwickelte Klassendiagramme als Programm um und testen dieses in Bezug auf die geforderte Funktionalität. Bibliotheken werden genutzt und auch selbst erstellt.

#### **Handlungseinheit 3:**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Fähigkeit relationale Datenbanken für praktische Anwendungen zu modellieren und nutzen hierfür aktuelle Werkzeuge. Sie wenden SQL an, um Daten auszuwählen und zu manipulieren.

#### **Handlungseinheit 4 und 5:**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz fachspezifische Anwendungsprogramme zur Planung, Simulation, Visualisierung, Analyse sowie zur Dokumentation fach- und gegebenenfalls normgerecht einzusetzen.

### b) Allgemeine Hinweise

Je nach inhaltlicher Ausprägung an der Schule ermöglicht der Bildungsplan zum Fach "Informatik" die Auswahl und Konzentration auf einzelne Handlungseinheiten.

#### **Handlungseinheit 5:**

Diese Handlungseinheit ist eine Komponente für die Ausrichtung *smartEnergy* und muss im Verbund mit einer weiteren Handlungseinheiten ergänzend unterrichtet werden.



## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 <b>Strukturierte Programme entwickeln</b> Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		60 20	49
	<i>Wahlthemen*</i>			
Schuljahr 2	2 <b>Objektorientierte Programme entwickeln</b>	60		51
	3 <b>Datenbanken modellieren und anwenden</b>	60		51
	4 Anwendungsprogramme fachspezifisch nutzen	60		51
	5 <b>IoT-Daten analysieren, auswerten und visualisieren</b>	60	120	51
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		40	
			240	

\* Im zweiten Schuljahr sind von den Handlungseinheiten 2 bis 5 zwei Wahlthemen auszuwählen.



---

	Schuljahr 1	Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Strukturierte Programme entwickeln</b>	<b>60</b>
1.1	Werkzeuge zur Programmentwicklung einsetzen	
1.2	Algorithmen entwickeln und dokumentieren	Struktogramme
1.3	Algorithmen umsetzen	Programmaufbau, Variablendeklaration, einfache Datentypen, Kontrollstrukturen Unterprogrammtechniken Erweiterte Datentypen: Arrays, Zeichenketten, Strukturen
1.4	Software systematisch testen und kommentieren	



## Schuljahr 2

## Zeitrichtwert

*Wahlthemen*

<b>2</b>	<b>Objektorientierte Programme entwickeln</b>	<b>60</b>
2.1	Objektorientiert modellieren	Klassendiagramm, Kapselung, Beziehungsarten, Kommunikation zwischen Objekten
2.2	Klassen und Bibliotheken anwenden sowie eigene Klassen entwickeln	Klassen und Objekte, Methoden und Attribute, Sichtbarkeit, Beziehungen
2.3	Software systematisch testen	Blackbox, Whitebox
<b>3</b>	<b>Datenbanken modellieren und anwenden</b>	<b>60</b>
3.1	Relationale Datenbanken modellieren	Entity-Relationship-Model
3.2	Datenbankmodelle umsetzen	Datenbank, Tabelle, Schlüssel
3.3	Daten abfragen und verändern	Datenbankzugriff mittels Frontend
<b>4</b>	<b>Anwendungsprogramme fachspezifisch nutzen</b>	<b>60</b>
4.1	Mit aktuellen fachrichtungsbezogenen Anwendungsprogrammen fachspezifische Problemstellungen lösen	
<b>5</b>	<b>IoT-Daten analysieren, auswerten und visualisieren</b>	<b>60</b>
3.1	IoT- Datenflussprogrammierung	Austausch von IoT-Daten unter Verwendung spezifischer IoT Protokolle
3.2	IoT-Daten persistent speichern und abfragen	Datenbank
3.3	IoT-Daten visualisieren	Webseite, App, Dashboard
3.4	Analyse und regelbasierte Auswertung von IoT-Daten	Node-Red, Smarthome Applikation



**Fachschule für Technik**

**Automatisierungs- und  
Kommunikationssysteme**

**Schuljahr 1 und 2**

**Fachrichtung Elektrotechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage die grundlegende Arbeitsweise von Steuerungssystemen zu erklären. Sie können Programme zur Lösung steuerungstechnischer Aufgaben erstellen. Dabei sind sie fähig aktuelle Normen zu berücksichtigen und aktuelle Programmiersprachen zu verwenden.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Fähigkeit Komponente in Kommunikationssysteme zu integrieren und zu vernetzen. Dabei wählen sie Bussysteme anforderungsgerecht aus. Sie verfügen über ein breites Spektrum an Methoden um eigenständig komplexe automatisierungstechnische und kommunikationstechnische Aufgaben zu bearbeiten. Hierfür können die Fachschülerinnen und Fachschüler Datenblätter und Handbücher auch englischsprachig zielgerichtet auswerten und nehmen Systemeinheiten fachgerecht in Betrieb.

### Handlungseinheit 4 und 5

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz steuerungs- und regelungs- und messtechnische Probleme fachgerecht und hardwarenah zu analysieren und zu lösen. Sie können anhand der Problemstellung geeignete Controller auswählen, programmieren und vernetzen.

### b) Allgemeine Hinweise

Im Fach „Automatisierungs- und Kommunikationssysteme“ zeigt sich eine große Bandbreite kommunikationstechnischer Systeme. Je nach inhaltlicher Ausprägung an der Schule ermöglicht der Bildungsplan zum Fach die Auswahl und Konzentration auf einzelne Handlungseinheiten.

Ergänzend zu den Handlungseinheiten 1 und 2 dieses Fachs werden im Fach Anlagen- und Systemtechnik in der Handlungseinheit 2 die Grundlagen der Themen Steuerungssicherheit und Maschinenrichtlinien vermittelt.

### Handlungseinheit 8

Diese Handlungseinheit ist eine Komponente für die Ausrichtung *smartEnergy* und muss im Verbund mit weiteren Handlungseinheiten ergänzend unterrichtet werden.



## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Grundlegende steuerungstechnische Aufgaben lösen Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		60 20	57
	<i>Wahlthemen*</i>			
Schuljahr 2	2 Komplexe Aufgaben der Steuerungs- und Regelungstechnik lösen	60		59
	3 Automatisierungstechnische Systeme vernetzen	60		59
	4 Mikrocontrollertechnik anwendungsbezogen auswählen und mit einer Hochsprache programmieren	60		60
	5 Kommunikation zwischen eingebetteten Systemen herstellen	60		60
	6 Übertragungsverfahren und Übertragungsmedien der Nachrichtentechnik analysieren	60		60
	7 Aufbau von Mobilfunknetzen und deren Übertragungsverfahren beschreiben	60		60
	8 Internet der Dinge (Internet of Things, IoT)	60	120	61
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		40	
			240	

\* Im zweiten Schuljahr sind von den Handlungseinheiten 2 bis 8 zwei Wahlthemen auszuwählen.



## Schuljahr 1

## Zeitrichtwert

1	Grundlegende steuerungstechnische Aufgaben lösen	60
1.1	Aufbau und Arbeitsweise eines Steuerungssystems erklären	Prozessabbild der Ein- und Ausgänge, zyklische Arbeitsweise, Bootphase
1.2	Grundlagen zur Programmierung von Steuerungssystemen nach IEC 61131-3 erarbeiten	Programmorganisationseinheiten, Programmiersprachen nach IEC 61131-3, bibliotheksfähige Programmierung, elementare Datentypen, Instanzen, IEC Standardfunktionen
1.3	Steuerungsaufgaben mit binären Operationen sowie mit IEC-Zeitfunktionen und IEC-Zählfunktionen lösen Sicherheitstechnische Aspekte werden dabei berücksichtigt	Logische Grundverknüpfungen, Speicherfunktionen, Flankenoperationen, Entwurfsverfahren
1.4	Ablaufsteuerungen entwickeln	IEC Funktionsablaufplan Schrittketten: lineare, verzweigte, korrespondierende Befehlsausgabe Betriebsarten



## Schuljahr 2

## Zeitrichtwert

## Wahlthemen

<b>2</b>	<b>Komplexe Aufgaben der Steuerungs- und Regelungstechnik lösen</b>	<b>60</b>
2.1	Steuerungsprogramme für die digitale Prozessdatenverarbeitung entwickeln	Struktogramme Zusammengesetzte und benutzerdefinierte Datentypen: Array, Strukturen, universelle Datentypen Wortverarbeitende Operationen, Kontrollstrukturen
2.2	Analoge Signale verarbeiten	Normsignale für Strom und Spannung, Auflösung, Normierung
2.3	Regelungstechnische Problemstellungen analysieren und mit einem Steuerungssystem lösen	Digitale unstetige Regler, digitale stetige Regler, Abtastung
2.4	In steuerungstechnischen Anlagen Fehler analysieren und beheben	Systemfehler, funktionale Fehler, Vorgehensweisen
<b>3</b>	<b>Automatisierungstechnische Systeme vernetzen</b>	<b>60</b>
3.1	Feldbussysteme bewerten, unterscheiden, auswählen, projektieren und in Betrieb nehmen	Topologien, Übertragungsmedien, Adressierung, Zugriffsverfahren, Parametrierung
3.2	Automatisierungstechnische Komponenten und/oder Peripheriegeräte vertikal und horizontal miteinander vernetzen	Industrial Ethernet, SPS-SPS Kommunikation, OPC-Technologie IT-Dienste der Leitebene: automatische Statusmitteilungen, Ferndiagnose, Fernwartung, Serveranbindung
3.3	Bedien- und Beobachtungssysteme auswählen und projektieren	Kommunikation mit Steuerung, Bedienkonzepte, Bilder, Meldungen, Rezepturen, Animationen

<b>4</b>	<b>Mikrocontrollertechnik anwendungsbezogen auswählen und mit einer Hochsprache programmieren</b>		<b>60</b>
4.1	Den prinzipiellen Aufbau eines Mikrocontrollers und dessen Anschlussmöglichkeiten beschreiben, technische Daten bewerten und Controller sachgerecht auswählen	Praxisüblicher Controllertyp, Datenblatt	
4.2	Technische Problemstellungen analysieren und Programme zu deren Lösung mit einer Hochsprache hardwarenah entwerfen und testen	Entwicklungsumgebung, controller-integrierte Komponenten, Peripheriekomponenten	
<b>5</b>	<b>Kommunikation zwischen eingebetteten Systemen herstellen</b>		<b>60</b>
5.1	Mikrocomputersysteme und Systemkomponenten auswählen und integrieren	Komponentenintegration, Norm- und Standardschnittstellen, externe Bussysteme	
5.2	In vernetzten Systemen messen, steuern und regeln	Sensoren, Aktoren, Codierungen	
<b>6</b>	<b>Übertragungsverfahren und Übertragungsmedien der Nachrichtentechnik analysieren</b>		<b>60</b>
6.1	Betrachtungsweisen und Darstellungen der Kommunikationstechnik anwenden	Signale im Zeit- und Frequenzbereich, Fourier-Analyse und Fourier-Synthese	
6.2	Merkmale und Verhalten von Übertragungsmedien beschreiben und diese an praxisbezogenen Beispielen berechnen und dimensionieren	Elektrische Leitungen, optische Übertragungsmedien, drahtlose Übertragung	
<b>7</b>	<b>Aufbau von Mobilfunknetzen und deren Übertragungsverfahren beschreiben</b>		<b>60</b>
7.1	Verfahren der mobilen Kommunikation erklären und deren Netze beschreiben	Zellularer Mobilfunk, Funkrufsysteme	
7.2	Kopplungen von festen zu Mobilfunknetzen beschreiben und anwenden	Schnittstellen, Anwendungen (Fernwartung)	

---

<b>8</b>	<b>Internet der Dinge (Internet of Things, IoT)</b>	<b>60</b>
8.1	Datenfluss an Schnittstellen analysieren	I2C, SPI, UART, PWM, analoge Werte erfassen und verarbeiten
8.2	Kopplungen von festen zu drahtlosen Netzen beschreiben und anwenden	WiFi, LAN, LoRa-Systeme, Bluetooth/BLE, zigbee
8.3	IoT-Protokolle analysieren	MQTT, HTTP(S), Matter
8.4	IoT-Daten visualisieren	Dashboard, Apps, Webseiten





**Fachschule für Technik**

**Anlagen- und Systemtechnik**

**Schuljahr 1 und 2**

**Fachrichtung Elektrotechnik**

## Vorbemerkungen

### a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage, Komponenten und Verfahren der Energieerzeugung, -verteilung und -übertragung zu beschreiben. Sie kennen die Gefahren im Umgang mit elektrischem Strom und die erforderlichen Sicherheitsbestimmungen und Schutzmaßnahmen. Durch den korrekten Einsatz von Messgeräten können sie elektrische Geräte oder Anlagen ordnungsgemäß in Betrieb nehmen bzw. den ordnungsgemäßen Betriebszustand feststellen. Erforderliche Gesetze, Verordnungen und Normen werden in ihrer Tätigkeit als elektrotechnische Fachkraft an erweiterten Problemstellungen souverän angewandt.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage elektrische Geräte oder Anlagen nach den Regeln der elektromagnetischen Verträglichkeit aufzubauen und notwendige Schutzmaßnahmen zu treffen.

#### **Handlungseinheit 3:**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz Betriebsmittel zur Energieerzeugung anhand charakteristischer Merkmale zu unterscheiden und diese zu betreiben. Die Auswahl und Auslegung dieser Betriebsmittel erfolgt fachgerecht anhand vorgegebener Anforderungen. Die Ebenen der Kraftwerksregelung werden als wesentliche Grundlage der Sicherstellung der Energieversorgung begründet. Bezüglich des Aus- und Umbaus der Energieversorgung können die Fachschülerinnen und Fachschüler die Notwendigkeit von Energiespeicherung und intelligentem Energiemanagement erläutern.

#### **Handlungseinheit 4:**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage den Aufbau und die Funktionsweise von Energieübertragungs- und -verteilungsanlagen anhand der Funktionsweise der Betriebsmittel und Komponenten zu beschreiben. Eine Dimensionierung der Betriebsmittel erfolgt fachgerecht. Die Fachschülerinnen und Fachschüler beherrschen neben dem Bemessungsbetrieb die Aufrechterhaltung des Betriebes und der Sicherheit der Anlagen auch bei abweichenden Bedingungen und Störfällen.

#### **Handlungseinheit 5:**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Fähigkeit, das Zusammenwirken von Arbeits- und Antriebsmaschine zu beschreiben. Im Vordergrund stehen dabei Antriebssysteme mit Drehstromasynchronmaschinen einschließlich ihrer leistungselektronischen Stellglieder zur Lösung mechatronischer Problemstellungen. Ausgehend von der Kenntnis der Funktions- und Wirkungsweise der Einzelkomponenten eines Antriebsstrangs werden diese von ihnen auch nach Vorgabe eines Lastfalls fachgerecht dimensioniert. Hierbei berücksichtigen sie statische und dynamische Sequenzen eines Bewegungsprofils. Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage den Aufbau und die Funktionsweise höherwertiger Antriebssysteme wie geregelte Antriebe und Positionierantriebe darzustellen und zu erläutern.

#### **Handlungseinheit 6:**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz sicher mit einem Betriebssystem umzugehen und die Konfiguration des Systems zu verwalten. Sie können ein Mehrbenutzersystem unter Sicherheitsaspekten und Leistungsaspekten einrichten. Die Verwaltung umfasst auch die Gewährleistung der Integrität unter besonderer Berücksichtigung des Datenschutzes.

**Handlungseinheit 7:**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage verteilte Rechnernetze unter den Aspekten effizienter und sicherer Segmentierung zu planen und einzurichten. Dabei werden geeignete passive und aktive Netzwerkkomponenten ausgewählt. Sie können ein geeignetes Betriebssystem installieren und konfigurieren.

**Handlungseinheit 8:**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler beherrschen die Wartung von Netzwerken und verteilten Rechenanlagen. Dies umfasst vor allem die Datensicherung, den Schutz des Systems, die Optimierung der Performance sowie die bedarfsgerechte Erweiterung des Systems.

**Handlungseinheit 9:**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind befähigt Komponenten und Verfahren der elektrischen Übertragungstechnik zu beschreiben. Sie können Übertragungsverfahren und Komponenten sachbezogen auswählen.

**Handlungseinheit 10:**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage das Prinzip und die Bedeutung des international vereinbarten Kommunikationsmodells zu beschreiben und dieses umzusetzen. Sie können Verfahren der digitalen Übertragungstechnik und Signalverarbeitung beschreiben, bewerten und anwenden.

**Handlungseinheit 11:**

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren interdisziplinär unterschiedliche Energiesysteme. Sie analysieren und priorisieren verschiedene Einflussfaktoren und konfigurieren intelligente Funktionseinheiten.

**b) Allgemeine Hinweise**

Im Fach „Anlagen- und Systemtechnik“ zeigt sich eine große Bandbreite elektrotechnischer Anlagen und Systeme. Je nach inhaltlicher Ausprägung an den Schulen ermöglicht der Bildungsplan zum Fach die Auswahl und Konzentration auf einzelne Handlungseinheiten. Dennoch zeigt erst die Summe aller Handlungseinheiten den Themenbereich „Anlagen- und Systemtechnik“ in der Gänze auf. Eine Vertiefung der nicht gewählten Handlungseinheiten im Wahlpflicht- oder Wahlbereich ist somit unter Umständen angezeigt.

**Handlungseinheit 2:**

Die Themen Maschinenrichtlinien und funktionale Sicherheit können in der in Handlungseinheit 2 zur Verfügung stehenden Zeit nicht umfassend vermittelt werden. Deshalb bietet es sich an, die Inhalte in einem Wahlpflichtfach zu vertiefen.

**Handlungseinheiten 3:**

Durch den Ausbau „regenerativer Energie“ steht mittlerweile eine große Anzahl unterschiedlicher Kraftwerkskonzepte zur Verfügung. Um die Kompetenz zum fachgerechten Auslegen zum Beispiel einer Fotovoltaik-Anlage erwerben zu können, reicht das zur Verfügung stehende Stundenvolumen dieser Handlungseinheit allerdings nicht aus. Eine Vertiefung als Wahlpflichtfach bietet sich hierbei an. Dort können auch weitere Kraftwerkskonzepte wie Windkraftanlage, Biomasseanlage und andere verstärkt thematisiert werden.

**Handlungseinheit 11:**

Diese Handlungseinheit ist eine Komponente für die Ausrichtung *smartEnergy* und muss im Verbund mit weiteren Handlungseinheiten ergänzend unterrichtet werden.

## Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Bereitstellungskonzepte elektrischer Energie vergleichen	20		69
	2 Fachliche Vorschriften einhalten	40	60	69
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
	<i>Wahlthemen*</i>			71
Schuljahr 2	3 Energieerzeugungsanlagen betreiben	60		71
	4 Energieverteilungsanlagen und Energieübertragungsanlagen planen und dimensionieren	60		71
	5 Antriebe planen und in Betrieb nehmen	60		72
	6 Betriebssysteme auswählen und verwalten	60		72
	7 Vernetzte Rechneranlagen planen, einrichten und verwalten	60		72
	8 In vernetzten Rechneranlagen Serviceleistungen durchführen	60		73
	9 Schaltungen und Verfahren der Übertragungstechnik analysieren	60		73
	10 Einrichtungen zur Übertragung und Verarbeitung von Signalen analysieren	60		73
	11 Smarte Energiesysteme interdisziplinär analysieren	60	120	73
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		40	
				240

\* Im zweiten Schuljahr sind von den Handlungseinheiten 3 bis 11 zwei Wahlthemen auszuwählen.



## Schuljahr 1

## Zeitrichtwert

	Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>20</b>
<b>Bereitstellungskonzepte elektrischer Energie vergleichen</b>	
1.1	Energieumwandlung, Nicht erneuerbare Energien, Erneuerbare Energien
1.2	Kraftwerke (konventionell, regenerativ), Kraftwerksprozesse, Kraftwerkseinsatz
	Kraftwerke zur Erzeugung elektrischer Energie erklären, Energieerträge ermitteln und den Kraftwerkseinsatz bezüglich der umwelt- und elektrizitätswirtschaftlichen Gesichtspunkten bewerten
<b>2</b>	<b>40</b>
<b>Fachliche Vorschriften einhalten</b>	
2.1	Ausgewählte Beispiele aus Gesetzen, Verordnungen und Bestimmungen zum beruflichen Wirken von Elektrofachkräften
2.2	Schutzmaßnahmen, Prüfungen in elektrischen Anlagen, Prüfungen an elektrischen Geräten
	Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme erläutern und beurteilen und Messverfahren zur Überprüfung des ordnungsgemäßen Betriebes von Anlagen und Geräte fachgerecht anwenden
<b>2.3</b>	Maschinenrichtlinien, Risikoanalyse: Performance-Level, SIL Stoppkategorien
<b>2.4</b>	Elektromagnetische Beeinflussung, rechtliche Vorgaben, aktive und passive elektromagnetische Verträglichkeit, EMV-gerechter Aufbau, Verdrahtung und Konstruktion
	EMV-Problematik beschreiben und Maßnahmen zur aktiven und passiven Verträglichkeit einleiten





## Schuljahr 2

## Zeitrichtwert

*Wahlthemen*

<b>3</b>	<b>Energieerzeugungsanlagen betreiben</b>	<b>60</b>
3.1	Betriebsmittel zur Energieerzeugung und deren Kenndaten beschreiben	Synchrongenerator: übererregter Betrieb, untererregter Betrieb, Phasenschieberbetrieb Asynchrongenerator, Fotovoltaikmodule, Brennstoffzelle
3.2	Möglichkeiten der Kraftwerksregelung erläutern und Verfahren zur Netzfrequenzregelung skizzieren	Primärregelung, Sekundärregelung, Minutenreserve, Energiemanagement
3.3	Möglichkeiten der Speicherung elektrischer Energie beschreiben	Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Wärmespeicher, chemische Speicher, Mechanische Speicher
<b>4</b>	<b>Energieverteilungs- und -übertragungsanlagen planen und dimensionieren</b>	<b>60</b>
4.1	Wirkungsweise von Leistungstransformatoren und elektronischen Leistungsumrichtern beschreiben und Kenngrößen ermitteln	Einphasentransformator, Drehstromtransformator, Parallelschaltung, Kapp-sches Dreieck, Wechselrichter, Multilevel-Schaltungen
4.2	Aufbau von Übertragungssystemen elektrischer Energie erklären, Struktur der Übertragungsnetze darstellen und Betriebsmittel auslegen	Freileitungen und Kabel, Spannungsebenen, Leitungsdimensionierung
4.3	Verfahren der Verteilung elektrischer Energie bezüglich ihrer Aufgaben und Anforderungen beschreiben und Schaltanlagen projektieren	Schaltgeräte, Schaltkombinationen, Schaltanlagen, Schutz vor Überlast und Kurzschluss, Einschaltvorgänge, Selektivität
4.4	Möglichkeiten zur Blindleistungskompensation erläutern und Kompensationsanlagen exemplarisch auslegen	Einzelkompensation, Gruppenkompensation, Zentralkompensation
4.5	Gründe für Netzurückwirkungen und deren Auswirkungen beschreiben sowie mögliche Gegenmaßnahmen erläutern	Belastung des Neutralleiters durch Oberwellen, Netzfilter

<b>5</b>	<b>Antriebe planen und in Betrieb nehmen</b>	<b>60</b>
5.1	Die Bestandteile eines Antriebes beschreiben und deren Zusammenwirken erläutern und berechnen	Arbeitsmaschine Antriebsmaschine: Gleichstromprinzip, Drehmomententwicklung, DASM, permanenterregte Servosynchronmaschine Getriebe, Stellglied, Motor- und Lastkennlinien, stabile und instabile Arbeitspunkte
5.2	Antriebe einschließlich ihrer leistungselektronischen Stellglieder unter Berücksichtigung regelungstechnischer Aspekte auswählen und dimensionieren und mit geeigneter Software am Arbeitsprozess optimieren	Sanftanlauf, Steuer- und Regelverfahren beim Frequenzumrichter, Parametrierung und Inbetriebnahme eines Antriebs, Positionieraufgaben, Sensoren, Antriebskonzepte, Antriebsauslegung, EMV-gerechter Antriebsaufbau
<b>6</b>	<b>Betriebssysteme auswählen und verwalten</b>	<b>60</b>
6.1	Den Aufbau und die Konfiguration von Betriebssystemen erläutern	Dateisysteme, Prozessverwaltung
6.2	Ein Mehrbenutzerbetriebssystem einrichten und verwalten	Multiuser-Konfiguration, Rechtevergabe, Konfiguration, Datensicherheit
6.3	Datenschutz gewährleisten	Gesetzliche Vorgaben, Verschlüsselungsverfahren
<b>7</b>	<b>Vernetzte Rechneranlagen planen, einrichten und verwalten</b>	<b>60</b>
7.1	Kommunikationsmodelle beschreiben	Schichtenmodelle, Netzwerkprotokolle Netzübergänge: Gateway, Router
7.2	Vernetzte Rechneranlagen planen, einrichten und deren Betriebssicherheit gewährleisten	Aktive und passive Komponenten, Adressierung, USV
7.3	Betriebssysteme vernetzter Rechneranlagen installieren und konfigurieren	Softwareinstallation und Softwarekonfiguration, Benutzer- und Rechteverwaltung

<b>8</b>	<b>In vernetzten Rechneranlagen Serviceleistungen durchführen</b>		<b>60</b>
8.1	Serviceleistungen in vernetzten Systemen durchführen	Netzwerkswartung, Backupverfahren, Firewallkonfiguration, Serverdienste, Scripting, Clientinstallation, Lokale und verteilte Virtualisierung	
<b>9</b>	<b>Schaltungen und Verfahren der Übertragungstechnik analysieren</b>		<b>60</b>
9.1	Anpassungsschaltungen der Übertragungstechnik beschreiben, berechnen und praxisbezogen dimensionieren	Vierpole, Filter, Pegel	
9.2	Technische Verfahren der Übertragungstechnik beschreiben	Oszillatoren, Modulationsverfahren	
<b>10</b>	<b>Einrichtungen zur Übertragung und Verarbeitung von Signalen analysieren</b>		<b>60</b>
<b>10.1</b>	<b>Das grundlegende Kommunikationsmodell beschreiben und auf Anwendungen digitaler Kommunikation übertragen</b>	ISO-OSI-Schichtenmodell, lokale und öffentliche Netze	
10.2	Digitale Übertragungsverfahren beschreiben und ihre Eigenschaften bewerten	Modulationsverfahren, Zeitmultiplex	
10.3	Digitale Filter beschreiben und anwenden		
<b>11</b>	<b>Smarte Energiesysteme interdisziplinär analysieren</b>		<b>60</b>
11.1	Thermische Energieerzeugungssysteme im Kontext der Gebäudestruktur beurteilen	Funktionsprinzipien von Feuerungstechnik, Blockheizkraftwerk, Wärmepumpe, Solare Wärmeerzeugung, Wärmerückgewinnung und deren Datenaustausch zur Gesamtsteuerung	
11.2	Bestandteile eines Antriebs für Lüftungs- und Pumpenanwendungen beschreiben und deren Zusammenwirken erläutern und berechnen	Arbeits- und Antriebsmaschine, Drehstromasynchronmotor, Getriebe, Bemessungs- und Grenzdaten, Kennlinien, Arbeitspunkte	
11.3	Stellglieder für die Lüftungs- und Pumpenantriebe auswählen und fachgerecht parametrieren	Anlassverfahren, Sanftanlauf, Frequenzumrichter, lineare und quadratische U/f – Kennlinie, EMV-gerechter Aufbau, Sensoren, Auslegung	



**Fachschule für Technik**

**Technikerarbeit**

**Schuljahr 2**

**Fachrichtung Elektrotechnik**

## 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 verfügen über 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.

In der Ausrichtung smartEnergy sind die Projekte der Technikerarbeit als interdisziplinäre Aufgabenstellungen aus dem Bereich smartEnergy auszulegen. Die Problemstellungen werden mit ganzheitlichen Lösungsansätzen bearbeitet, wobei mehrere Teilaspekte von smartEnergy (smart home, smart mobility, smart metering, smart city, smart grid in Verbindung mit der entsprechenden Netzwerktechnik) Gegenstand der Problemstellung sind. Die Vernetzung und Interdependenz der Einzelaspekte von smartEnergy werden durch die Technikerarbeit klar herausgearbeitet.

### 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 einer Technikerarbeit		160	79
			160	





---

	Schuljahr 2	Zeitrichtwert
<b>1</b>	<b>Durchführung einer 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	Zwischenbericht
1.4	Die Technikerarbeit unter Berücksichtigung von Standards dokumentieren	
1.5	Die Technikerarbeit einem fachlich geprägten Publikum präsentieren	Demonstration, Präsentation

