

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg

Bildungsplan für die Fachschule

Fachschule für Technik

Fachrichtung Feinwerktechnik

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 Feinwerktechnik
Lehrpläne für den fachlichen Bereich
- 13 – Technische Mathematik
- 21 – Technische Physik
- 27 – Elektrotechnik
- 33 – Technische Informatik
- 39 – Informationselektronik
- 47 – Produktionstechnik
- 55 – Steuerungs- und Regelungstechnik
- 63 – Entwicklung und Konstruktion
- 71 – Qualitätsmanagement
- 77 – 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 Feinwerktechnik

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

I.

Für die Fachschule für Technik – Fach-
richtung Feinwerktechnik 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 9/2000 veröffentlichten
Lehrpläne vom 11. Januar 2000 (Az. 53-6512-
2612-08/5) 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 Feinwerktechnik

Profil

Unter dem Begriff Feinwerktechnik versteht man das Zusammenspiel feinmechanischer, elektronischer und informationstechnischer Komponenten in einem Produkt. Dabei stehen Gesichtspunkte wie Kosten und Qualität im Vordergrund.

Entwicklungen in der Mechanik, Elektronik und Informationstechnik führen immer wieder zu Innovationen in der Feinwerktechnik. Voraussetzung dafür ist eine interdisziplinäre Betrachtungsweise.

Die Ausbildung berücksichtigt diese Entwicklung: So wird im Schuljahr 1 eine solide Basis in den naturwissenschaftlichen Grundlagenfächern, der Elektrotechnik, der Produktionstechnik, der Steuerungs- und Regelungstechnik und der Informationstechnik vermittelt. Für den beruflichen Einstieg im Sinne einer schnellen Integration am jeweiligen Arbeitsplatz ist jedoch eine fachliche Differenzierung notwendig, die im Schuljahr 2 angeboten wird. Hier können sich die Fachschülerinnen und Fachschüler im Bereich Entwicklung und Konstruktion einerseits und im Bereich Informationselektronik andererseits vertiefen.

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 sowie Führung von Mitarbeitern. Sie eignen sich ein ausgeprägtes Kostenbewusstsein und damit die Voraussetzung für ein verantwortungsvolles und betriebswirtschaftlich sinnvolles Handeln, auch unter Berücksichtigung rechtlicher, sozialer und ökologischer Aspekte, an. 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.

Tätigkeitsbereiche

Staatlich geprüfte Feinwerktechnikerinnen und Feinwerktechniker sind mit ihrer Ausbildung an der Fachschule auf einen breiten beruflichen Einsatz vorbereitet. Die Technikerinnen und Techniker können in den Bereichen Entwicklung, Produkt- oder Betriebsmittelkonstruktion, Produktionsplanung und -steuerung, Fertigung, Qualitätskontrolle, Versuch, technischer Kundendienst oder Verkauf tätig werden.

Lehrplanstruktur

Die Beschreibung der einzelnen Unterrichtsfächer erfolgt nach folgender Struktur:

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

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

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

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

Fachschule für Technik

Technische Mathematik

Schuljahr 1 und 2

Fachrichtung Feinwerktechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

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

Die Fachschülerinnen und Fachschüler können digitale Mathematikwerkzeuge sinnvoll einsetzen. 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 den 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.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Algebraische und geometrische Grundlagen erwerben	20		17
	2 Eigenschaften von Funktionen und ihrer Schaubilder untersuchen sowie zugehörige Gleichungen lösen	50		17
	3 Mit komplexen Größen rechnen	25		17
	4 Grundgesetze der Statistik und Stochastik beherrschen und anwenden	25	120	18
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		40	
Schuljahr 2	5 Differenzial- und Integralrechnung anwenden		60	19
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
			240	

Schuljahr 1		Zeitrichtwert
1	Algebraische und geometrische Grundlagen erwerben	20
1.1	Terme sicher umformen	Binome, Brüche, Potenzen, Wurzeln, Logarithmus
1.2	Geometrische Berechnungen durchführen	Pythagoras, sin/cos/tan am rechtwinkligen Dreieck, Flächeninhalte, Volumen
2	Eigenschaften von Funktionen und ihrer Schaubilder untersuchen sowie zugehörige Gleichungen lösen	50
2.1	Lineare Zusammenhänge erfassen und beschreiben	Funktionsbegriff, Lineare Funktionen, Lineare Gleichungssysteme
2.2	Nichtlineare Zusammenhänge erfassen und beschreiben	Polynomfunktionen, Exponentialfunktionen, Trigonometrische Funktionen
2.3	Schaubilder untersuchen	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
3	Mit komplexen Größen rechnen	25
3.1	Elektronische Problemstellungen mit Hilfe der komplexen Rechnung lösen	Komplexe Zeiger, Polarkoordinaten, kartesische Koordinaten, Eulersche Form, Grundrechenarten
3.2	Schaltungen der Wechselstromtechnik mit Hilfe der komplexen Rechnung berechnen	Gemischte passive und/oder aktive Wechselstromschaltungen berechnen

4	Grundgesetze der Statistik und Stochastik beherrschen und anwenden	25
4.1	Zufallsereignisse und Zufallsexperimente kennen und Wahrscheinlichkeiten berechnen	Ereignis, Zufallsexperiment, Wahrscheinlichkeit, Baumdiagramm und Pfadregeln
4.2	Statistische Daten aufbereiten und analysieren	Stichprobe, Häufigkeit, Histogramm, Mittelwert, Erwartungswert, Standardabweichung
4.3	Statistische Daten beurteilen	Zufallsvariable, Normalverteilung, ausgewählte Problemstellungen der Technik

Schuljahr 2

Zeitrichtwert

5	Differential- und Integralrechnung anwenden	60
5.1	Ableitungs- und Stammfunktionen ermitteln	Mittlere und momentane Änderungsrate, Ableitung an einer Stelle, bestimmtes Integral
5.2	Schaubilder und ihre Eigenschaften untersuchen	Extrempunkte, Wendepunkte, Tangente und Normale Aufstellen von Funktionstermen aus gegebenen Bedingungen
5.3	Differential- und Integralrechnung auf berufsnahe Beispiele anwenden	Optimierungsprobleme, Flächeninhalte

Fachschule für Technik

Technische Physik

Schuljahr 1

Fachrichtung Feinwerktechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz metalltechnische Anwendungen physikalisch zu formulieren, zu analysieren und zu berechnen. Sie können physikalische Zusammenhänge auf praxisbezogene Anwendungen übertragen.

Die Schülerinnen und Schüler der Fachschule sind in der Lage Kräftesysteme darzustellen und zu berechnen. Sie können die Beanspruchung von Bauteilen analysieren und dementsprechend diese Bauteile dimensionieren.

Sie sind in der Lage das Wirken der Gesetze der Kinematik und Dynamik an bewegten Maschinenteilen zu erkennen und anzuwenden.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Fähigkeit mit Hilfe der Gesetze von Arbeit und Energie Anwendungen zu analysieren.

b) Allgemeine Hinweise

Durch das berufsnahe Unterrichtsprinzip bewältigen die Fachschülerinnen und Fachschüler anwendungsbezogene Aufgabenstellungen und erkennen physikalische Zusammenhänge.

Viele feinwerktechnische Produkte beinhalten optische Komponenten, deshalb sind Grundlagenkenntnisse in diesem Bereich notwendig.

.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Gesetze der Kinematik und Dynamik anwenden	22		25
	2 Grundlagen der Statik und Reibung übertragen	24		25
	3 Gesetze der Festigkeitslehre anwenden	12		25
	4 Physikalische Größen Energie, Arbeit, Leistung abgrenzen	16		26
	5 Grundlagen der Optik und Lasertechnik erläutern	16	90	26
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung			30
			120	

		Schuljahr 1	Zeitrichtwert
1	Gesetze der Kinematik und Dynamik anwenden		22
1.1	Bewegungsabläufe grafisch und rechnerisch bestimmen	Gleichförmige Bewegung bei Translation und Rotation Gleichmäßig beschleunigte Bewegung	
1.2	Die Wirkung von Kräften auf den Bewegungszustand von Körpern erläutern und berechnen	Trägheitsgesetz, Masse, Grundgleichung der Dynamik, Wechselwirkungsgesetz, Hookesches Gesetz, Zentripetalkraft	
1.3	Das Auftreten von Trägheitskräften in beschleunigten Bezugssystemen erläutern	Translation, Rotation	
2	Grundlagen der Statik und Reibung übertragen		24
2.1	Kräfteaddition und Kräftezerlegung beherrschen	Kräfteparallelogramm, Zugkräfte	
2.2	Das Wechselwirkungsgesetz anwenden und unbekannte Kräfte berechnen	Gleichgewichtsbedingungen, Kräftesystem	
2.3	Drehmomente bei einfachen Anordnungen berechnen	Hebelgesetz	
2.4	Reibungskräfte berechnen	Haftreibung, Gleitreibung	
2.5	Die Einwirkung von Kräften auf den Bewegungszustand von Körpern erläutern und berechnen	Elastische Verformung, Hookesches Gesetz, Reibung/schiefe Ebene, Freimachen von Bauteilen	
3	Gesetze der Festigkeitslehre anwenden		12
3.1	Zug- und Druckbeanspruchung erkennen, Bauteile berechnen	Spannungsverteilung, Dimensionierung, elastische Verformung	
3.2	Auf Abscheren beanspruchte Querschnitte erkennen, Bauteile berechnen	Spannungsverteilung, Scherfestigkeit	

4	Physikalische Größen Energie, Arbeit, Leistung abgrenzen	16
4.1	Die Abhängigkeit der Arbeit von Kraft und Weg erläutern und berechnen	Hubarbeit, Reibarbeit, Spannarbeit, Beschleunigungsarbeit
4.2	Den Zusammenhang zwischen Arbeit und Energie erläutern	Energiebegriff
4.3	Die Definition der Leistungen nennen und Berechnungen durchführen	Leistung, Wirkungsgrad
4.4	Energieerhaltung im abgeschlossenen System beschreiben und berechnen	Potenzielle Energie, kinetische Energie, Energiebilanzen
5	Grundlagen der Optik und Lasertechnik erläutern	16
5.1	Grundgesetze der Lichtausbreitung und geometrischen Optik erläutern	Lichtausbreitung, Reflexion, Refraktion, Linse, Linsengleichung, optische Geräte
5.2	Den Aufbau eines Lasers beschreiben und Anwendungen nennen	Funktion

Fachschule für Technik

Elektrotechnik

Schuljahr 1

Fachrichtung Feinwerktechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler 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 Mathematik angewandt. Grundschalungen der Elektrotechnik und deren Kombinationen können die Schülerinnen und Schüler analysieren. Durch den korrekten und sicheren Umgang mit Messgeräten werden Betriebsgrößen bestimmt. Notwendige Bauteile zur Erreichung eines gewünschten Verhaltens werden fachgerecht ausgewählt und dimensioniert.

b) Allgemeine Hinweise

Der Unterricht im Fach Elektrotechnik erfolgt in besonders enger Abstimmung mit dem Fach Technische Mathematik. Um eine praxisnahe Weiterbildung im elektrotechnischen Bereich zu gewährleisten werden Teile der Inhalte im Elektrolabor vermittelt.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Elektrische Größen messen und beurteilen	25		31
	2 Grundgesetze und Grundschaltungen übertragen	30		31
	3 Zeitlich veränderliche Größen analysieren und erläutern	15		31
	4 Kapazität und Induktivität erläutern und anwenden	50	120	31
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		40	
			160	

		Schuljahr 1	Zeitrichtwert
1	Elektrische Größen messen und beurteilen		25
1.1	Grundkenntnisse der elektrischen Messtechnik beherrschen	Messgrößen, Empfindlichkeit, Fehlerarten	
1.2	Ausgewählte Verfahren zur Messung elektrischer Größen und deren Messgeräte beschreiben und beurteilen	Strom und Spannung, Widerstand, Leistung, Multimeter, Oszilloskop	
2	Grundgesetze und Grundschaltungen übertragen		30
2.1	Schaltungen mit Gleichspannungs-, Gleichstromquellen und Widerständen beschreiben, Kennlinien grafisch und rechnerisch auswerten, elektrische Größen berechnen und messtechnisch analysieren	Grundgesetze der Elektrotechnik, elektrische Grundgrößen und Grundschaltungen, lineare und nichtlineare Widerstände, rechnerische und grafische Arbeitspunktbestimmung, Netzwerkanalyse	
3	Zeitlich veränderliche Größen analysieren und erläutern		15
3.1	Sinusförmige und nichtsinusförmige, periodische elektrische Größen darstellen, Kennwerte berechnen und messtechnisch analysieren	Linien- und Zeigerdiagramme, arithmetischer Mittelwert, Gleichrichtwert, Effektivwert, Form- und Scheitelfaktoren Dreiphasensystem: Spannungen, Ströme, Leistungen, Verkettung, Stern- und Dreieckschaltung	
4	Kapazität und Induktivität erläutern und anwenden		50
4.1	Wirkungen von Gleich- und Wechselfeldern, deren Nutzen für die Elektrotechnik und deren Einfluss in und auf elektrische Schaltungen beschreiben, elektrische Größen berechnen	Elektrisches und magnetisches Feld, Kondensator und Kapazität, Spule und Induktivität, Energiespeicherung und -wandlung, Hysterese, Induktion, Schaltvorgänge	
4.2	Schaltungen mit Widerständen, Kapazitäten und Induktivitäten beschreiben und exemplarisch berechnen	Frequenzverhalten, Zeigerdiagramme, reale Bauteile, Reihen- und Parallelschaltung, Filterschaltungen	

Fachschule für Technik

Technische Informatik

Schuljahr 1

Fachrichtung Feinwerktechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage mit Rechnern und den installierten Betriebssystemen zu arbeiten. Darüber hinaus beherrschen sie den Umgang von diversen fachspezifischen Anwenderprogrammen.

Weiterhin sind die Fachschülerinnen und Fachschüler in der Lage die Grundstrukturen und die Methoden des Programmierens in einer aktuellen, höheren Programmiersprache anzuwenden.

b) Allgemeine Hinweise

Die Fachschülerinnen und Fachschüler erarbeiten sich damit die notwendigen Voraussetzungen für das Arbeiten in allen Unterrichtsfächern und Fachgebieten, in denen der Computer zu einem unentbehrlichen Werkzeug geworden ist.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Rechnersysteme erläutern und anwenden	15		37
	2 Anwenderprogramme einsetzen	45		37
	3 Programmiersprachen anwenden	60	120	37
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		40	
			160	

	Schuljahr 1	Zeitrichtwert
1	Rechnersysteme erläutern und anwenden	15
1.1	Die Systembestandteile eines Rechners erläutern	Systemkomponenten, Bussysteme, Speicher
1.2	Das Betriebssystem eines Rechners anwenden	Benutzerschnittstelle, Prozesskontrolle, Dateisystem
2	Anwenderprogramme einsetzen	45
2.1	Mit aktuellen fachrichtungsbezogenen Anwenderprogrammen fachspezifische Problemlösungen entwickeln	Aktuelle Anwenderprogramme
3	Programmiersprachen anwenden	60
3.1	Aufgabenstellungen grafisch darstellen und in eine höhere Programmiersprache übertragen	Struktogramm, Datentypen, Verzweigung, Schleife, Unterprogrammtechnik

Fachschule für Technik

Informationselektronik

Schuljahr 1 und 2

Fachrichtung Feinwerktechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler beherrschen die Umsetzung systematischer Lösungsansätze im Teilgebiet der Digitaltechnik an praxisnahen Beispielen. Sie sind in der Lage aktuelle Bauelemente einzusetzen sowie Schaltungen zu entwerfen, zu dokumentieren und zu testen. Insbesondere sind die Fachschülerinnen und Fachschüler in der Lage Logikbausteine zu programmieren.

Im Teilgebiet Mikrocomputertechnik besitzen die Fachschülerinnen und Fachschüler die Kompetenz Aufgaben und Wirkungsweisen der verschiedenen Mikrocomputerkomponenten und deren Zusammenwirken im gesamten System aufzuzeigen und anzuwenden.

Weiterhin sind sie in der Lage Messprobleme zu analysieren, geeignete Messgeräte auszuwählen und die Messergebnisse zu erfassen und zu dokumentieren.

b) Allgemeine Hinweise

Das Fach Informationselektronik umfasst die Teilgebiete Digitaltechnik, Mikrocomputertechnik und Messtechnik, wobei die Mikrocomputertechnik im Sinne einer Weiterführung der Digitaltechnik unterrichtet wird.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Grundlagen der Digitaltechnik anwenden und übertragen	60		43
	2 Aspekte der Mikrocomputertechnik erläutern	30	90	43
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30	
Schuljahr 2	3 Grundlagen der Messtechnik beschreiben und anwenden		60	45
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
			200	

Schuljahr 1

Zeitrichtwert

1	Grundlagen der Digitaltechnik anwenden und übertragen	60
1.1	Grundlegende Verfahren der Digitaltechnik beschreiben und bei der Analyse und Synthese anwenden	Codes, Codierung, Grundsaltungen, Speicherglieder, Analyse digitaler Schaltungen, Synthese digitaler Schaltungen
1.2	Problemstellungen mit integrierten Schaltungen aktueller Schaltkreisfamilien sowie mit programmierbaren Bausteinen lösen	Standardfunktionen, reales Verhalten von ICs, programmierbare Bausteine
2	Aspekte der Mikrocomputertechnik erläutern	30
2.1	Den prinzipiellen Aufbau und die Wirkungsweise eines Mikrocomputer- bzw. Mikrocontrollersystems erklären	Mikrocomputer, Mikrocontroller
2.2	Das Zusammenwirken der Komponenten eines Mikrocomputersystems bei der Abarbeitung eines Programms erläutern	Abarbeitung von Befehlen, Entwicklungsumgebung

	Schuljahr 2	Zeitrichtwert
3	Grundlagen der Messtechnik beschreiben und anwenden	60
3.1	Baugruppen elektronischer Messeinrichtungen beschreiben und anwenden	Analog-Digital-Umsetzer, Digital-Analog-Umsetzer, Abtastung, Quantisierung, integrierte Schaltkreise
3.2	Computergestützte Messwerterfassung durchführen	Messhardware, Messsoftware
3.3	Messsysteme zur Messung nichtelektrischer Größen beschreiben und anwenden	Messeinrichtung, passive Sensoren, aktive Sensoren, Intelligente Sensoren, Messumformer

Fachschule für Technik

Produktionstechnik

Schuljahr 1 und 2

Fachrichtung Feinwerktechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler erkennen, dass die Produktqualität sowie das Kosten-Nutzen-Verhältnis von hoher wirtschaftlicher Bedeutung sind.

Sie sind in der Lage, betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte ebenso zu beurteilen wie Werkstoffe produktionsgerecht auszuwählen, die günstigsten Fertigungsverfahren zu bestimmen und den Material- und Informationsfluss innerhalb des Produktionsprozesses zu bewerten.

b) Allgemeine Hinweise

In der heutigen industriellen Produktion ist vernetztes Denken von besonderer Bedeutung. Im Fach Produktionstechnik wird deshalb den Fachschülerinnen und Fachschülern außer einem fundierten Wissen in den Fachgebieten Produktionsorganisation, Werkstofftechnologie, modernen, industriellen Fertigungs- und Montageverfahren auch das Verständnis für das Zusammenwirken all dieser Teildisziplinen im Produktionsprozess vermittelt.

Die Verbindung zu anderen Fächern wie Entwicklung und Konstruktion, Elektrotechnik, Qualitätsmanagement, Technische Mathematik und Technische Physik ist in allen Inhalten zu beachten.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Grundlagen der Werkstofftechnologie auf fertigungstechnische Aspekte übertragen	20		51
	2 Hauptgruppen der Fertigungsverfahren abgrenzen	40		51
	3 Verfahren zur Fertigung elektronischer Geräte erläutern	20		52
	4 Betriebstechnische Einrichtungen beschreiben Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung	10	90 30	52
Schuljahr 2	5 Produktionsorganisatorische Fragestellungen beurteilen Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		60 20	53
				200

Schuljahr 1

Zeitrichtwert

1	Grundlagen der Werkstofftechnologie auf fertigungstechnische Aspekte übertragen	20
1.1	Chemische Grundlagen benennen und wichtige Arbeitsweisen in der Chemie erläutern und zuordnen können	Chemische Vorgänge, Atomaufbau, Periodensystem, Ordnungsprinzip, Ionen-, Elektronenpaar-, Metallbindung
1.2	Aufgaben der Werkstoffprüfung im Hinblick auf Verarbeitung und Werkstoffkennwerte abgrenzen	Werkstoffprüfverfahren
1.3	Stoffeigenschaftsändern als Fertigungsverfahren zum Erzeugen eines gewünschten Werkstoffprofils darstellen	Wärmebehandlung der Eisenwerkstoffe, Wärmebehandlung der NE-Metalle, Nitrieren
1.4	Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen von Leiter- und Halbleiterwerkstoffen erläutern	Einflüsse auf die elektrische Leitfähigkeit Dotieren von Silizium und Germanium Eigenleitung, Störstellenleitung, Sperrschichtbildung
1.5	Stand und Entwicklungstendenzen der Werkstofftechnik aufzeigen	
2	Hauptgruppen der Fertigungsverfahren abgrenzen	40
2.1	Fertigungsverfahren nach ihren Anwendungsbereichen unterscheiden	Einteilung, Abgrenzung
2.2	Urformverfahren beschreiben	
2.3	Umformverfahren beschreiben und die Verfahren zuordnen	
2.4	Verfahren des Trennens abgrenzen	Einflussgrößen des Zerspanvorganges
2.5	Innovative industrielle Fertigungsverfahren und deren technologische Grundlagen beschreiben	
2.6	Flexible Fertigungssysteme in ihrem Zusammenwirken von Maschinen, Werkstücktransport und Steuerungssystemen erkennen	

3	Verfahren zur Fertigung elektronischer Geräte erläutern	20
3.1	Herstellungsverfahren von Leiterplatten erklären	Foto- und Siebdruck, Laser- Direktbelichtung, Additiv- und Subtraktivbelichtung, Positiv- und Negativ- Verfahren, Durchkontaktierungen
3.2	Bestückungstechniken erläutern	Bauformen von Bauelementen, Bestückungssysteme, Zuführung von Bauelementen
3.3	Umweltanforderungen an elektronische Geräte beschreiben	Umweltprüfverfahren
4	Betriebstechnische Einrichtungen beschreiben	30
4.1	Steuer- und Regeleinrichtungen von Maschinen und Anlagen beschreiben	
4.2	Planung und Einleitung von Instandhaltungsmaßnahmen beschreiben	Maßnahmenplanung der Wartung, vorbeugende und zustandsabhängige Instandhaltung, Eingriffszeitpunkte für Instandhaltungen
4.3	Schwachstellen von Maschinen und Anlagen nennen	Schadenshäufigkeit, Einfluss der Schadensarten, Einfluss der Schadensursachen
4.4	Qualitäts- und termingesicherte Instandhaltung bewerten	Fehlerfolgen, qualitätsmindernde Instandhaltung und Ausfallzeiten als Kostenfaktor, Bestandteil des Qualitätsmanagements

Schuljahr 2

Zeitrichtwert

5 Produktionsorganisatorische Fragestellungen beurteilen		60
5.1	Produktionsunternehmen unter betriebs- typologischen Merkmalen darstellen	Produktionsstruktur Fertigungsarten Fertigungsablaufprinzipien
5.2	Steuerungsverfahren erläutern	Pullprinzip Pushprinzip
5.3	Moderne Unternehmensstrategien und Managementwerkzeuge darstellen	Lean-Management
5.4	Komponenten einer rechnergestützten Produktion beschreiben	ERP-Systeme
5.5	Grundsätze der Arbeitsplatzgestaltung beschreiben	Arbeitsplatzergonomie Gestaltungsprinzipien
5.6	Erzeugnis als Fertigungsprodukt ana- lysieren	Produktlebenszyklus Wertanalyse
5.7	Grunddaten für die Produktion ermitteln	Erzeugnisgliederung Stücklisten Zeitermittlung
5.8	Vorbereitende Produktionsdaten ermitteln	Vorkalkulation Angebotserstellung Arbeitsplanung Terminplanung
5.9	Daten des Lagerwesens analysieren	Bestellverfahren Lagerkennziffern Optimale Bestellmenge ABC-Analyse
5.10	Produktionsbedarfsplanung darstellen	Material Betriebsmittel Personal
5.11	Fremdbezug und Eigenfertigung ver- gleichen	Make or Buy
5.12	Nachbereitende Produktionsdaten ana- lysieren	Nachkalkulation Schwachstellenanalyse
5.13	Arbeitsplatzbewertung und Entlohnungs- formen analysieren	Arten der Arbeitsplatzbewertung Entgelt differenzierung

Fachschule für Technik

Steuerungs- und Regelungstechnik

Schuljahr 1 und 2

Fachrichtung Feinwerktechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler analysieren praxisnahen Steuerungsaufgaben, sie strukturieren die Aufgaben mit Beschreibungsmitteln der Digital- und Steuerungstechnik. Sie setzen Programme für entsprechende Automatisierungssysteme um. Außerdem entwickeln und testen sie Steuerprogramme mit Hilfe einer gängigen Programmierumgebung und dokumentieren ihre Programme.

Weiterhin lernen die Fachschülerinnen und Fachschüler den Umgang mit Handhabungsgeräten, indem sie praxisnahe Problemstellungen in entsprechende Programme umsetzen und am Handhabungssystem testen.

Im Teilgebiet Regelungstechnik lernen die Fachschülerinnen und Fachschüler die statischen und dynamischen Eigenschaften von Regelstrecken und Reglern und deren Zusammenwirken im geschlossenen Regelkreis. Sie werden befähigt, zu gegebenen Regelstrecken die Reglerparameter unter Berücksichtigung der Stabilitäts- und Gütekriterien einzustellen und zu optimieren.

Weiterhin werden sie befähigt, zur Lösung von regelungstechnischen Aufgaben den Computer einzusetzen.

b) Allgemeine Hinweise

Im Teilgebiet Steuerungstechnik werden die Fachschülerinnen und Fachschüler befähigt mit handelsüblichen, modernen Automatisierungsgeräten umzugehen.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Elektrische und pneumatische Steuerungen beschreiben	10		59
	2 Steuerungsaufgaben umsetzen	50	60	59
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
Schuljahr 2	3 Handhabungseinrichtungen auswählen	15		61
	4 Regelkreisglieder beschreiben	30		61
	5 Regelkreise berechnen und optimieren	25		61
	6 Digitale Regelungen anwenden	20	90	61
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30	
			200	

	Schuljahr 1	Zeitrichtwert
1	Elektrische und pneumatische Steuerungen beschreiben	10
1.1	Merkmale einer Steuerung erkennen	Steuerkette, Steuerungsarten
1.2	Die Funktion von Sensoren beschreiben und Sensoren nach anwendungstechnischen Erfordernissen auswählen	Aufgaben, Auswahlkriterien
1.3	Stellglieder beschreiben und deren Verhalten bewerten	Funktion, Eigenschaften, Ansteuerung, Nichtspeichernd, Speichernd
1.4	Aufbau und Eigenschaften von Aktoren beschreiben und beurteilen	Zylinder, elektrische Linearantriebe, Motoren
1.5	Einfache Ablaufsteuerungen entwerfen	Pneumatische Steuerungen, elektropneumatische Steuerungen
2	Steuerungsaufgaben umsetzen	50
2.1	Speicherprogrammierbare Steuerungen erklären und Steuerungsaufgaben lösen	Arbeitsweise, Programmerstellung, Verknüpfungssteuerungen, Ablaufsteuerungen
2.2	Fehlersuche an vorgegebenen Steuerungen durchführen	SPS-Programm

		Schuljahr 2	Zeitrichtwert
3	Handhabungseinrichtungen auswählen		15
3.1	Handhabungseinrichtungen beschreiben und deren Qualitätsmerkmale beurteilen	Modulares Handhabungsgerät, Gelenkarmroboter, Schwenkarmroboter, Portalroboter, Geometrie, Genauigkeit, Achsensteuerung	
3.2	Handhabungsabläufe programmieren	Programmierarten	
4	Regelkreisglieder beschreiben		30
4.1	Regelkreise beschreiben	Grundbegriffe, Komponenten, Kenngrößen	
4.2	Regelstrecken beurteilen	Eigenschaften, Kenngrößen	
4.3	Reglerarten unterscheiden und deren Verhalten im Regelkreis beschreiben	Unstetige Regler, Stetige Regler, P-, I-, PI-, PD-, PID-Regler	
5	Regelkreise berechnen und optimieren		25
5.1	Das Verhalten von Regelkreisen beschreiben und berechnen	Statisches Verhalten, dynamisches Verhalten	
5.2	Regelkreise konzipieren und optimieren	Reglerauswahl, optimale Einstellung der Reglerparameter, Stabilitätsuntersuchungen	
5.3	Besondere Methoden der Regelungstechnik beschreiben	Störgrößenaufschaltung, mehrschleifige Regelkreise, adaptive Regelungen, Fuzzy-Regelungen	
6	Digitale Regelungen anwenden		20
6.1	Regelungen unter Rechneinsatz anwenden und programmieren	Schnittstellenkarten, Regelalgorithmen, Regelungen mit dem PC, Industrieregler	

Fachschule für Technik

Entwicklung und Konstruktion

Schuljahr 1 und 2

Fachrichtung Feinwerktechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

An ausgewählten Beispielen beherrschen die Fachschülerinnen und Fachschüler zunächst die Methodik des Konstruierens. Sie skizzieren und bewerten die Lösungsvorschläge.

Sie setzen die ausgewählte Lösung funktions- und beanspruchungsgerecht nach dem aktuellen Stand der Technik um. Dabei gestalten und dimensionieren die Fachschülerinnen und Fachschüler ihre Lösung.

b) Allgemeine Hinweise

Das Fach Entwicklung und Konstruktion besteht aus der Konstruktionslehre und den Konstruktionsübungen mit etwa gleichen Zeitanteilen.

In diesem integrierenden Unterrichtsfach sind aufbauend auf den Inhalten der naturwissenschaftlichen und technischen Fächer und den praktischen Erfahrungen umfassende Kenntnisse über die ausgewählten Entwicklungs- und Konstruktionsbereiche zu vermitteln.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler arbeiten mit modernen EDA- und CAD-Systemen.

Die Unterrichtsthemen werden dem breiten Bereich der Feinwerktechnik entnommen.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Normungsregeln im Konstruktionsbereich anwenden	30		67
	2 Softwareunterstützte Konstruktion beschreiben und anwenden	30	60	67
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
	<i>Wahlthemen*</i>			69
Schuljahr 2	3 Vorgaben zur Entwicklung mechanischer Produkte umsetzen	150		69
	4 Vorgaben zur Entwicklung elektronischer Produkte umsetzen	150	150	69
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		50	
			280	

* Im zweiten Schuljahr ist zwischen der Handlungseinheit 3 (Entwicklung mechanischer Produkte) oder der Handlungseinheit 4 (Entwicklung elektronischer Produkte) zu wählen.

Schuljahr 1		Zeitrichtwert
1	Normungsregeln im Konstruktionsbereich anwenden	30
1.1	Arbeitsmittel und Normen zur Ausführung technischer Zeichnungen anwenden	Zeichengeräte Blattgrößen Maßstäbe Linien Schriftfelder Ausführungsregeln
1.2	Werkstücke normgerecht darstellen	Ansichten Schnitte
1.3	Bemaßungsgrundsätze anwenden	Bemaßungsregeln
1.4	Toleranzen fertigungs-, kosten- und funktionsgerecht festlegen	Toleranzarten
1.5	Fertigungsangaben zweckmäßig auswählen und dokumentieren	
1.6	Spanend geformte Werkstücke fertigungsgerecht darstellen	Normgerechte Zeichnung, Skizze
2	Softwareunterstützte Konstruktion beschreiben und anwenden	30
2.1	Darstellungsmöglichkeiten in der Technik mittels 3D-Software erläutern	
2.2	3D-Modelle definieren	
2.3	Komplexe 3D-Bauteile modellieren	
2.4	Funktionsbaugruppen entwerfen	
2.5	Ableitungen von Bauteilen und Baugruppen erstellen	
2.6	Stücklisten erstellen	

Schuljahr 2

Zeitrichtwert

Wahlthemen

3	Vorgaben zur Entwicklung mechanischer Produkte umsetzen	150
3.1	Verbindungsarten auswählen, die Verbindungsstelle fertigungsgerecht gestalten und die erforderlichen Berechnungen durchführen	
3.2	Feinwerkspezifische Bauelemente und Baugruppen beschreiben, auswählen, gestalten und berechnen	
3.3	Die Funktion feinwerktechnischer Baueinheiten analysieren, beschreiben und bewerten	
3.4	Den Entwicklungs- und Konstruktionsablauf erläutern, Einflussfaktoren auf die Konstruktion beschreiben und Bauteile nach Pflichtenheft konstruieren	
3.5	Aufgaben von Vorrichtungen und Werkzeugen erläutern und Vorrichtungen und Werkzeuge konstruieren	
4	Vorgaben zur Entwicklung elektronischer Produkte umsetzen	150
4.1	Grundbegriffe der Konstruktion aufzählen	Konstruktionsbegriffe und -mittel, Lasten- und Pflichtenheft
4.2	Rechnergestützte Hilfsmittel für die Entwicklung und Konstruktion mechanischer und elektronischer Komponenten anwenden	CAD-Programme, EDA-Programme
4.3	Eine elektronische Baueinheit anhand eines Pflichtenheftes fertigungsgerecht konstruieren	Funktion, Aufteilung in Hard- und Software, Entwicklungsumgebung Wahl der Fertigungstechnologie Bauteilauswahl Schaltbilderstellung Simulation Redesign Layouterstellung Fertigungsunterlagen, Prüf- und Serviceunterlagen

4.4	Funktionsabläufe und Fertigungsprozesse beurteilen	Baugruppen und Bauteile in der elektronischen Entwicklung bei CAD/CAM-Prozessen, Leiterplattentechnik, -herstellung
4.5	Vorschriften und Normen bei elektronischen Geräten umsetzen	Elektrische Sicherheit, elektromagnetische Verträglichkeit
4.6	Funktionseinheiten zum Verbinden von elektrischen Komponenten dimensionieren	Verbindungsarten, Werkstoffe, Toleranz- und Kraftberechnung

Fachschule für Technik

Qualitätsmanagement

Schuljahr 2

Fachrichtung Feinwerktechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler beurteilen die Bedeutung der Qualität für die Stellung eines Unternehmens im Wettbewerb. Hierbei leiten sie die Ziele des Qualitätsmanagements ab, um dadurch in ihrem späteren Tätigkeitsbereich das Qualitätsbewusstsein der Mitarbeiter zu fördern und in Qualitätszirkeln wirksam mitarbeiten zu können.

Als Voraussetzung für ein effektives Qualitätsmanagement bewerten sie hierfür geeignete Methoden und Werkzeuge. Sie werden in die Grundlagen der Statistik eingeführt, so dass sie Prüfergebnisse darstellen, beurteilen und auswerten können. Sie sind in der Lage, die Möglichkeiten von Fertigungseinrichtungen zu bewerten und Grenzwerte für eine sichere Fertigung festzulegen.

b) Allgemeine Hinweise

Insgesamt erkennen die Fachschülerinnen und Fachschüler das Qualitätsmanagement als einen umfassenden Aufgabenbereich, der in alle Teilbereiche des betrieblichen Prozesses einwirkt. Damit fördert dieses Fach die fachliche Kompetenz und besonders die Fähigkeit in Zusammenhängen zu denken.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 2	1 Grundlagen des Qualitätsmanagements darstellen	15		75
	2 Wahrscheinlichkeitsrechnung und beurteilende Statistik anwenden	30		75
	3 Methoden und Werkzeuge erläutern und anwenden	15	60	76
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
			80	

Schuljahr 2		Zeitrichtwert
1	Grundlagen des Qualitätsmanagements darstellen	15
1.1	Die Bedeutung der Qualität im heutigen Wettbewerb erläutern	Qualitätszielsetzungen Qualitätspolitik
1.2	Grundbegriffe zur Qualität beschreiben	TQM, Qualitätskreis Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit Instandhaltbarkeit, Sicherheit Serviceleistung Umweltmanagement
1.3	Notwendigkeit von Qualitätsmanagement begründen	Produkthaftungsgesetz, Deliktshaftung, Vertragshaftung, Folgeschäden, Gewährleistung Pflichten des Herstellers
1.4	Ziele des Qualitätsmanagements und der Dienstleistungsqualität erläutern	Qualitätsziele, Zielplanung, Zielvereinbarungen KANO Modell 11
1.5	Einführung eines QM-Systems und deren Regelwerke, Normen und Zertifikate nennen und erläutern	Zustandsanalyse, Prozessorientierung, Dokumentation, QM-Handbuch, ISO 9000-Familie Audits
1.6	Grundlegende Werkzeuge zur Feststellung und Verbesserung der Qualität anwenden	Stichprobenprüfung Qualitätswerkzeuge, Qualitätsregelkarte Häufigkeitsverteilung, FMEA, SPC Fähigkeitsuntersuchung
2	Wahrscheinlichkeitsrechnung und beurteilende Statistik anwenden	30
2.1	Wahrscheinlichkeitsrechnung und Verteilungsmodelle anwenden	
2.2	Stichproben beurteilen	
2.3	Zufallsstrebereiche bestimmen und anwenden	
2.4	Qualitätsregelkarten berechnen und erstellen	Arithmetisches Mittel Standartabweichung Prozessfähigkeit
2.5	Grundlagen der Einfachstichprobenprüfung anwenden	

3	Methoden und Werkzeuge erläutern und anwenden	15
3.1	Aktuelle Problemlösungsmethoden und Werkzeuge anwenden	

Fachschule für Technik

Technikerarbeit

Schuljahr 2

Fachrichtung Feinwerktechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler 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 des benötigten Materials ist termingerecht zu organisieren und gegebenenfalls notwendige Schnittstellen organisatorischer und technischer Art im Betrieb herzustellen. Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, 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.

b) Allgemeine Hinweise

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

Im Fach Betriebliche Kommunikation werden die Grundlagen der Präsentationstechnik vermittelt.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 2	1 Durchführung der Technikerarbeit		160	81
			160	

	Schuljahr 2	Zeitrichtwert
1	Durchführung einer Technikerarbeit	160
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

