

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg

Bildungsplan für die Fachschule

Fachschule für Technik

Fachrichtung Maschinentechnik

Schuljahr 1 und 2

Mit Markierungen zu Industrie 4.0



**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 Maschinentechnik
Lehrpläne für den fachlichen Bereich
- 13 – Produktionsmanagement
- 21 – Qualitätsmanagement
- 27 – Technische Physik
- 33 – Informationstechnik
- 39 – Konstruktion
- 47 – Automatisierungstechnik
- 55 – Technische Mathematik
- 61 – Fertigungstechnik
- 69 – 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 Maschinentechnik

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

I.

Für die Fachschule für Technik – Fachrichtung Maschinentechnik 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 11/1999 veröffentlichte Lehrpläne vom 6. August 1999 (Az. V/3-6512-2612-13/46) 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.

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 Maschinentechnik

Profil

Staatlich geprüfte Techniker und Staatlich geprüfte Technikerinnen der Fachrichtung Maschinentechnik werden während ihrer Ausbildung auf die vielfältigen technologischen, organisatorischen und kooperativen Aufgaben in den Betrieben der Maschinentechnik vorbereitet.

Im Schuljahr 1 entwickeln die Fachschülerinnen und Fachschüler aus metalltechnischen Berufen die Kompetenzen im Bereich Maschinentechnik. Dabei liegt der Schwerpunkt bei der Vermittlung eines breiten Grundlagenwissens in den Bereichen der Fertigungstechnik, der Konstruktion, des Produktions- und Qualitätsmanagements sowie in der Automatisierungs- und Informationstechnik. In Verbindung mit den Naturwissenschaften werden physikalische und mathematische Zusammenhänge auf praxisbezogene Anwendungen übertragen und somit ein ganzheitlich technisches Verständnis entwickelt.

Praxisnahe Aufgabenstellungen erfordern dabei die Verzahnung verschiedener Fächer und gerätebezogenen Unterricht. In Schuljahr 2 werden die in Schuljahr 1 erworbenen Kompetenzen erweitert und vertieft.

Um dem technischen Wandel gerecht zu werden ist es auch von großer Bedeutung, den Fachschülerinnen und Fachschülern Kontakt zur industriellen Realität zu ermöglichen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sollen ihre Lern- und Arbeitsaufgaben im Team organisieren und die dabei gewonnenen Erkenntnisse analysieren, reflektieren und bewerten. Dies setzt voraus, dass sie Eigenverantwortlichkeit, Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit sowie Durchsetzungsvermögen entwickeln.

So erwerben die Fachschülerinnen und Fachschüler insbesondere im Fach Betriebliche Kommunikation Fähigkeiten der Präsentation und Moderation sowie der Führung und Motivation von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.

Im Fach Betriebswirtschaftslehre werden die Grundlagen für ein verantwortungsvolles und betriebswirtschaftliches Handeln unter Berücksichtigung rechtlicher, sozialer und ökonomischer Aspekte gelegt, damit sich die Absolventinnen und Absolventen auf die sich schnell ändernden Anforderungen der Wirtschaft einstellen können.

Die im Fach Berufsbezogenes Englisch erworbenen Sprachkompetenzen bringen die Fachschülerinnen und Fachschüler in die Lage, in einer von der englischen Sprache dominierten globalisierten Arbeitswelt den beruflichen Anforderungen zu entsprechen.

Tätigkeitsbereiche

Die Maschinenbautechnikerinnen und Maschinenbautechniker sind durch eine breit angelegte Ausbildung in der Lage, in den Bereichen Entwicklung, Konstruktion, Produktion, Qualitätsmanagement und Versuch sowie im technischen Kundendienst oder Vertrieb tätig zu 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

Produktionsmanagement

Schuljahr 1 und 2

Fachrichtung Maschinentechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über Kenntnisse zum Einordnen von Produktionsunternehmen. Sie besitzen die Kompetenz zum Einsatz der Planungssystematik als Systematik zur Erarbeitung von Lösungsvarianten.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler können Arbeitssysteme analysieren, gestalten und optimieren.

Sie besitzen die Fähigkeit, grundlegende Zusammenhänge bei der Produktionsplanung und -steuerung zu beschreiben. Sie sind in der Lage, für ausgewählte Fertigungsaufgaben den Produktionsprozess zu planen, zu steuern und zu überwachen und dabei ERP/PPS-Software einzusetzen. Dabei werden Mengen-, Termin- und Kapazitätsplanung einbezogen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, Methoden zur Optimierung der Produktion auszuwählen und einzusetzen. Sie sind in der Lage, Projekte nach der Methodik des Projektmanagements zu bearbeiten.

b) Allgemeine Hinweise

Die Handlungseinheiten sind so gestaltet, dass sich eine verkürzte Grundausbildung im Bereich Arbeitsstudien und Zeitdatenermittlung parallel zur Techniker Ausbildung als sinnvolle Ergänzung anbietet.

In Handlungseinheit 4 ist der Einsatz eines ERP-Systems sinnvoll.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Unternehmensstruktur analysieren	15		17
	2 Arbeitssysteme gestalten und analysieren	45	60	17
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
Schuljahr 2	3 Projektmanagement durchführen	20		19
	4 Produktionsplanung und Produktionssteuerung analysieren	70	90	19
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30	
			200	

	Schuljahr 1	Zeitrichtwert
1	Unternehmensstruktur analysieren	15
1.1	Produktionsunternehmen einordnen	Ablauf- und Aufbauorganisation
1.2	Planungsinstrumente einsetzen	ABC-Analyse, Nutzwertanalyse
2	Arbeitssysteme gestalten und analysieren	45
2.1	Arbeitssysteme analysieren	Arbeitssysteme, Ergonomie, Gestaltungsprinzipien, Arbeitsstrukturierung, Ablaufarten
2.2	Verfahren zur Datenermittlung auswählen, anwenden und bewerten	Zeitarten, Daten- und Zeitermittlungsmethoden
2.3	Arbeitsplatzbewertung und Entlohnungsformen analysieren	Anforderungsprofil, Entgeltdifferenzierung

Schuljahr 2

Zeitrichtwert

3	Projektmanagement durchführen	20
3.1	Organisationsmodell und Projektphasen beschreiben	
3.2	Projekte durchführen, dokumentieren und bewerten	Gantt-Diagramm, Netzplan, EDV-Unterstützung
4	Produktionsplanung und Produktionssteuerung analysieren	70
4.1	Grunddaten für die Produktion erstellen und verwalten	Stammdaten Strukturdaten: Erzeugnisgliederung, Stücklisten, Arbeitspläne, Bestandsdaten, Bewegungsdaten
4.2	Produktionsdaten vorbereiten	Vorkalkulation, Fristenplanung
4.3	Materialbedarf ermitteln	Deterministische, stochastische und heuristische Bedarfsermittlung, Prognosefehler
4.4	Bestände planen und steuern	Lagermodelle, Bestellpunktverfahren, Bestellrhythmusverfahren
4.5	Materialbeschaffung planen	Optimale Losgröße: statische Verfahren, dynamische Verfahren Fremdbezug, Eigenfertigung
4.6	Produktionsbedarfsplanung und -steuerung durchführen	Mengenplanung, Terminplanung, Kapazitätsplanung
4.7	Controlling durchführen	Betriebsdatenerfassung, Kennzahlen der Produktion, Nachkalkulation, Optimierungsansätze
4.8	Prozesse analysieren, gestalten und optimieren	Wertstromanalyse, Pull-/Pushprinzip, Kanban, Optimierungsmethoden

Fachschule für Technik

Qualitätsmanagement

Schuljahr 1

Fachrichtung Maschinentechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage, den Aufbau und die Wirkungsweise von Qualitätsmanagementsystemen zu analysieren. Sie sind fähig, Messwerte so zu erfassen, zu verdichten und auszuwerten, dass daraus Optimierungsansätze entwickelt werden können.

Sie sind im Stande, Fähigkeitsuntersuchungen durchzuführen und auszuwerten. Die Fachschülerinnen und Fachschüler beherrschen das Überwachen und Bewerten von Prozessen mithilfe von Qualitätsregelkarten und besitzen die Kompetenz, geeignete Werkzeuge zur Prozessoptimierung anzuwenden.

b) Allgemeine Hinweise

Im Sinne eines praxisorientierten Unterrichts ist es sinnvoll, gerätebezogenen Unterricht zu integrieren. Dies bietet sich besonders bei Fähigkeitsuntersuchungen und der Erstellung von Qualitätsregelkarten an.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Grundgedanken des TQM anwenden	10		25
	2 Messwerte erfassen, verdichten und auswerten	10		25
	3 Messwerte interpretieren	15		25
	4 Prozesse beurteilen	15		25
	5 Prozesse optimieren	10	60	26
	Zeit für Leistungsfeststellung, Projektarbeit und zur möglichen Vertiefung		20	
			80	

		Schuljahr 1	Zeitrichtwert
1	Grundgedanken des TQM anwenden		10
1.1	Qualitätsmanagementsysteme darstellen	Qualitätsplanung: Fehlerentstehung, Fehlerbehebung Qualitätskosten Qualitätsprüfung: Prüfplan (Annahmewahrscheinlichkeit, n-c, n-k), Prüfhäufigkeit, Prüfdatenverarbeitung Qualitätslenkung Qualitätsförderung	
1.2	Normen und Richtlinien beschreiben	DIN EN ISO 9001, Zertifizierung, Audit	
1.3	Produkthaftung berücksichtigen		
2	Messwerte erfassen, verdichten und auswerten		10
2.1	Kenngößen der Streuung und Lage berechnen		
2.2	Prüfprozesseignung untersuchen	Messmittelfähigkeit, Prüfmittelüberwachung	
2.3	Messwerte verdichten und auswerten	Klassifizierung, Histogramm, Wahrscheinlichkeitsnetz, Normalverteilung	
3	Messwerte interpretieren		15
3.1	Wahrscheinlichkeiten berechnen	Stichprobe, Grundgesamtheit, Vertrauensbereich	
3.2	Wahrscheinlichkeitsverteilungen analysieren		
4	Prozesse beurteilen		15
4.1	Fähigkeitsuntersuchungen durchführen und beurteilen	Maschinenfähigkeit, Prozessfähigkeit	
4.2	Qualitätsregelkarten erstellen und bewerten	Prozessregelkarten, Zufallsstrebereiche	

5 Prozesse optimieren**10**

5.1 Werkzeuge zur Prozessoptimierung darstellen

Six-Sigma
DMAIC (Define-Measure-Analyse-Improve-Controll)
FMEA (Fehlermöglichkeits- und Einfluss-Analyse)
DoE (Design of Experiments)
QFD (Quality-Function-Deployment)
TRIZ (Theorie des erfinderischen Problemlösens)

5.2 Ein Werkzeug zur Prozessoptimierung anwenden

Fachschule für Technik

Technische Physik

Schuljahr 1

Fachrichtung Maschinentechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage berufsspezifische Aufgabenstellungen zu analysieren und zu berechnen. Sie können physikalische Zusammenhänge auch anhand von Experimenten erkennen, verstehen und bewerten.

b) Allgemeine Hinweise

Der anwendungsbezogene Charakter des Fachs Technische Physik wird besonders deutlich durch den engen Bezug zu den anderen Fächern.

Die Handlungseinheiten 1 bis 5 sind verpflichtend. Aus den Handlungseinheiten 6 bis 7 ist ein Wahlthema zu wählen.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1	Gesetze der Statik anwenden	30	31
	2	Gesetze der Festigkeitslehre anwenden	30	31
	3	Gesetze der Kinematik und Dynamik anwenden	20	31
	4	Arbeit, Leistung und Energie abgrenzen	25	31
	5	Grundlagen der Elektrotechnik skizzieren	30	32
		<i>Wahlthemen*</i>		32
	6	Gesetzmäßigkeiten der Wärmelehre auf maschinenökonomische Anwendungen übertragen	15	32
7	Gesetze der Mechanik der Flüssigkeiten und Gase anwenden	15	150	32
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		50	
			200	

* Die Handlungseinheiten 1 bis 5 sind verpflichtend. Aus den Handlungseinheiten 6 bis 7 ist ein Thema auszuwählen.

	Schuljahr 1	Zeitrichtwert
1	Gesetze der Statik anwenden	30
1.1	Kräfte, die auf technische Bauteile wirken ermitteln und skizzieren	Kraft, Reibungskraft, Freimachen von Bauteilen
1.2	Unbekannte Kräfte im Zentralen Kräfte-system bestimmen und Kräfteaddition und Kräftezerlegung auf technische Fragestellungen übertragen	Rechnerische und zeichnerische Ermittlung unbekannter Kräfte bei Gleichgewicht Lage- und Kräftepläne
1.3	Unbekannte Kräfte im allgemeinen Kräfte-system bestimmen und auf technische Fragestellungen übertragen	Rechnerische Ermittlung unbekannter Kräfte, Lagerreaktion
2	Gesetze der Festigkeitslehre anwenden	30
2.1	Die an Bauteilen wirkenden Belastungen und Beanspruchungsarten analysieren	Grundbegriffe, Belastung durch Kräfte und Momente; Beanspruchungen: Zug, Druck, Biegung, Abscherung, Torsion, Flächen- pressung
2.2	Spannungsarten vergleichen und ermitteln	Normal- Schubspannung, zulässige Spannung, Vergleichspannung
2.3	Bauteile dimensionieren und Spannungsnachweis durchführen	
3	Gesetze der Kinematik und Dynamik anwenden	20
3.1	Kinematische Systeme analysieren und Berechnungen durchführen	Translation, Rotation
3.2	Dynamische Systeme analysieren und Berechnungen durchführen	Grundgleichung der Dynamik, Wechselwirkungsgesetz, Zentripetalkraft
4	Arbeit, Leistung und Energie abgrenzen	25
4.1	Technische Systeme nach Formen von Arbeit und Leistung analysieren und Berechnungen durchführen	Arbeitsformen, Wirkungsgrad
4.2	Den Zusammenhang zwischen Arbeit und Energie erklären	

4.3	Energiewandlung unter Berücksichtigung der Wirkungsgrade bewerten	Wärmekraftmaschinen, Energiewandler Bremsvorgang, Umweltproblematik	
4.4	Energieerhaltung in abgeschlossenen Systemen beschreiben	Strömendes Medium	
5	Grundlagen der Elektrotechnik skizzieren		30
5.1	Elektrotechnische Grundsaltungen analysieren, überprüfen und Berechnungen durchführen	Elektrischer Strom, elektrische Spannung, elektrischer Widerstand, elektrische Arbeit, elektrische Leistung	
5.2	Vorschriften kennen und Schutzmaßnahmen anwenden	Gefahren, VDE, Unfallverhütungsvorschriften, Schutzmaßnahmen	
5.3	Grundsaltungen elektronischer Bauelemente analysieren und dokumentieren	Diode, LED, Kennlinie, Arbeitspunkt, Transistor	
	<i>Wahlthemen</i>		
6	Gesetzmäßigkeiten der Wärmelehre auf maschinenökonomische Anwendungen übertragen		15
6.1	Wärme als Energieform beurteilen	Wärmemenge, Speicherung, Dehnung, Aggregatzustand	
6.2	Wärmeübertragung bewerten	Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Konvektion	
7	Gesetze der Mechanik der Flüssigkeiten und Gase anwenden		15
7.1	Physikalische Eigenschaften der Flüssigkeiten und Gase analysieren und Gesetzmäßigkeiten rechnerisch nachweisen	Druck, Kompression, allg. Gasgesetz	
7.2	Offene und geschlossene Systeme untersuchen und Berechnungen durchführen	Auftrieb, Volumenstrom, Kolbenkraft	

Fachschule für Technik

Informationstechnik

Schuljahr 1

Fachrichtung Maschinentechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, den Aufbau eines Computersystems zu erläutern und die Aufgaben des Betriebssystems zu beschreiben.

Sie sind in der Lage, ein Computernetzwerk unter Beachtung der Computersicherheit zu planen und zu konzipieren. Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind fähig, branchenübliche Software zur Modellierung technischer Problemstellungen einzusetzen.

b) Allgemeine Hinweise

Die Weiterentwicklung der Informationstechnik sollte im Unterricht berücksichtigt werden. Zum Gelingen des Unterrichts ist im Fach Informationstechnik ein großer Teil des Unterrichts zwingend Geräte bezogen.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Computersysteme analysieren	10		37
	2 Computernetzwerke planen	15		37
	3 Standardsoftware anwenden	35	60	37
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
			80	

	Schuljahr 1	Zeitrichtwert
1	Computersysteme analysieren	10
1.1	Aufbau eines Computersystems beschreiben	CPU, Motherboard, Speicherbausteine, Laufwerke, Peripheriegeräte, Schnittstellen
1.2	Aufgaben des Betriebssystems erläutern	Eigenschaften, Multitasking, Dateiformate Datensicherung
2	Computernetzwerke planen	15
2.1	Netzwerktechnik beschreiben und anwenden	Netzwerkprotokolle, Netzwerktopologie, Verkabelung, Netzwerkkomponenten, Geräte anbinden
2.2	Computersicherheit bewerten	Schadsoftware, Schutzsoftware
3	Standardsoftware anwenden	35
3.1	Technische Problemstellungen mit branchenüblicher Software modellieren	

Fachschule für Technik

Konstruktion

Schuljahr 1 und 2

Fachrichtung Maschinentechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage, selbstständig konstruktive Aufgabenstellungen aus den Bereichen des Allgemeinen Maschinenbaus, der Betriebsmittel- und Vorrichtungskonstruktion zu lösen. Sie sind fähig, die erlernten Problemlösungsstrategien und die Grundsätze des methodischen Konstruierens zielgerichtet anzuwenden. Die Prinzipien der verschiedenen Konstruktionsarten wie Ergänzungs-, Änderungs-, Varianten- und Neukonstruktion werden an verschiedenen praxisorientierten Beispielen erarbeitet. Sie beherrschen zur Umsetzung dieser Aufgabenstellungen ein 3D- CAD System und sind in der Lage, dessen Ressourcen effektiv zu nutzen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind neben dem Erstellen von einfachen Handskizzen auch sicher im Umgang mit einem 3D- CAD Programm und können 3D- Modelle und 3D- Baugruppen erzeugen. Ausgehend von diesen Datensätzen sind die Fachschülerinnen und Fachschüler in der Lage, alle zur Herstellung erforderlichen Unterlagen norm- und fertigungsgerecht abzuleiten. Sie beherrschen die Aufarbeitung der Datensätze zur Nutzung für verschiedene Bereiche der Produktion.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage, bei ihren Lösungen Fehler- und /oder Funktionsanalysen auch unter Einbindung der Möglichkeiten des 3D- CAD Programms, z. B. bei der Dimensionierung von Bauteilen, der Kollisionskontrolle oder einfachen Bewegungssimulationen durchzuführen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler erkennen die Notwendigkeit, Normteildatenbanken und Datensätze von Kaufteilen zu nutzen. Sie sind in der Lage, Konstruktionsvarianten durch Parameter gesteuerte Bauteile und Baugruppen, mithilfe der Möglichkeiten des 3D- CAD Systems Maschinenelemente wie z. B. Zahnräder, Hüllgetriebe, Wälzlager, etc. zu generieren, zu erstellen.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind im Stande, geeignete Maschinenelemente auszuwählen, die Maschinenelemente jeweils auf den Anwendungsfall bezogen zu dimensionieren und ihre Lösung zu bewerten. Sie sind sicher im Umgang mit herstellereigenen Informationen und Berechnungsprogrammen. Die in der technischen Physik und technischen Mathematik erworbenen Kenntnisse vermögen sie fachspezifisch anzuwenden und zu vertiefen.

b) Allgemeine Hinweise

Zum Gelingen des Unterrichts ist im Fach Konstruktion ein problem- und handlungsorientiertes Herangehen an die Unterrichtsinhalte erforderlich. Ein großer Teil des Unterrichts ist zwingend Geräte bezogen, bedingt durch den Softwareeinsatz des 3D- CAD Programms, und in Gruppenteilung zu organisieren.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Einfache Handskizzen von Werkstücken erstellen	5		43
	2 Erzeugen von 3D- Modellen von Werkstücken und Baugruppen und die entstandenen Datensätze nutzen und analysieren	30		43
	3 Norm- und fertigungsgerechte Einzelteil- und Gesamtzeichnungen ableiten und analysieren und Technische Dokumente erstellen	20		43
	4 Maschinenelemente auswählen und dimensionieren	20		44
	5 Grundlagen der Konstruktion anwenden	15	90	44
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30	
Schuljahr 2	6 Maschinenelemente auswählen und dimensionieren	90		45
	7 Konstruktive Aufgabenstellungen analysieren, systematisch lösen, optimieren und dokumentieren	90	180	45
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		60	
			360	

Schuljahr 1		Zeitrichtwert
1	Einfache Handskizzen von Werkstücken erstellen	5
	Einfache Skizzen kubischer und rotations-symmetrischer Werkstücke erstellen	Freihandskizzen, Ansichten, Bemaßung, Schnitte
2	Erzeugen von 3D- Modellen von Werkstücken und Baugruppen und die entstandenen Datensätze nutzen und analysieren	30
2.1	3D- Modelle modellieren	Skizzenbasierende und platzierte modellierte Bauteile, 3D- Modelle von Bauteilen modifizieren, fertigungsspezifische 3D- Bauteile modellieren, Gussteile, Blechteile
2.2	3D- Baugruppen erstellen	Methodik der Baugruppenkonstruktion, Bezüge zwischen den Bauteilen herstellen, Norm- und Kaufteile aus Bibliotheken nutzen
2.3	3D Datensätze von Bauteilen und Baugruppen analysieren und nutzen	Dateiformate, Datenaustausch, Volumen, Masse, Schwerpunkt, Bewegungssimulation, Kollisionsanalyse, Explosionsdarstellung, Montagesimulation
3	Norm- und fertigungsgerechte Einzelteil- und Gesamtzeichnungen ableiten und analysieren und Technische Dokumente erstellen	20
3.1	Zeichnungsansichten von 3D Modellen und Baugruppen ableiten	Ansichten, Schnitte, Mittellinien
3.2	Zeichnungen mit allen norm- und fertigungsrelevanten Informationen versehen	Bemaßung, Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen, Angaben zur Wärmebehandlung
3.3	Technische Dokumente ableiten	Stückliste, Zuschnittsliste

4	Maschinenelemente auswählen und dimensionieren	20
4.1	Toleranzen und Passungen bestimmen und beurteilen	Allgemeintoleranzen, Passungssysteme, Passungsauswahl, Passungen für Wälzlager, Toleranzrechnung
4.2	Technische Oberflächen ermitteln	Toleranz- und fertigungsbezogene Auswahl von Oberflächen
4.3	Form- und Lagetoleranzen ermitteln	Fertigungs- und funktionsbezogene Zuweisung von Form- und Lagetoleranzen
4.4	Stift- und Bolzenverbindungen dimensionieren	Flächenpressung, Abscherung, Biegung
5	Grundlagen der Konstruktion anwenden	15
5.1	Konstruktionsmethodik anwenden	Anforderungsliste, Funktionsanalyse, Lösungsfindung, Bewertung der Lösungen
5.2	Gestaltungsrichtlinien festlegen	Fertigungs-, festigkeits- und montagegerechte Gestaltung von Bauteilen und Baugruppen

Schuljahr 2

Zeitrichtwert

		Zeitrichtwert
6	Maschinenelemente auswählen und dimensionieren	90
6.1	Achsen und Wellen dimensionieren und gestalten	Biegespannungen, Torsionsspannungen, Vergleichsspannung, Gestaltfestigkeit, Sicherheiten
6.2	Getriebe und Zahnräder dimensionieren	Verzahnungsgesetz, Zahnradabmessungen, Profilverschiebung, Festigkeit
6.3	Hüllgetriebe dimensionieren	Kettentriebe, Riementriebe
6.4	Lagerung von Achsen und Wellen dimensionieren	Gleitlager, Wälzlager, Lebensdauer, Dichtungen
6.5	Lösbare und unlösbare Verbindungen auswählen und dimensionieren	Befestigungsschrauben, Welle- Nabe-Verbindung, form- und kraftschlüssige Verbindungen, Klemmverbindung, Kegelerbindung, Schweiß- und Klebeverbindung
6.6	Kupplungen auswählen	Kupplungsarten
6.7	Federn auswählen	Federarten, Federkennlinie, Kräfte, Federarbeit
7	Konstruktive Aufgabenstellungen analysieren, systematisch lösen und dokumentieren	90
7.1	Änderungskonstruktion analysieren und durchführen	An einer bestehenden Konstruktion eine Baugruppe oder eine Teilfunktion ändern, Ressourcen des 3D- CAD System effektiv nutzen
7.2	Ergänzungskonstruktion durchführen	Eine bestehende Konstruktion um eine Baugruppe oder eine Teilfunktion erweitern, Übernahme von Datensätzen, Normteilen und Kaufteilen
7.3	Konstruktionsvarianten erstellen	Parametrische Bauteile und Baugruppen
7.4	Eine Neukonstruktion planen, gestalten und dimensionieren	Strategien bei der Verwendung eines 3D- CAD- Systems bei Neukonstruktion

Fachschule für Technik

Automatisierungstechnik

Schuljahr 1 und 2

Fachrichtung Maschinentechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage, moderne Automatisierungssysteme zu analysieren und zu realisieren. Sie verfügen über die notwendigen Kenntnisse im Sinne des Systemverständnisses, anwendungsbezogene Schaltungen bzw. Steuerungen, Regelungen und Antriebe verschiedener Technologien zu prüfen, zu projektieren, zu dimensionieren und zu bewerten. Sie sind fähig, Programme zu erstellen bzw. diese an veränderte Voraussetzungen anzupassen. Die Fachschülerinnen und Fachschüler verfügen über die notwendigen Kenntnisse, Normen, Vorschriften, Regeln und Sicherheitsrichtlinien bei der Analyse, Auswahl und Prüfung von Geräten und Baugruppen anzuwenden.

b) Allgemeine Hinweise

Die Handlungseinheiten 1 - 5 sind Pflicht.

Aus den Handlungseinheiten 6 - 8 ist ein Wahlthema zu wählen.

Zum Gelingen des Unterrichts ist im Fach Automatisierungstechnik ein problem- und handlungsorientiertes Herangehen an die Unterrichtsinhalte erforderlich. Ein großer Teil des Unterrichts ist zwingend Geräte bezogen.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 1	1 Grundlagen der Steuerungstechnik skizzieren	20		51
	2 Grundlagen der Antriebstechnik und Sensorik skizzieren	15		51
	3 Steuerungen analysieren und realisieren	25	60	51
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20	
Schuljahr 2	4 Gesetzmäßigkeiten der Regelungstechnik anwenden	20		53
	5 Antriebssysteme analysieren und projektieren	50		53
	<i>Wahlthemen*</i>			53
	6 Vernetzte Automatisierungssysteme analysieren	20		53
	7 Mensch-Maschine-Interface analysieren und realisieren	20		53
	8 Robotik anwenden	20	90	53
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		30	
				200

* Aus den Handlungseinheiten 6 bis 8 ist ein Wahlthema auszuwählen.

Schuljahr 1		Zeitrichtwert
1	Grundlagen der Steuerungstechnik skizzieren	20
1.1	Grundfunktionen und Arbeitsweise eines Steuerungssystems erklären	
1.2	Steuerungsarten unterscheiden	VPS, SPS
1.3	Steuerungsaufgaben mit binären Operationen, Zeit- und Zählbedingungen lösen	Entwurfsverfahren und Programmierung
2	Grundlagen der Antriebstechnik und Sensorik skizzieren	15
2.1	Aktorprinzipien vergleichen und bewerten	Pneumatische Aktoren, elektrische Antriebe, Kenngrößen, Energiebedarf, Kosten, Kräfte
2.2	Sensoren auswählen und beurteilen	Signalanpassung, Kalibrierung
3	Steuerungen analysieren und realisieren	25
3.1	Steuerungsaufgaben mit binären Operationen, Zeit- und Zählfunktionen lösen	Entwurfsverfahren und Programmierung
3.2	Steuerungsaufgaben als lineare Ablaufsteuerungen lösen	DIN 61131-3, Entwurfsverfahren, Programmierung
3.3	Analoge Signale verarbeiten	Normgrößen, +/- 10V, 4-20mA, Auflösung, Normierung, mathematische Funktionen

Schuljahr 2

Zeitrichtwert

4 Gesetzmäßigkeiten der Regelungstechnik anwenden 20

- | | | |
|-----|--|--|
| 4.1 | Grundlagen der Regelungstechnik anwenden | Blockschaltbild/Regelkreis, Streckentypen, Reglertypen |
| 4.2 | Regelkreise analysieren und beurteilen | Störungsverhalten/Führungsverhalten
Stabilität |

5 Antriebssysteme analysieren und projektieren 50

- | | | |
|-----|--|--|
| 5.1 | Hydraulische Antriebssysteme analysieren und projektieren | Hydraulische Grundsaltungen, Kennlinien, Proportionaltechnik |
| 5.2 | Elektrische Antriebssysteme analysieren und projektieren | Motoren und Ansteuerungen, Getriebe, Linearantriebe, Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie |
| 5.3 | Anwendungsbezogene, komplexe Aufgabenstellungen der Antriebstechnik planen und analysieren | |

*Wahlthemen***6 Vernetzte Automatisierungssysteme analysieren 20**

- | | | |
|-----|--|---|
| 6.1 | Komponenten zur horizontalen und vertikalen Vernetzung auswählen und analysieren | Feldbussysteme, Übertragungsmedien, Netzübergang, Zugriffsverfahren |
|-----|--|---|

7 Mensch-Maschine-Interface analysieren und realisieren 20

- | | | |
|-----|---|--|
| 7.1 | Bedien- und Beobachtungssysteme auswählen und analysieren | Bilder, Variablen, Meldungen, Rezepturen |
| 7.2 | Fernzugriff auf die SPS realisieren | Web Server, VPN, E-mail |

8 Robotik anwenden 20

- | | | |
|-----|--|--|
| 8.1 | Roboter anwendungsbezogen auswählen, analysieren und in Betrieb nehmen | Bauformen, Arbeitsbereiche, Freiheitsgrade, Vermessung, Programmierung, Sicherheitseinrichtungen, Roboterapplikationen |
|-----|--|--|

Fachschule für Technik

Technische Mathematik

Schuljahr 1

Fachrichtung Maschinentechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage, physikalische, elektrotechnische, informationstechnische, mechanische wie auch betriebswirtschaftliche Probleme mathematisch zu modellieren. Durch einen anwendungsbezogenen Unterricht besitzen die Fachschülerinnen und Fachschüler die notwendigen mathematischen Kenntnisse zur Bewältigung der vielfältigen Aufgabenstellungen in der Maschinentechnik.

Sie beherrschen Techniken des Problemlösens und sind dadurch im Stande berufsnahe anwendungsbezogene Aufgabenstellungen zu bewältigen. Sie sind fähig, Ergebnisse darzustellen und zu interpretieren.

b) Allgemeine Hinweise

Der sinnvolle Einsatz von Rechnern ist eine notwendige Voraussetzung. In einfachen Fällen beherrschen die Fachschülerinnen und Fachschüler Berechnungen von Hand.

Ausgewählte Inhalte können verzahnt mit anderen Fächern mit geeignetem Bezug unterrichtet werden. Aus den Handlungseinheiten 4 bis 6 ist ein Wahlthema auszuwählen.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite	
Schuljahr 1	1	Algebraische und geometrische Grundlagen erwerben	30	59	
	2	Eigenschaften von Funktionen und ihrer Schaubilder untersuchen sowie zugehörige Gleichungen lösen	50	59	
	3	Differential- und Integralrechnung anwenden	45	59	
		<i>Wahlthemen*</i>		60	
	4	Grundlagen der vektoriellen Geometrie erwerben	25	60	
	5	Grundgesetze der Statistik und Stochastik beherrschen und anwenden	25	60	
	6	Mit Matrizen rechnen und auf berufsnahe Fragestellungen anwenden	25	150	60
		Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		50	
				200	

* Aus den Handlungseinheiten 4 bis 6 ist ein Wahlthema auszuwählen.

Schuljahr 1		Zeitrichtwert
1	Algebraische und geometrische Grundlagen erwerben	30
1.1	Terme sicher umformen	Binome, Brüche, Potenzen, Wurzeln, Logarithmus
1.2	Geometrische Berechnungen durchführen	Pythagoras, sin/cos/tan am rechtwinkligen Dreieck, Flächeninhalte, Volumen
1.3	Lineare Gleichungssysteme lösen	
2	Eigenschaften von Funktionen und ihrer Schaubilder untersuchen sowie zugehörige Gleichungen lösen	50
2.1	Lineare Zusammenhänge erfassen und beschreiben	Funktionsbegriff, Lineare Funktionen
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	Differential- und Integralrechnung anwenden	45
3.1	Ableitungs- und Stammfunktionen ermitteln	Mittlere und momentane Änderungsrate, Ableitung an einer Stelle, bestimmtes Integral
3.2	Schaubilder und ihre Eigenschaften untersuchen	Extrempunkte, Wendepunkte, Tangente und Normale, Aufstellen von Funktionstermen aus gegebenen Bedingungen
3.3	Differential- und Integralrechnung auf berufsnahe Beispiele anwenden	Optimierungsprobleme, Flächeninhalte, Mittelwertberechnung

Wahlthemen

4	Grundlagen der vektoriellen Geometrie erwerben	25
4.1	Mit Vektoren rechnen	Addition und Subtraktion von Vektoren, S-Multiplikation, Skalarprodukt, Schnittpunkte von Geraden
4.2	Punkte, Vektoren und Geraden im dreidimensionalen Raum darstellen	Lagebeziehungen von Geraden, senkrechte Projektion
4.3	Vektorielle Geometrie auf berufsnahe Problemstellungen anwenden	Problemstellungen der technischen Mechanik
5	Grundgesetze der Statistik und Stochastik beherrschen und anwenden	25
5.1	Zufallsereignisse und Zufallsexperimente kennen und Wahrscheinlichkeiten berechnen	Ereignis, Zufallsexperiment, Wahrscheinlichkeit, Baumdiagramm und Pfadregeln
5.2	Statistische Daten aufbereiten und analysieren	Stichprobe, Häufigkeit, Histogramm, Mittelwert, Erwartungswert, Standardabweichung
5.3	Statistische Daten beurteilen	Zufallsvariable, Normalverteilung, ausgewählte Problemstellungen der Technik
6	Mit Matrizen rechnen und auf berufsnahe Fragestellungen anwenden	25
6.1	Mit Matrizen rechnen	Grundlegende Matrizenoperationen, Transponierte Matrix, Inverse Matrix, Einheitsmatrix, einfache Matrixgleichungen
6.2	Sachverhalte der Betriebs- und Volkswirtschaft mit Hilfe von Matrizen darstellen und berechnen.	Ein- und zweistufige Produktionsprozesse, Leontief-Modell, GTR

Fachschule für Technik

Fertigungstechnik

Schuljahr 1 und 2

Fachrichtung Maschinentechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind in der Lage, Fertigungsabläufe unter Berücksichtigung entsprechender Fertigungsverfahren nach konstruktiven Gesichtspunkten, nach wirtschaftlichen Aspekten und bezüglich der erzielbaren Fertigungsqualität zu analysieren und zu planen.

Sie sind sicher in der Beurteilung und Auswahl konkurrierender Fertigungsverfahren für die Fertigungsplanung und integrieren rechnergestützte CNC-Programmierung sowie die Verknüpfung von CAD/CAM.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler können Fertigungsverfahren mit den dazugehörigen Betriebsmitteln auch unter Berücksichtigung von ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten optimieren.

b) Allgemeine Hinweise

Zum Gelingen des Unterrichts ist im Fach Fertigungstechnik ein problem- und handlungsorientiertes Herangehen an die Unterrichtsinhalte erforderlich. Ein Teil des Unterrichts ist zwingend Geräte bezogen und in Gruppenteilung zu organisieren. Dies ist auch bedingt durch den Softwareeinsatz von CNC und CAM Programmen.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite	
Schuljahr 1	1	Werkstoffe und Herstellungsverfahren beurteilen und auswählen	25	65	
	2	Urformverfahren analysieren und vergleichen	20	65	
	3	Trennende Fertigungsverfahren I analysieren	45	65	
	4	Grundlagen der CNC- Technik und Programm-erstellung skizzieren	30	120	66
		Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		40	
Schuljahr 2	5	CNC- Programme anwenden und optimieren	30	67	
	6	Trennende Fertigungsverfahren II analysieren	45	67	
	7	Umformverfahren analysieren	15	67	
	8	Fügeverfahren beurteilen	15	67	
	9	Grundlagen der Lasertechnik skizzieren	15	120	67
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		40		
			320		

Schuljahr 1		Zeitrichtwert
1	Werkstoffe und Herstellungsverfahren beurteilen und auswählen	25
1.1	Werkstoffeigenschaften ermitteln und prüfen	
1.2	Einsatzmöglichkeiten von ausgewählten Werkstoffen beurteilen	Konstruktive, mechanische und technologische Anforderungen
1.3	Möglichkeiten der Beeinflussung von Eigenschaften metallischer Werkstoffe begründen	Wärmebehandlungsverfahren, ZTU-Schaubild
1.4	Auswahl und Eigenschaften von Kunststoffen für Bauteile des Maschinenbaus erläutern	
1.5	Herstellungsverfahren für Kunststoffbauteile vergleichen	Kontinuierlich, diskontinuierlich
2	Urformverfahren analysieren und vergleichen	20
2.1	Ausgewählte Gießverfahren beschreiben und unter konstruktiven Gesichtspunkten, wirtschaftlichen Aspekten und der Fertigungsqualität vergleichen	Konstruktionsrichtlinien, Maßtoleranz, Oberflächengüte
2.2	Herstellung von Sinterformteilen beschreiben und Anwendungsfällen zuordnen	Maßtoleranz, Oberflächengüte, Werkstoffkennwerte
2.3	Generative Verfahren untereinander vergleichen und die sich daraus ergebenden Einsatzgebiete erkennen	Aktuelle Verfahren
3	Trennende Fertigungsverfahren I analysieren	45
3.1	Zerspanungsvorgang analysieren und untersuchen	Schneidengeometrie, Bewegungen und Spanungsgrößen, Werkzeug- und Wirkbezugssystem, Spanbildung, Spanarten, Spanformen, Einflüsse
3.2	Spanende Bearbeitungsverfahren vergleichen, anwendungsbezogen auswählen und nach wirtschaftlichen Aspekten optimieren	Verfahren mit geometrisch bestimmter Schneide Berechnen der Kräfte und Leistungen bei der Zerspanung
3.3	Werkzeuge und Spannmittel auswählen und beurteilen	Schneidstoffe, Verschleiß, Standzeit, Kühlschmierung, MMS, Trockenbearbeitung

4	Grundlagen der CNC- Technik und Programmerstellung skizzieren	30
4.1	Arten und Aufbau von CNC- Werkzeugmaschinen analysieren	Antriebe, Maschinengestelle, Führungen, Achsen, Wegmesssysteme, Lageregelung
4.2	CNC- Programme erstellen, optimieren und simulieren	Werkzeuge, Technologiedaten, Programmaufbau, Bearbeitungszyklen

	Schuljahr 2	Zeitrichtwert
5	CNC- Programme anwenden und optimieren	30
5.1	CNC- Programme an Maschinen übertragen und Teile fertigen	CAD/CAM, Werkzeugkorrektur, Programmier-techniken, Bearbeitungsstrategien
5.2	Qualitätsmerkmale von gefertigten Teilen prüfen	Toleranzen, Passungen, Oberflächengüte, Form- und Lagetoleranzen
6	Trennende Fertigungsverfahren II analysieren	45
6.1	Spanende Bearbeitungsverfahren vergleichen und anwendungsbezogen auswählen	Verfahren mit geometrisch unbestimmter Schneide
6.2	Verfahren des Zerteilens unterscheiden	Aufbau von Schneidwerkzeugen
6.3	Verfahren des Abtragens beschreiben	Erodieren
7	Umformverfahren analysieren	15
7.1	Umformprozess analysieren	Umformverfahren, Umformmaschinen
7.2	Umformverfahren auswählen und beurteilen	Umformwerkzeuge
8	Fügeverfahren beurteilen	15
8.1	Fügeverfahren beschreiben und anwendungsbezogen auswählen	
9	Grundlagen der Lasertechnik skizzieren	15
9.1	Lasertechnische Grundlagen analysieren und beschreiben	Entstehung und Eigenschaften des Laserlichts, Laseraufbau
9.2	Verschiedene Laserarten beurteilen und vergleichen	Strahlführung, Fokussierung
9.3	Fertigungsverfahren der Lasertechnologie beschreiben und anwendungsbezogen zuordnen	Verfahrensvergleich mit Wasserstrahlschneiden

Fachschule für Technik

Technikerarbeit

Schuljahr 2

Fachrichtung Maschinentechnik

Vorbemerkungen

a) Kernkompetenzen

Die Fachschülerinnen und Fachschüler besitzen die Kompetenz, Projekte eigenverantwortlich und selbst organisiert 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.

Die Fachschülerinnen und Fachschüler beherrschen die notwendigen Methoden, um die Technikerarbeit zielgruppengerecht und nachvollziehbar für ein fachlich geprägtes Publikum zu präsentieren und zu dokumentieren.

b) Allgemeine Hinweise

Detaillierte Richtlinien legt die Schule nach regionalen Gegebenheiten fest.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Handlungseinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	Seite
Schuljahr 2	1 Durchführung der Technikerarbeit		160	73
			160	

	Schuljahr 2	Zeitrichtwert
1	Durchführung der 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	
1.2	Die Projektplanung für die gewählte Technikerarbeit durchführen, Zeitpläne und Beschaffungsvorgänge planen	Projektmanagement
1.3	Die Technikerarbeit durchführen	
1.4	Die Technikerarbeit unter Berücksichtigung von Standards dokumentieren	
1.5	Die Technikerarbeit einem fachlich geprägten Publikum präsentieren	