

# Lehrplan für die Fachschule Maschinentechnik

## Inhaltsverzeichnis

<b>Berufsübergreifender Lernbereich</b>	<b>3</b>
Deutsch/Kommunikation	4
Englisch/Kommunikation	6
Mathematik	7
Naturwissenschaft	8
Politik	9
Betriebswirtschaft	10
Mitarbeiterführung/Berufs- und Arbeitspädagogik	11
<b>Berufsbezogener Lernbereich - Kernbereich</b>	<b>12</b>
Betriebsmanagement	13
Entwicklung und Konstruktion	14
Fertigungstechnik	15
Technische Dokumentation	16
Qualitätsmanagement	17
Projektmanagement	18
<b>Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt</b>	<b>19</b>
<b>Anlagentechnik</b>	<b>19</b>
Anlagentechnik	20
Konstruieren technischer Systeme	21
Produktionsmanagement	22
Fertigungssysteme	24
Automatisierungstechnik	25
<b>Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt</b>	<b>26</b>
<b>Betriebstechnik</b>	<b>26</b>
Betriebstechnik	27
Konstruieren technischer Systeme	28
Produktionsmanagement	29
Controlling	31
Automatisierungstechnik	32
<b>Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt</b>	<b>33</b>
<b>Konstruktionstechnik</b>	<b>33</b>
Konstruieren technischer Systeme	34
Produktionsmanagement	35
Fertigungssysteme	37
Automatisierungstechnik	38
<b>Projektarbeit</b>	<b>39</b>
<b>Wahlplichtfächer</b>	<b>39</b>

## Berufsübergreifender Lernbereich

<b>Fach:</b>	<b>Deutsch/Kommunikation</b> Berufsübergreifender Lernbereich	
<b>Zeit:</b>	3 120	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Für den mündlichen Sprachgebrauch werden wesentliche Techniken situationsgerechten, erfolgreichen Kommunizierens im Alltag, Beruf und im Bereich von Weiterbildung/Studium aufgegriffen und gefestigt.                  Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeiten erwerben,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche Rede- und Gesprächsformen zu analysieren, sachgerechte und manipulierende Elemente der Rhetorik zu erkennen,</li> <li>• den eigenen Standpunkt in verschiedenen mündlichen Kommunikationssituationen zu vertreten,</li> <li>• Referate und Vorträge zu halten, dabei Techniken der Präsentation anzuwenden und sich einer anschließenden Diskussion zu stellen.</li> </ul> <p>Für den schriftlichen Sprachgebrauch stehen Techniken der präzisen Informationswiedergabe und der schlüssigen Argumentation im Mittelpunkt.                  Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeiten erwerben,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Sachverhalte über berufsbezogene sowie über politische, wirtschaftliche, kulturelle und soziale Themen zu analysieren (geraffte Wiedergabe des Inhalts, Analyse der Struktur und wesentlicher sprachlicher Mittel, Erkennen und Bewertung der Wirkungsabsicht, Erläuterung von Einzelaussagen, Stellungnahme),</li> <li>• Stellungnahmen, Kommentare oder Problemerkörterungen – ausgehend von vorgegebenen Situationen oder Sachtexten – zu verfassen,</li> <li>• literarische Texte mit eingegrenzter Aufgabenstellung zu interpretieren.</li> </ul>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprache und Sprechen, besonders in beruflichen Situationen</li> <li>• Spezielle Aufgaben von Hörerrollen (u. a. Protokoll, Gesprächsnotiz, Mitschrift, Resümee)</li> <li>• Informationsrecherche</li> <li>• Kommunikationsmodelle</li> <li>• Aspekte rhetorischer Kommunikation</li> <li>• Gestaltendes Sprechen</li> <li>• Pragmatische Texte</li> <li>• Epische Kleinformen</li> <li>• Medienproduktion</li> <li>• Texterfassungsmethoden</li> <li>• Schreibformen (u. a. Projektbericht und Technische Dokumentation)</li> <li>• Schreibkonventionen</li> <li>• Schriftliche Kommunikationsformen (geschäftliche Briefe, E-Mail)</li> <li>• Bewerbungstraining</li> </ul>	

<b>Hinweis:</b>	<p>Das Fach Deutsch/Kommunikation orientiert sich in der inhaltlichen Ausgestaltung des Bildungsganges an den fachrichtungsübergreifenden Handlungsfeldern und fachbezogenen Handlungssituationen.</p> <p>Zur Verbesserung der kommunikativen Kompetenz wird das Fach während des gesamten Bildungsganges in starker Anbindung bzw. Kopplung mit den anderen Fächern des fachrichtungsübergreifenden bzw. fachrichtungsbezogenen Bereiches unterrichtet.</p>
-----------------	--

<b>Fach:</b>	<b>Englisch/Kommunikation</b> Berufsübergreifender Lernbereich	
<b>Zeit:</b>	3 120	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler gestalten soziale Kontakte im internationalen Kontext.                  Sie kommunizieren in der Fremdsprache, indem sie berufsspezifische Situationen analysieren, verstehen, zusammenfassen, mündlich und schriftlich wieder geben.                  Sie präsentieren berufsspezifische Situationen, wobei sie geeignete Methoden anwenden.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen Meetings, führen sie durch, fassen die Ergebnisse mündlich und schriftlich zusammen. Sei reflektieren, bewerten und diskutieren die Ergebnisse.                  Sie analysieren den Arbeitsmarkt, erstellen Bewerbungsunterlagen, stellen sich in Bewerbungsgesprächen vor, kritisieren und bewerten diese.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meeting people and socializing</li> <li>• Presenting one's company</li> <li>• Describing tools and services</li> <li>• Taking part in meetings/conferences/congresses</li> <li>• Making travel arrangements and preparing business trips</li> <li>• Trouble shooting and repairing</li> <li>• Seeking employment</li> <li>• Commercial correspondence</li> <li>• Preparing and presenting the final project</li> </ul>	
<b>Hinweise:</b>	Der Umgang mit Mindmaps, Flowcharts, Diagrammen unterschiedlichster Art und digitalen Präsentationstechniken, sowie das Arbeiten im Team und Methoden des SOL werden schwerpunktmäßig trainiert.	

<b>Fach:</b>	<b>Mathematik</b> Bereichsübergreifender Lernbereich	
<b>Zeit:</b>	4 160	Unterrichtswochenstunden Unterrichtsjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren geometrische Problemstellungen und entwickeln Lösungen mithilfe von Skizzen und Anwendung von geometrischen Gesetzmäßigkeiten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen unter Beachtung des Definitions- und Wertebereichs Gleichungen, Wertetabellen und Graphen von Funktionen. Sie interpretieren mögliche Auswirkungen der Parameter in den Funktionstermen auf den Verlauf der Graphen der Funktionsterme und skizzieren diese.</p> <p>Sie bestimmen aus vorgegebenen Graphen die Funktionsgleichung und ermitteln markante Stellen, Punkte und Eigenschaften der Funktionsgraphen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler berechnen Schnittpunkte zweier Funktionsgraphen und interpretieren die Lösungen.</p> <p>Sie bestimmen die Ableitungen von Funktionen und ermitteln die daraus resultierenden markanten Punkte.</p> <p>Sie wenden die Integralrechnung zur Bestimmung von Flächen an.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beschreiben technische Vorgänge mithilfe von Exponentialfunktionen.</p>	
	<p>optional:          Die Schülerinnen und Schüler der Elektrotechnik wenden die komplexe Rechnung zur Bestimmung elektrotechnischer Problemstellungen an.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Winkelfunktionen in recht- und schiefwinkligen Vielecke.</li> <li>• Pythagoras</li> <li>• Höhensatz</li> <li>• Strahlensätze</li> <li>• Definitions- und Wertebereich</li> <li>• Gleichungen 1. bis 4. Grades</li> <li>• Wertetabelle</li> <li>• Graph im Koordinatensystem</li> <li>• Nullstellen</li> <li>• Extrema und Wendepunkte</li> <li>• Symmetrieuntersuchung</li> <li>• Polynomdivision</li> <li>• Horner Schema</li> <li>• Ableitungsregeln</li> <li>• Integralrechnung</li> <li>• Logarithmieren</li> <li>• e-Funktion</li> </ul> <p>optional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Rechnung</li> </ul>	

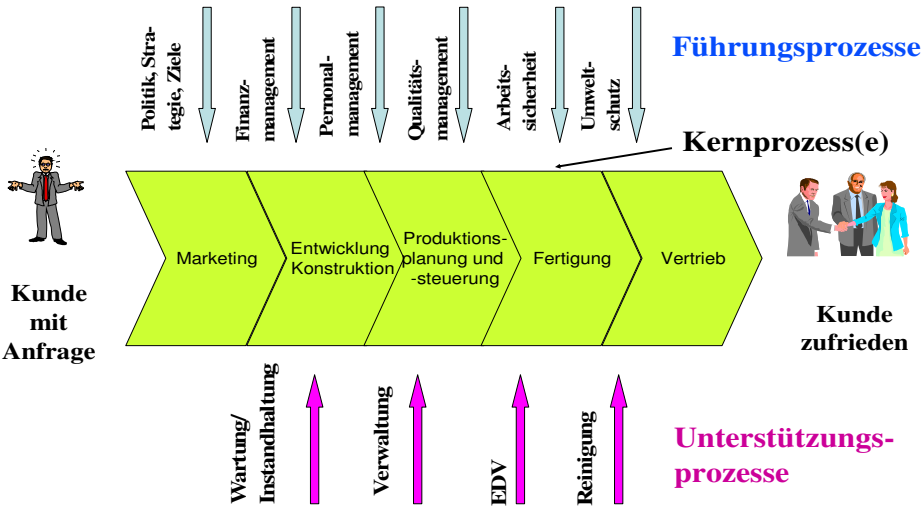
<b>Fach:</b>	<b>Naturwissenschaft</b> Berufsübergreifender Lernbereich	
<b>Zeit:</b>	2 80	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Schüler und Schülerinnen beschreiben die Physik als universelle Wissenschaft zur Erklärung aller in der Natur vorkommenden Ereignisse.                  Sie erschließen sich physikalische Gesetzmäßigkeiten mit Hilfe eigener Alltagserfahrung und wenden anerkannte wissenschaftlicher Vorgehensweisen an.                  Sie erkennen die Notwendigkeit einer exakt definierten physikalischen Sprache und wenden sie an.                  Die Schüler und Schülerinnen erläutern das Transferpotential zu allen Teilgebieten der Physik( Elektrotechnik, Maschinentechnik, Chemie u.s.w.).</p>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SI-System</li> <li>• Kinematik</li> <li>• Kinetik</li> <li>• Arbeit/ Energie, Drehmoment, Leistung, Wirkungsgrad</li> <li>• Statik</li> </ul>	
<b>Hinweise:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente sind, wo immer möglich, rein theoretischen Erarbeitungen vorzuziehen</li> <li>• Alltagserfahrungen der Schüler und Schülerinnen sollten möglichst oft als Ausgangspunkt für die Erarbeitung von Gesetzmäßigkeiten genutzt werden ( eindeutig höhere Motivation ).</li> <li>• Da wesentliche Anteile der Mathematik zur Anwendung kommen ( u.a. Bruchrechnung, Gleichungsumstellung, Gleichungssysteme, Winkelfunktionen, Vektoraddition, Vektormultiplikation, Differenzen Differenzialrechnung), ist eine zeitliche/ inhaltliche Korrelation mit dem Fach Mathematik unabdingbar!</li> </ul>	

<b>Fach:</b>	<b>Politik</b> Berufsübergreifender Lernbereich	
<b>Zeit:</b>	1 40	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler recherchieren aktuelle soziale, ökologische und ökonomische Probleme und präsentieren diese. Dabei analysieren sie deren Ursachen und Folgen und zeigen Rahmenbedingungen und Interessenlagen auf. Sie setzen sich mit den unterschiedlichen politischen Standpunkten der Akteure des politischen Prozesses auseinander und bewerten Lösungen anhand von Kriterien und Argumenten.</p> <p>Sie machen sich eigene Standpunkte bewusst, überprüfen sie kritisch und verändern sie gegebenenfalls.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drei Dimensionen der Politik (Prozesse, Inhalte, Rahmen)</li> <li>• Arbeit und Aufstieg</li> <li>• Betriebliche Sozialisation und Kommunikation</li> <li>• Wettbewerb und Konzentration</li> <li>• Soziale und politische Konflikte im Betrieb</li> <li>• Arbeits-, Sozial- und Tarifrecht</li> <li>• Umwelt-, arbeitssicherheits- und gesundheitsbewusstes Handeln</li> <li>• Konjunktur und Krisen</li> <li>• Internationale Konflikte</li> <li>• und/oder andere gleichwertige Themenbereiche</li> </ul>	

<b>Fach:</b>	<b>Betriebswirtschaft</b> Berufsübergreifender Lernbereich	
<b>Zeit:</b>	1 40	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	Die Schülerinnen und Schüler wenden die Instrumente der Betriebswirtschaft an. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Kostenarten. Sie ermitteln die Selbstkosten eines Produkts und stellen Kalkulationen für Angebote auf. Sie erstellen Betriebsabrechnungen und entnehmen daraus Zuschlagsätze. Sie ermitteln mit Hilfe der Instrumente und Abläufe der Kostenrechnung die Grundlagen für unternehmerische Entscheidungen. Sie werten Bilanzen und Gewinn- und Verlustrechnung von Unternehmen aus.	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenartenrechnung</li> <li>• Kostenträgerrechnung</li> <li>• Kostenstellenrechnung</li> <li>• Geschäftsbericht</li> <li>• Bilanz</li> <li>• Gewinn- und Verlustrechnung</li> <li>• Wirtschaftliche Kennzahlen</li> </ul>	

<b>Fach:</b>	<b>Mitarbeiterführung/Berufs- und Arbeitspädagogik</b> Berufsübergreifender Lernbereich	
<b>Zeit:</b>	1 40	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten und beurteilen Bewerbungsunterlagen.                  Sie erstellen Mitarbeiterbeurteilungen und Arbeitszeugnisse und führen Beurteilungs- und Mitarbeitergespräche durch.                  Sie informieren sich über arbeitsrechtliche Bestimmungen.                  Die Schülerinnen und Schüler führen Vorstellungsgespräche durch und treffen Auswahlentscheidungen.                  Sie wenden Methoden der Eignungsfeststellung an.                  Sie üben Kommunikations- und Motivationstechniken zur Verbesserung ihrer Führungs- und Sozialkompetenz.                  Sie reflektieren die zentrale Bedeutung der Informations- und Kommunikationspolitik als wichtigen Prozess der Personalführung.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personalwesen</li> <li>• Stellenbeschreibungen</li> <li>• Kommunikations- und Motivationstechniken</li> <li>• Kompetenzen zur Berufs- und Arbeitspädagogik</li> </ul>	

## **Berufsbezogener Lernbereich - Kernbereich**

<b>Fach:</b>	<b>Betriebsmanagement</b> Berufsbezogener Lernbereich - Kernbereich	
<b>Zeit:</b>	2 80	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schüler/-innen erfassen und gestalten Betriebsabläufe unter der Berücksichtigung der Qualität, der Zeit und der Kosten.</p> <p>Im Fach Betriebsmanagement wenden sie folgende Kategorien des Gestaltungsmodells in den aufgeführten Prozessen an:</p> <p>Kernprozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marketing, Entwicklung und Konstruktion (nur Zielkostenentwicklung), Produktionsplanung- und steuerung und Fertigung unter dem Aspekt des Lean Management</li> </ul> <p>Führungsprozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmenspolitik und –ziele, Personalmanagement, Arbeitssicherheit und Umweltschutz</li> </ul> <p>Unterstützende Prozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instandhaltungsmanagement</li> </ul>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbauorganisation</li> <li>• Ablauforganisation/Prozessmanagement</li> <li>• Führungsmanagement</li> <li>• Personalmanagement</li> <li>• Reorganisation mit KVP</li> <li>• Arbeitsorganisation mit Arbeitsbewertung und Entlohnungssystemen</li> <li>• Arbeitssicherheit und Umweltschutz</li> </ul>	
<b>Hinweise:</b>	 <p><b>Beispiel Prozesslandkarte</b></p>	

<b>Fach:</b>	<b>Entwicklung und Konstruktion</b> Berufsbezogener Lernbereich - Kernbereich	
<b>Zeit:</b>	6 240	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler klären und präzisieren die Aufgabenstellungen zur Entwicklung technischer Systeme.</p> <p>Sie ermitteln Lösungsvarianten, bewerten die Lösungsvarianten und legen das Konzept der zu entwickelnden technischen Systeme fest.</p> <p>Sie legen die Hauptabmessungen fest, wählen die Werkstoffe aus, berechnen die Auslegungsgrößen und dimensionieren Normteile. Die Schülerinnen und Schüler gestalten Bauteile und Verbindungen der zu entwickelnden technischen Systeme unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte.</p> <p>Sie erstellen rechnergestützt Fertigungsunterlagen für die Realisierung der zu entwickelnden technischen Systeme unter Anwendung der Regeln des technischen Zeichnens.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungslisten</li> <li>• Abstrahieren</li> <li>• Methoden der Ideenfindung</li> <li>• Methoden zur Lösungsfindung</li> <li>• Werkstoffnormung</li> <li>• Wälzlager</li> <li>• Wellen und Achsen</li> <li>• Leistungsberechnung</li> <li>• Festigkeitsberechnung statisch belasteter Bauteile</li> <li>• Bemaßung</li> <li>• Maßtoleranzen</li> <li>• Passungen</li> <li>• Oberflächenangaben</li> <li>• Form- und Lagetoleranzen</li> <li>• Stücklisten</li> <li>• Funktionszeichnung</li> </ul>	

<b>Fach:</b>	<b>Fertigungstechnik</b> Berufsbezogener Lernbereich - Kernbereich	
<b>Zeit:</b>	2 120	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	Die Schülerinnen und Schüler wenden Erkenntnisse aus naturwissenschaftlichen Disziplinen auf fertigungstechnische Probleme an. Sie analysieren Merkmale und Bedingungen der Fertigung und ordnen Fertigungsverfahren den Herstellungsprozessen zu. Die Schülerinnen und Schüler wählen Fertigungsmaschinen für die Fertigung von Produkten aus.	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beziehungen zwischen Werkstoffeigenschaften und Fertigungsverfahren</li> <li>• Aufbau metallischer Werkstoffe</li> <li>• Eigenschaften metallischer Werkstoffe und deren Änderungen</li> <li>• Fertigungsmaschinen</li> <li>• Baugruppen und deren Funktionen</li> <li>• Fertigungsverfahren (DIN 8580)</li> <li>• Umformen</li> <li>• Trennen</li> <li>• Fügen</li> <li>• Prüfverfahren für</li> <li>• Längen</li> <li>• Oberflächen</li> <li>• Werkstoffeigenschaften</li> <li>• Fertigungsdaten</li> <li>• Fertigungspläne</li> <li>• Prüfpläne</li> </ul>	
<b>Hinweise:</b>	Für die Erarbeitung der Fertigungsverfahren sollten <u>Lernsituationen</u> beschrieben werden, die die Fertigung von Produkten zum Ziel haben. Es werden diejenigen Fertigungsverfahren im Unterricht behandelt, die zur Fertigung der ausgewählten Produkte (der Lernsituationen) notwendig sind Eine vollständige Bearbeitung aller Fertigungsverfahren ist nicht erforderlich. Bei der Auswahl von Fertigungsverfahren sind auch die Werkstoffeigenschaften zu berücksichtigen. Daher fließen die Eigenschaften metallischer Werkstoffe in den Unterricht ein.	

<b>Fach:</b>	<b>Technische Dokumentation</b> Berufsbezogener Lernbereich - Kernbereich	
<b>Zeit:</b>	1 40	Unterrichtswochenstunden Unterrichtsjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler verfassen Texte zu technischen Problemstellungen. Dafür sammeln sie Informationen aus Büchern, Zeitschriften und dem Internet. Sie strukturieren die Informationen und bauen sie nach den Regeln des Zitierens in ihre Texte ein. Sie wenden Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationsprogramme an.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen Leistungsbeschreibungen, Gerätebeschreibungen und Funktionsbeschreibungen für Betriebsanleitungen ausgewählter Geräte. Sie ergänzen die selbst verfassten Kapitel um vorgefertigte Technische Unterlagen und erstellen Verzeichnisse für die einzelnen Bestandteile. Dabei orientieren sie sich an häufig verwendeten Strukturen von Betriebsanleitungen.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentationsrahmen für Projektarbeiten bbs me</li> <li>• Seitenlayout</li> <li>• Verzeichnisarten in Dokumentationen</li> <li>• Berechnungen in Tabellen</li> <li>• Diagramme</li> <li>• Sicherheitshinweise</li> <li>• Montageanleitung</li> <li>• Fehlersuchtablette</li> <li>• Bildgestaltung</li> </ul>	

<b>Fach:</b>	<b>Qualitätsmanagement</b> Berufsbezogener Lernbereich - Kernbereich	
<b>Zeit:</b>	2 80	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen die verschiedenen Aspekte des Qualitätsmanagements auf allen Stufen der betrieblichen Leistungserbringung. Sie wenden Instrumente zur Erfassung und Bewertung von Kundenwünschen an. Sie setzen Kundenwünsche in Produktmerkmale um und wenden qualitätssichernde Maßnahmen in der Produktentwicklung an. Sie erstellen Prüfpläne und Prüfanweisungen. Dabei beachten sie die Vorschriften zur Prüfmittelüberwachung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler legen spezifische Maßnahmen zur Qualitätssicherung in der Beschaffung fest. Sie planen Maßnahmen zur statistischen Prozessregelung, führen Fähigkeitsuntersuchungen durch und werten sie aus. Dabei wenden sie grundlegende statistische Verfahren an. Sie überwachen Prozesse anhand von Regelkarten und sichern die Prozessqualität.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler interpretieren die einschlägigen Normen und Regelwerke und wenden sie an. Sie bereiten Maßnahmen im Rahmen von Zertifizierungsverfahren vor. Dabei erstellen sie Verfahrens- und Arbeitsanweisungen. Sie beachten die Rechtsvorschriften zur Produkthaftung.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TQM</li> <li>• Qualitätskreis</li> <li>• Qualitätskosten</li> <li>• Qualitätswerkzeuge</li> <li>• QFD-Chart</li> <li>• FMEA</li> <li>• Normalverteilung</li> <li>• Nullfehlerstrategie</li> <li>• ISO 9000</li> <li>• Audits</li> </ul>	

<b>Fach:</b>	<b>Projektmanagement</b> Berufsbezogener Lernbereich - Kernbereich	
<b>Zeit:</b>	1 40	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten Projekte nach der Methode des Projektmanagements in den Ablaufphasen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektinitiierung</li> <li>• Projektplanung</li> <li>• Projektdurchführung</li> <li>• Projektabschluss</li> </ul> <p>Sie klären den Auftrag unter Beachtung und Ergänzung der Anforderungen des Kunden.          Sie beschreiben die Projektziele und stimmen sie mit dem Auftraggeber ab.          Sie strukturieren das Projekt, definieren Arbeitspakete, erstellen und pflegen Termin-, Kapazitäts- und Kostenpläne und arbeiten Meilensteine ein.          Sie kontrollieren und dokumentieren den Projektfortschritt.          Sie überprüfen den Grad der Zielerreichung, regeln gegebenenfalls nach und präsentieren den Auftraggebern die Projektergebnisse.          Sie bewältigen verschiedene Kommunikationssituationen mit speziellen Techniken und Instrumenten.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektphasen und -lebenszyklus</li> <li>• Projektziele</li> <li>• Projektstrukturplan</li> <li>• Zeitlich-sachliche Gliederung</li> <li>• Ablauf- und Terminmanagement</li> <li>• Risikomanagement</li> <li>• Informations- und Berichtswesen</li> <li>• Projektabschluss und -auswertung</li> <li>• EDV-Unterstützung im Projekt</li> <li>• Soziale Strukturen, Gruppen und Team</li> <li>• Kommunikation</li> <li>• Konfliktmanagement</li> </ul>	

# **Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Anlagentechnik**

<b>Fach:</b>	<b>Anlagentechnik</b> Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Anlagentechnik	
<b>Zeit:</b>	7 280	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler gestalten technische Systeme der Anlagen- und Apparatechnik durch methodisch begründetes Vorgehen anforderungsgerecht. Sie kennen und interpretieren die einschlägigen Normen und Richtlinien und wenden diese an. Sie kennen die Konstruktionselemente des Anlagenbaus und wählen diese anforderungsgerecht aus. Sie führen beanspruchungsgerechte Dimensionierungen von Elementen des Anlagenbaus aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren technische Systeme der Anlagen- und Apparatechnik hinsichtlich realisierbarer Automatisierungsmöglichkeiten. Sie analysieren Regelungsmöglichkeiten für Anlagen und wählen diese einsetzungsgerecht aus. Sie projektieren aufgrund der Kenntnis und Bewertung geeigneter Komponenten Regelungsmöglichkeiten für Anlagen und stellen den Sachverhalt als RI-Fließbild dar.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren und wählen geeignete Komponenten der Automatisierungstechnik aus und prüfen den Einsatz unter simulierten bzw. realen Bedingungen. Sie erlangen Kenntnisse über Softwareunterstützte Prozessüberwachung und -steuerung. Sie erlangen Grundkenntnisse der Regelungstechnik und nutzen diese bei der regelungstechnischen Ausrüstung von Anlagen.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<p><b>Dimensionieren und Gestalten von Anlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionsgrundsätze</li> <li>• Planungshilfsmittel</li> <li>• Rohrleitungssysteme</li> <li>• Förderpumpen</li> <li>• Lagerbehälter</li> <li>• Druckbehälter</li> <li>• Wärmetauscher</li> </ul> <p><b>Analysieren und Auswählen von Anlagenausrüstungskomponenten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graphische Symbole und Kennbuchstaben der Prozessleittechnik</li> <li>• Fließbilder</li> <li>• Temperaturmessung und -anzeige</li> <li>• Druckmessung und -anzeige</li> <li>• Füllstandsmessung und -anzeige</li> <li>• Massemessung und -anzeige</li> <li>• Durchflussmessung und -anzeige</li> <li>• Regelstrecken</li> <li>• Reglercharakteristik</li> </ul> <p><b>Fabrikautomation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feldbussysteme</li> <li>• Netzwerktechnik</li> <li>• Prozessüberwachung und -steuerung</li> <li>• Regelungstechnik</li> <li>• Analogwertverarbeitung</li> </ul>	

<b>Fach:</b>	<b>Konstruieren technischer Systeme</b> Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Anlagentechnik	
<b>Zeit:</b>	3 120	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler planen strategische und operative Prozesse zur Auswahl und Beschreibung anlagentechnischer Systemlösungen. Sie wenden mit Hilfe von Innovations- und Kreativitätsprozessen Methoden der Ideen- und Lösungsfindung sowie deren Bewertung an.</p> <p>Sie gestalten Bauteile und deren Verbindungen, ermitteln Auslegungsgrößen, wählen Werkstoffe aus und legen Fertigungsverfahren fest.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wenden Techniken zur Sicherung der Qualität im Entwicklungs- und Konstruktionsprozess an.</p> <p>Sie erstellen rechnergestützt Fertigungsunterlagen für die Realisierung der anlagentechnischen Systeme.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische und wirtschaftliche Bewertung</li> <li>• Gestaltungsprinzipien (z.B. werkstoff-, fertigungs-, festigkeitsgerecht)</li> <li>• Entwurfsoptimierung</li> <li>• Dimensionierung</li> <li>• Fügeverbindungen</li> <li>• Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse</li> <li>• Maßstäblicher Zeichnungssatz</li> <li>• Präsentation technischer Ergebnisse</li> </ul>	

<b>Fach:</b>	<b>Produktionsmanagement</b> Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Anlagentechnik	
<b>Zeit:</b>	4 160	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler führen Planungs- und Steuerungsaufgaben in den Produktionsbereichen Beschaffung, Disposition, Konstruktion, Arbeitsplanung, Fertigungssteuerung und Betriebsdatenerfassung durch. Für diese erfassen und verwalten sie Daten, disponieren Mengen, Termine und Kapazitäten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler legen Produktionsprogramme für technische Erzeugnisse nach Art, Menge und Termin fest, planen Kundenaufträge ein und führen Kapazitätsdeckungsrechnungen durch. Sie planen, steuern und überwachen den Material- und Informationsfluss vom Rohmateriallager über die unterschiedlichen Stufen des Produktionsprozesses bis hin zum Fertigwarenlager. Sie modellieren die dafür notwendigen Kerngeschäftsprozesse.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler optimieren Einflussgrößen der Fertigungssteuerung so, dass eine Senkung der Durchlaufzeiten und eine Erhöhung der Lieferzuverlässigkeit erzielt werden. Dabei berücksichtigen sie eine hohe Auslastung der Kapazitäten bei möglichst geringen Beständen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bewerten im Fach Produktionsmanagement Strategien, die durch Integration der Informations- und Materialflüsse zur Kostenreduzierung und Leistungsverbesserung führen und wenden diese Strategien im Produktionsprozess an. Sie unterscheiden Fertigungsarten und -prinzipien und treffen für unterschiedliche Produktionsunternehmen eine geeignete Prozessauswahl.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<p>Aufgaben und Zielsetzungen des Produktionsmanagements im Rahmen der Unternehmensziele</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele und Funktionen des Produktionsmanagements</li> <li>• Informationsstruktur eines Produktionsmanagementsystems</li> </ul> <p>Datenverwaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenerfassung, -strukturierung und -verwaltung</li> <li>• Erzeugnisgliederung</li> <li>• Stücklisten / Arbeitspläne / Verwendungsnachweise</li> <li>• Variantenmanagement (z.B. Gozintograf)</li> <li>• Vorteile und Nutzen von ERP-Systemen</li> </ul> <p>Bedarfsermittlung und Bestandsführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Langfristige bis kurzfristige Bedarfsermittlung</li> <li>• Prognoseverfahren</li> <li>• Primärbedarf / Sekundärbedarf / Tertiärbedarf</li> <li>• Brutto-, Nettobedarf- und Bestellmengenrechnung</li> <li>• Methoden der Losgrößenberechnung (z.B. gleitende Wirtsch. Losgröße, Stückperiodenausgleich)</li> <li>• Verwaltung der Zu- und Abgänge</li> <li>• Verfügbarkeitsrechnung / Engpassplanung</li> <li>• Verbrauchsgesteuerte Disposition</li> </ul>	

	<p>Termin- und Kapazitätsplanung / Kapazitätswirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsfluss in der Fertigungsterminplanung</li> <li>• Stufen der Produktionsterminplanung</li> <li>• Durchlaufterminierung / Belastungsrechnung</li> <li>• Auftragsbezogene Terminplanung</li> <li>• Anlagenbezogene Terminplanung (Kapazitätsbezogener Terminplan)</li> <li>• Kapazitätsanpassung / Belastungsanpassung / Belastungsabgleich</li> </ul> <p>Produktionsregelung / Produktionssteuerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisrelevante Verfahren der Fertigungsfeinsteuerung (z.B. KANBAN, BOA, etc.)</li> <li>• Betriebskennlinien, Leistungskennlinien, Durchlaufdiagramme</li> <li>• Prioritätsregeln</li> </ul> <p>Einführung in die produktionslogistischen Zusammenhänge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Ziele der Produktionslogistik</li> <li>• Logistikkonzepte analysieren                         <ul style="list-style-type: none"> <li>o Beschaffungslogistik / Produktionslogistik / Distributionslogistik /...Funktionen / Ziele / Aufgaben / Einflussgrößen /...</li> <li>o Struktur der Unternehmenslogistik im Produktionsunternehmen</li> <li>o Entsorgungslogistik, Life-Cycle-Analysis</li> <li>o Standortwahl</li> </ul> </li> </ul> <p>Beschaffungslogistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Sourcing-Strategien</li> <li>o Einkaufspotentialanalyse</li> <li>o Supply Chain Management SCM</li> </ul> <p>Produktionslogistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsablaufprinzipien                         <ul style="list-style-type: none"> <li>o Technologieorientierung / Durchlauforientierung</li> </ul> </li> <li>• Auswahl des Fertigungsablaufprinzips</li> <li>• Reduzierung von Durchlaufzeiten und Beständen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>o organisatorische Maßnahmen / technische Maßnahmen</li> </ul> </li> </ul> <p>Distributionslogistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tourenplanung</li> </ul> <p>Lagerlogistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagerarten</li> <li>• Transportmittel</li> </ul> <p>Logistikkonzepte beurteilen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialflussuntersuchungen</li> <li>• Unstrukturierung von Fertigungsablaufprinzipien</li> </ul>
<p><b>Hinweise:</b></p>	<p>Das Produktionsmanagement hat im Unternehmen und der Ausbildung übergreifende Funktionen. Es werden Betriebsdaten aller Produktionsbereiche erfasst und verarbeitet. Dies bedeutet, dass insbesondere zu den fachrichtungs- und schwerpunktbezogenen Fächern enge didaktische Bezüge bestehen. Die Inhalte der PPS basieren teilweise auf den Grundlagen der Betriebswirtschaft (Herstellkostenrechnung, ABC-Analyse, Aufbau und Ablauforganistaion).</p>

<b>Fach:</b>	<b>Fertigungssysteme</b> Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Anlagentechnik	
<b>Zeit:</b>	2 80	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Durchführung von Fertigungsprozessen vor. Dabei handeln Sie planerisch auf der Ebene der Produktionsorganisation sowie in den Bereichen der Teilefertigung und der Montage. Die Schülerinnen und Schüler verknüpfen dabei Konzepte der Fertigung und der Instandhaltung zu ganzheitlichen Fertigungssystemen.	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Produktionsorganisation</b></li> <li>• Fertigungsprinzipien</li> <li>• Fertigungsarten</li> <li>• Methoden zur Verbesserung der Produktion</li> <li>• <b>Fertigungsplanung</b></li> <li>• Auswahl von Werkzeugmaschinen</li> <li>• Planung von Teilbearbeitungsprozessen</li> <li>• CNC-Programmierung</li> <li>• <b>Montage</b></li> <li>• Sekundärmontage</li> <li>• <b>Instandhaltung</b></li> <li>• Strategien</li> <li>• Konzepte</li> </ul>	
<b>Hinweise:</b>	<p>Die Organisation der Produktion strukturiert die Produktherstellung und spannt somit den Rahmen für die Fertigungsplanung und die Montage. Nachdem die Merkmale der aktuellen Produktionsorganisationskonzepte wie Einzelstückfluss, Lean Production, Just-in-Time oder Kaizen erarbeitet worden sind, nehmen die Schülerinnen und Schüler auf der Arbeitsebene die detailliertere Planung der Fertigung und der Montage (die Primärmontage ist Inhalt des Faches Fertigungstechnik) vor.</p> <p>Da die Gesamtanlageneffektivität eine der bedeutenden Kennzahlen für wettbewerbsfähige Produktionsanlagen ist, stellen die Schüler den Zusammenhang zwischen Instandhaltungskonzepten und der jeweiligen Organisationsform der Produktion her.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <pre>                     graph TD                         PO[Produktionsorganisation] --- FP[Fertigungsplanung]                         PO --- M[Montage]                         PO --- IH[Instandhaltung]                     </pre> </div>	

<b>Fach:</b>	<b>Automatisierungstechnik</b> Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Anlagentechnik	
<b>Zeit:</b>	4 160	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler projektieren elektrische, elektropneumatische, speicherprogrammierbare und hydraulische Steuerungen. Für diese wählen sie Komponenten aus und dimensionieren sie. Sie programmieren Bewegungsabläufe und Steuerungsoperationen. Sie wenden Algorithmen bei der Fehlersuche an.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren elektrische Antriebe und wählen sie unter Beachtung des Einsatzes aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Handhabungssysteme und programmieren Industrieroboter.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grafcet</li> <li>• Schaltpläne</li> <li>• Funktionsbausteinsprache</li> <li>• Ablaufsprache</li> <li>• Hydraulischer Widerstand</li> <li>• Pumpen</li> <li>• Stromventile</li> <li>• Gleichstromkreise</li> <li>• Synchron-/Asynchronmotoren</li> <li>• Bauarten von Robotern</li> <li>• Koordinaten</li> <li>• Freiheitsgrade</li> </ul>	

## **Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Betriebstechnik**

<b>Fach:</b>	<b>Betriebstechnik</b> Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Betriebstechnik	
<b>Zeit:</b>	6 240	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler planen und analysieren flexible Fertigungs- und Montagesysteme. Sie wählen Fertigungsverfahren entsprechend der Forderungen nach Produktivität und Genauigkeit aus. Sie erstellen und optimieren CNC-Programme unter Beachtung von Prozessparametern.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die Grundformen von Montage- und Transfersystemen, bewerten diese und wählen Lösungsvarianten aus. Sie projektieren Montagestationen und führen Wirtschaftlichkeitsberechnungen durch. Sie wählen Industrieroboter aus, passen Roboterprogramme an und führen Programmtests durch. Sie planen und prüfen Schutzmaßnahmen für Fertigungs-, Montage- Handhabungseinrichtungen auf der Grundlage von gültigen Normen und Richtlinien.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen und analysieren die für den Produktionsprozess notwendigen technischen Versorgungsanlagen für Druckluft, Wärme und Wasser, sowie für Zu- und Abluft. Sie ermitteln die für die Produktion notwendigen Temperaturen und Raumluftzustände und entwickeln Anlagenkonzepte zur deren regelungstechnischer Umsetzung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Abnahme von Maschinen und Anlagen und fertigen Protokolle an. Sie planen Instandsetzungsmaßnahmen entsprechend technischer, ökonomischer und ökologischer Anforderungen.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsverfahren nach DIN 8580</li> <li>• Wechselbeziehungen zwischen Werkstoff, Werkzeug und Fertigungsverfahren</li> <li>• Arbeitsplanung und Steuerungsprogramme für Werkzeugmaschinen</li> <li>• Montage- und Handhabungstechnik</li> <li>• Sicherheitstechnik</li> <li>• Maschinenrichtlinie</li> <li>• Instandhaltungsmanagement</li> <li>• Rohrleitungs- und Instrumentenfließbild (RI-Fließbild)</li> <li>• Rohrnetze dimensionieren und hydraulisch abgleichen</li> <li>• Kompressoren, Kreiselpumpen, Ventilatoren</li> <li>• Armaturen und Apparate</li> <li>• Strömungstechnik, Druck, Differenzdruck, Fließdruck</li> <li>• Verhalten feuchter Luft</li> </ul>	

<b>Fach:</b>	<b>Konstruieren technischer Systeme</b> Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Betriebstechnik	
<b>Zeit:</b>	5 200	Unterrichtswochenstunden Unterrichtsjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler klären und präzisieren die Aufgabenstellungen zur Entwicklung technischer Systeme.</p> <p>Sie ermitteln die Funktionen und die Funktionsstrukturen technischer Systeme. Sie wenden Innovations- und Kreativprozesse zur Suche nach Lösungsprinzipien für Teilfunktionen an. Sie kombinieren Prinziplösungen zu Lösungsvarianten. Sie bewerten die Lösungsvarianten und legen das Konzept der zu entwickelnden technischen Systeme fest.</p> <p>Sie ermitteln die werkstoffabhängigen Auslegungsgrößen und legen die Fertigungsverfahren fest. Sie gestalten die Bauteile und Verbindungen der zu entwickelnden technischen Systeme nach Gestaltungsrichtlinien und führen Gestaltungsbewertungen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte und unter Anwendung sicherheitsrelevanter Normen und Richtlinien durch.</p> <p>Sie führen Analysen auf Schwachstellen durch.</p> <p>Sie wenden Techniken zur Sicherung der Qualität im Entwicklungs- und Konstruktionsprozess an.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreativtechniken</li> <li>• Physikalische effekte</li> <li>• Bewertung von Lösungsvarianten</li> <li>• Gestaltungsprinzipien</li> <li>• Fertigungsgerechte Gestaltung</li> <li>• Montagegerechte Gestaltung</li> <li>• Statische Bauteilfestigkeit</li> <li>• Gestaltfestigkeit</li> <li>• Schweißverbindungen</li> <li>• Schraubenverbindungen</li> <li>• Bolzen- Stiftverbindungen</li> <li>• Elastische Federn</li> <li>• Gleitlager</li> <li>• QFD</li> <li>• FMEA</li> </ul>	

<b>Fach:</b>	<b>Produktionsmanagement</b> Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Betriebstechnik	
<b>Zeit:</b>	4 160	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler führen Planungs- und Steuerungsaufgaben in den Produktionsbereichen Beschaffung, Disposition, Konstruktion, Arbeitsplanung, Fertigungssteuerung und Betriebsdatenerfassung durch. Für diese erfassen und verwalten sie Daten, disponieren Mengen, Termine und Kapazitäten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler legen Produktionsprogramme für technische Erzeugnisse nach Art, Menge und Termin fest, planen Kundenaufträge ein und führen Kapazitätsdeckungsrechnungen durch. Sie planen, steuern und überwachen den Material- und Informationsfluss vom Rohmateriallager über die unterschiedlichen Stufen des Produktionsprozesses bis hin zum Fertigwarenlager. Sie modellieren die dafür notwendigen Kerngeschäftsprozesse.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler optimieren Einflussgrößen der Fertigungssteuerung so, dass eine Senkung der Durchlaufzeiten und eine Erhöhung der Liefertreue erzielt werden. Dabei berücksichtigen sie eine hohe Auslastung der Kapazitäten bei möglichst geringen Beständen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bewerten im Fach Produktionsmanagement Strategien, die durch Integration der Informations- und Materialflüsse zur Kostenreduzierung und Leistungsverbesserung führen und wenden diese Strategien im Produktionsprozess an. Sie unterscheiden Fertigungsarten und -prinzipien und treffen für unterschiedliche Produktionsunternehmen eine geeignete Prozessauswahl.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<p>Aufgaben und Zielsetzungen des Produktionsmanagements im Rahmen der Unternehmensziele</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele und Funktionen des Produktionsmanagements</li> <li>• Informationsstruktur eines Produktionsmanagementsystems</li> </ul> <p>Datenverwaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenerfassung, -strukturierung und -verwaltung</li> <li>• Erzeugnisgliederung</li> <li>• Stücklisten / Arbeitspläne / Verwendungsnachweise</li> <li>• Variantenmanagement (z.B. Gozintograf)</li> <li>• Vorteile und Nutzen von ERP-Systemen</li> </ul> <p>Bedarfsermittlung und Bestandsführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Langfristige bis kurzfristige Bedarfsermittlung</li> <li>• Prognoseverfahren</li> <li>• Primärbedarf / Sekundärbedarf / Tertiärbedarf</li> <li>• Brutto-, Nettobedarf- und Bestellmengenrechnung</li> <li>• Methoden der Losgrößenberechnung (z.B. gleitende Wirtsch. Losgröße, Stückperiodenausgleich)</li> <li>• Verwaltung der Zu- und Abgänge</li> <li>• Verfügbarkeitsrechnung / Engpassplanung</li> <li>• Verbrauchsgesteuerte Disposition</li> </ul>	

	<p>Termin- und Kapazitätsplanung / Kapazitätswirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsfluss in der Fertigungsterminplanung</li> <li>• Stufen der Produktionsterminplanung</li> <li>• Durchlaufterminierung / Belastungsrechnung</li> <li>• Auftragsbezogene Terminplanung</li> <li>• Anlagenbezogene Terminplanung (Kapazitätsbezogener Terminplan)</li> <li>• Kapazitätsanpassung / Belastungsanpassung / Belastungsabgleich</li> </ul> <p>Produktionsregelung / Produktionssteuerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisrelevante Verfahren der Fertigungsfeinsteuerung (z.B. KANBAN, BOA, etc.)</li> <li>• Betriebskennlinien, Leistungskennlinien, Durchlaufdiagramme</li> <li>• Prioritätsregeln</li> </ul> <p>Einführung in die produktionslogistischen Zusammenhänge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Ziele der Produktionslogistik</li> <li>• Logistikkonzepte analysieren             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Beschaffungslogistik / Produktionslogistik / Distributionslogistik /...Funktionen / Ziele / Aufgaben / Einflussgrößen /...</li> <li>o Struktur der Unternehmenslogistik im Produktionsunternehmen</li> <li>o Entsorgungslogistik, Life-Cycle-Analysis</li> <li>o Standortwahl</li> </ul> </li> </ul> <p>Beschaffungslogistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Sourcing-Strategien</li> <li>o Einkaufspotentialanalyse</li> <li>o Supply Chain Management SCM</li> </ul> <p>Produktionslogistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsablaufprinzipien             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Technologieorientierung / Durchlauforientierung</li> </ul> </li> <li>• Auswahl des Fertigungsablaufprinzips</li> <li>• Reduzierung von Durchlaufzeiten und Beständen             <ul style="list-style-type: none"> <li>o organisatorische Maßnahmen / technische Maßnahmen</li> </ul> </li> </ul> <p>Distributionslogistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tourenplanung</li> </ul> <p>Lagerlogistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagerarten</li> <li>• Transportmittel</li> </ul> <p>Logistikkonzepte beurteilen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialflussuntersuchungen</li> <li>• Unstrukturierung von Fertigungsablaufprinzipien</li> </ul>
<p><b>Hinweise:</b></p>	<p>Das Produktionsmanagement hat im Unternehmen und der Ausbildung übergreifende Funktionen. Es werden Betriebsdaten aller Produktionsbereiche erfasst und verarbeitet. Dies bedeutet, dass insbesondere zu den fachrichtungs- und schwerpunktbezogenen Fächern enge didaktische Bezüge bestehen.</p> <p>Die Inhalte der PPS basieren teilweise auf den Grundlagen der Betriebswirtschaft (Herstellkostenrechnung, ABC-Analyse, Aufbau und Ablauforganistaion).</p>

<b>Fach:</b>	<b>Controlling</b> Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Betriebstechnik	
<b>Zeit:</b>	1 40	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler erläutern die Vorgehensweisen des strategischen und operativen Controllings.                  Sie erstellen Portfolio-Analysen und werten diese aus                  Sie ordnen Produkt- und Programmentscheidungen zu und begründen diese Zuordnungen.                  Die Schülerinnen und Schüler stellen Investitionsrechnungen auf und ermitteln Kapitalwert und Amortisationsdauer.                  Sie berechnen den Deckungsbeitrag und ermitteln Kennziffern zum Controlling.                  Sie analysieren Gewinn- und Verlustrechnungen und Bilanzen bezüglich der Kapitalstruktur, der Liquidität, der Rentabilität und weiterer Kennzahlen.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Strategisches Controlling</li> <li>○ Investitionsrechnung</li> <li>○ Analyse eines Geschäftsberichts</li> </ul>	

<b>Fach:</b>	<b>Automatisierungstechnik</b> Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Betriebstechnik	
<b>Zeit:</b>	4 160	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler projektieren elektrische, elektropneumatische, speicherprogrammierbare und hydraulische Steuerungen. Für diese wählen sie Komponenten aus und dimensionieren sie. Sie programmieren Bewegungsabläufe und Steuerungsoperationen. Sie wenden Algorithmen bei der Fehlersuche an.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren elektrische Antriebe und wählen sie unter Beachtung des Einsatzes aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Handhabungssysteme und programmieren Industrieroboter.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grafcet</li> <li>• Schaltpläne</li> <li>• Funktionsbausteinsprache</li> <li>• Ablaufsprache</li> <li>• Hydraulischer Widerstand</li> <li>• Pumpen</li> <li>• Stromventile</li> <li>• Gleichstromkreise</li> <li>• Synchron-/Asynchronmotoren</li> <li>• Bauarten von Robotern</li> <li>• Koordinaten</li> <li>• Freiheitsgrade</li> </ul>	

## **Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Konstruktionstechnik**

<b>Fach:</b>	<b>Konstruieren technischer Systeme</b> Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Konstruktionstechnik	
<b>Zeit:</b>	8 320	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler gestalten Bauteile und-gruppen angelehnt an die DIN - beginnend mit der Planung und abschließend mit der Erstellung von Produktionsunterlagen. Dazu wenden Sie die verschiedenen Techniken der Ideenfindung, Bewertung und Optimierung an.</p> <p>Sie erstellen, überwachen und ändern Lasten- und Pflichtenhefte kundenspezifisch. Sie betreiben eine Optimierung im Hinblick auf die Abhängigkeiten Time-Cost-Quality nach den Regeln des Projektmanagements.</p> <p>Sie erweitern die Mechanikkenntnisse auf die Konstruktion von Bauteilen und entwickeln Lösungsstrategien zur vereinfachten Berechnung komplexer Systeme unter Abwägung der sicherheitstechnischen Vertretbarkeit.</p> <p>Sie wenden industriell eingesetzte konstruktive Berechnungsprogramme auf die im Unterricht konventionell berechneten Belastungsfälle an und bewerten die Zeitersparnis, aber auch die Risiken.</p> <p>Sie lernen die spezifische Vorgehensweise der Konstruktion mit 3D-CAD Systemen, wenden diese auf die Ausführung und Optimierung von Bauteilen und Baugruppen an und erstellen normgerechte Fertigungszeichnungen mit gerenderten Präsentationsunterlagen bis hin zu filmischen Animationen.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Ideenfindung</li> <li>• Pflichtenheft, Lastenheft und Kundenforderungen</li> <li>• Netzplantechniken und Morphologischer Kasten</li> <li>• Bewertungsschemata</li> <li>• Kostengestaltung</li> <li>• Maschinenrichtlinien und Sicherheitsanforderungen</li> <li>• Räumliche Kräfte und Spannungen ***</li> <li>• Dauerfestigkeit, Durchbiegung, Winkelversatz und Resonanzfrequenz von Wellen ***</li> <li>• Zusammengesetzte Beanspruchungen nach Superpositionsprinzip</li> <li>• Getriebekomponenten</li> <li>• Komplexe Lagerungen ***</li> <li>• Kleb-, Löt- und Schweißverbindungen im Maschinenbau und ansatzweise im Stahlbau***</li> <li>• Vollständige Schraubenberechnung nach DIN ***</li> <li>• Addition der Toleranzen auf Kräfte und Fertigungsmaße</li> <li>• Finite Elemente Methode ***</li> <li>• Fehleraddition</li> <li>•</li> </ul> <p>*** konventionell und unter Einsatz von Berechnungsprogrammen</p>	

<b>Fach:</b>	<b>Produktionsmanagement</b> Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Konstruktionstechnik	
<b>Zeit:</b>	4 160	Unterrichtswochenstunden Unterrichtsjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler führen Planungs- und Steuerungsaufgaben in den Produktionsbereichen Beschaffung, Disposition, Konstruktion, Arbeitsplanung, Fertigungssteuerung und Betriebsdatenerfassung durch. Für diese erfassen und verwalten sie Daten, disponieren Mengen, Termine und Kapazitäten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler legen Produktionsprogramme für technische Erzeugnisse nach Art, Menge und Termin fest, planen Kundenaufträge ein und führen Kapazitätsdeckungsrechnungen durch. Sie planen, steuern und überwachen den Material- und Informationsfluss vom Rohmateriallager über die unterschiedlichen Stufen des Produktionsprozesses bis hin zum Fertigwarenlager. Sie modellieren die dafür notwendigen Kerngeschäftsprozesse.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler optimieren Einflussgrößen der Fertigungssteuerung so, dass eine Senkung der Durchlaufzeiten und eine Erhöhung der Liefertreue erzielt werden. Dabei berücksichtigen sie eine hohe Auslastung der Kapazitäten bei möglichst geringen Beständen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bewerten im Fach Produktionsmanagement Strategien, die durch Integration der Informations- und Materialflüsse zur Kostenreduzierung und Leistungsverbesserung führen und wenden diese Strategien im Produktionsprozess an. Sie unterscheiden Fertigungsarten und -prinzipien und treffen für unterschiedliche Produktionsunternehmen eine geeignete Prozessauswahl.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<p>Aufgaben und Zielsetzungen des Produktionsmanagements im Rahmen der Unternehmensziele</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele und Funktionen des Produktionsmanagements</li> <li>• Informationsstruktur eines Produktionsmanagementsystems</li> </ul> <p>Datenverwaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenerfassung, -strukturierung und -verwaltung</li> <li>• Erzeugnisgliederung</li> <li>• Stücklisten / Arbeitspläne / Verwendungsnachweise</li> <li>• Variantenmanagement (z.B. Gozintograf)</li> <li>• Vorteile und Nutzen von ERP-Systemen</li> </ul> <p>Bedarfsermittlung und Bestandsführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Langfristige bis kurzfristige Bedarfsermittlung</li> <li>• Prognoseverfahren</li> <li>• Primärbedarf / Sekundärbedarf / Tertiärbedarf</li> <li>• Brutto-, Nettobedarf- und Bestellmengenrechnung</li> <li>• Methoden der Losgrößenberechnung          (z.B. gleitende Wirtsch. Losgröße, Stückperiodenausgleich)</li> <li>• Verwaltung der Zu- und Abgänge</li> <li>• Verfügbarkeitsrechnung / Engpassplanung</li> <li>• Verbrauchsgesteuerte Disposition</li> </ul>	

	<p>Termin- und Kapazitätsplanung / Kapazitätswirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsfluss in der Fertigungsterminplanung</li> <li>• Stufen der Produktionsterminplanung</li> <li>• Durchlaufterminierung / Belastungsrechnung</li> <li>• Auftragsbezogene Terminplanung</li> <li>• Anlagenbezogene Terminplanung (Kapazitätsbezogener Terminplan)</li> <li>• Kapazitätsanpassung / Belastungsanpassung / Belastungsabgleich</li> </ul> <p>Produktionsregelung / Produktionssteuerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisrelevante Verfahren der Fertigungsfeinsteuerung (z.B. KANBAN, BOA, etc.)</li> <li>• Betriebskennlinien, Leistungskennlinien, Durchlaufdiagramme</li> <li>• Prioritätsregeln</li> </ul> <p>Einführung in die produktionslogistischen Zusammenhänge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Ziele der Produktionslogistik</li> <li>• Logistikkonzepte analysieren             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Beschaffungslogistik / Produktionslogistik / Distributionslogistik /...Funktionen / Ziele / Aufgaben / Einflussgrößen /...</li> <li>o Struktur der Unternehmenslogistik im Produktionsunternehmen</li> <li>o Entsorgungslogistik, Life-Cycle-Analysis</li> <li>o Standortwahl</li> </ul> </li> </ul> <p>Beschaffungslogistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Sourcing-Strategien</li> <li>o Einkaufspotentialanalyse</li> <li>o Supply Chain Management SCM</li> </ul> <p>Produktionslogistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsablaufprinzipien             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Technologieorientierung / Durchlauforientierung</li> </ul> </li> <li>• Auswahl des Fertigungsablaufprinzips</li> <li>• Reduzierung von Durchlaufzeiten und Beständen             <ul style="list-style-type: none"> <li>o organisatorische Maßnahmen / technische Maßnahmen</li> </ul> </li> </ul> <p>Distributionslogistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tourenplanung</li> </ul> <p>Lagerlogistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagerarten</li> <li>• Transportmittel</li> </ul> <p>Logistikkonzepte beurteilen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialflussuntersuchungen</li> <li>• Unstrukturierung von Fertigungsablaufprinzipien</li> </ul>
<p><b>Hinweise:</b></p>	<p>Das Produktionsmanagement hat im Unternehmen und der Ausbildung übergreifende Funktionen. Es werden Betriebsdaten aller Produktionsbereiche erfasst und verarbeitet. Dies bedeutet, dass insbesondere zu den fachrichtungs- und schwerpunktbezogenen Fächern enge didaktische Bezüge bestehen.</p> <p>Die Inhalte der PPS basieren teilweise auf den Grundlagen der Betriebswirtschaft (Herstellkostenrechnung, ABC-Analyse, Aufbau und Ablauforganistaion).</p>

<b>Fach:</b>	<b>Fertigungssysteme</b> Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Konstruktionstechnik	
<b>Zeit:</b>	4 160	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Durchführung von Fertigungsprozessen vor. Dabei handeln Sie planerisch auf der Ebene der Produktionsorganisation sowie in den Bereichen der Teilefertigung und der Montage. Die Schülerinnen und Schüler verknüpfen dabei Konzepte der Fertigung und der Instandhaltung zu ganzheitlichen Fertigungssystemen.	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionsorganisation             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsprinzipien</li> <li>• Fertigungsarten</li> <li>• Methoden zur Verbesserung der Produktion</li> </ul> </li> <li>• Fertigungsplanung             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl von Werkzeugmaschinen</li> <li>• Planung von Teilbearbeitungsprozessen</li> <li>• CNC-Programmierung</li> </ul> </li> <li>• Montage             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sekundärmontage</li> </ul> </li> <li>• Instandhaltung             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategien</li> <li>• Konzepte</li> </ul> </li> </ul>	

<b>Fach:</b>	<b>Automatisierungstechnik</b> Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Konstruktionstechnik	
<b>Zeit:</b>	4 160	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Ziele:</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler projektieren elektrische, elektropneumatische, speicherprogrammierbare und hydraulische Steuerungen. Für diese wählen sie Komponenten aus und dimensionieren sie. Sie programmieren Bewegungsabläufe und Steuerungsoperationen. Sie wenden Algorithmen bei der Fehlersuche an.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren elektrische Antriebe und wählen sie unter Beachtung des Einsatzes aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Handhabungssysteme und programmieren Industrieroboter.</p>	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grafcet</li> <li>• Schaltpläne</li> <li>• Funktionsbausteinsprache</li> <li>• Ablaufsprache</li> <li>• Hydraulischer Widerstand</li> <li>• Pumpen</li> <li>• Stromventile</li> <li>• Gleichstromkreise</li> <li>• Synchron-/Asynchronmotoren</li> <li>• Bauarten von Robotern</li> <li>• Koordinaten</li> <li>• Freiheitsgrade</li> </ul>	

<b>Fach:</b>	<b>Projektarbeit</b>	
<b>Zeit:</b>	6 240	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Hinweis:</b>	Für die Projektarbeit gilt das Projektbegleitheft der Technikerschule in seiner jeweils gültigen Fassung.	

<b>Fach:</b>	<b>Wahlplichtfächer</b>	
<b>Zeit:</b>	4 160	Unterrichtswochenstunden Unterrichtjahresstunden
<b>Hinweis:</b>	Wahlplichtfächer sind bei vorhandenen Lehrerressourcen themenorientiert, fachschulübergreifend und industrieorientiert ausgerichtet	