

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND KULTUS,  
WISSENSCHAFT UND KUNST

**Lehrpläne für die Fachschule für Maschinenbautechnik**

1. und 2. Schuljahr

Juli 2012

Entwurf ISB Juli 2012

Entwurf ISB Juli 2012

Die Lehrpläne wurden mit Verfügung vom xxx (AZ xxx) für verbindlich erklärt und gelten mit Beginn des Schuljahres

Herausgeber:

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Schellingstr. 155, 80797 München,

Tel. 089 2170 – 2211, Fax 089 2170-2215

Internet: [www.isb.bayern.de](http://www.isb.bayern.de)

Herstellung und Vertrieb:

Offsetdruckerei + Verlag Alfred Hintermaier, Inh. Bernhard Hintermaier,

Nailastraße 5, 81737 München, Telefon 089/6242970, Telefax 089/6518910

E-Mail: [shop@hintermaier-druck.de](mailto:shop@hintermaier-druck.de)

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>EINFÜHRUNG</b>	<b>SEITE</b>
1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Fachschule	1
2 Ordnungsmittel und Stundentafel	1
3 Leitgedanken für den Unterricht	4
4 Verbindlichkeit der Lehrpläne	5
5 Übersicht über die Fächer und Lerngebiete	6
6 Lehrplanbezogene Vormerkungen	8
<b>LEHRPLÄNE</b>	
<i>Maschinenbautechnische Pflichtfächer, 1. Schuljahr:</i>	
Physik	9
Werkstoffkunde und Chemie	10
Technische Mechanik	11
Konstruktion	13
Informationstechnik	14
Maschinenelemente	15
Elektrotechnik	16
<i>Maschinenbautechnische Pflichtfächer, 2. Schuljahr:</i>	
Maschinenelemente	17
Fertigungsverfahren	18
Industriebetriebslehre	19
Steuerungstechnik	20
<i>Wahlpflichtfächer:</i>	
Kraft- und Arbeitsmaschinen	21
Automatisierungstechnik	23
Produktions- und Fertigungstechnik	24
Werkzeugmaschinen	25
Entwicklung und Konstruktion	26
Konstruktion	27
Regelungstechnik	28
Messtechnik	29
Mechatronische Systeme	30
Mechatronische Systementwicklung	32
Technologie neuer Werkstoffe	24
Regenerative Energien	35
Produktionsplanung und -steuerung	36
Qualitäts- und Umweltmanagement	37
Projektmanagement	39
Projektarbeit	40
Technisches Englisch	41
Berufs- und Arbeitspädagogik	42
<b>ANHANG</b>	
Mitglieder der Lehrplankommission	43



Entwurf ISB Juli 2012



# EINFÜHRUNG

## 1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Fachschule

Nach Artikel 15 des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen (BayEUG) dient die Fachschule der vertieften beruflichen Fortbildung oder Umschulung und fördert die Allgemeinbildung; sie wird im Anschluss an eine Berufsausbildung und eine ausreichende Berufstätigkeit oder an eine als gleichwertig anerkannte berufliche Tätigkeit besucht.

Die Bildungs- und Erziehungsarbeit der Fachschule wird bestimmt durch die Prinzipien des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland und der Verfassung des Freistaates Bayern sowie durch das Bayerische Gesetz über das Erziehungs- und Unterrichtswesen, insbesondere durch den Bildungs- und Erziehungsauftrag, der im Artikel 131 der Verfassung des Freistaates Bayern allen Schulen gegeben ist.

Ziel der Ausbildung ist daher, Fachkräfte mit beruflicher Erfahrung zu befähigen, Aufgaben im mittleren Funktionsbereich zu übernehmen. Die Lehrpläne bauen auf den Kenntnissen und Fähigkeiten der beruflichen Erstausbildung sowie den Erfahrungen der beruflichen Tätigkeit auf und orientieren sich eng an der betrieblichen Praxis. Die Ausbildung an der Fachschule soll u. a. ein Verfahrenswissen vermitteln, das die Schülerinnen und Schüler befähigt, komplexen Anforderungen in beruflichen Situationen kompetent und professionell gerecht zu werden. Neben vertieftem beruflichem Fachwissen müssen auch Kompetenzen im Bereich des Managements wie Führung von Mitarbeitern, Arbeiten im Team, Orientierung an Kundenbedürfnissen sowie effektive und kostenbewusste Gestaltung von betrieblichen Prozessen erworben werden.

In Verbindung mit der Ergänzungsprüfung kann die Fachhochschulreife erworben werden.

## 2 Ordnungsmittel und Stundentafel

Den Lehrplänen liegt die Schulordnung für zweijährige Fachschulen (Fachschulordnung – FSO) vom 06. September 1985 (GVBl 1985, S. 555), zugrunde.

**Studentafel**

Den Lehrplänen liegt die folgende Studentafel zugrunde:

Fächer	Wochenstunden	
	1. Schuljahr	2. Schuljahr
<b>Pflichtfächer</b>		
Deutsch <sup>1)</sup>	2	-
Englisch <sup>1)</sup>	2	2
Mathematik I	5	-
Mathematik II <sup>1)2)</sup>	-	2
Wirtschaftskunde sowie PuG	2	-
Betriebspsychologie	-	2
Physik	3	-
Werkstoffkunde und Chemie	4	-
Technische Mechanik	5	-
Konstruktion I	4	-
Informationstechnik	2	-
Maschinenelemente	4	2
Elektrotechnik	4	-
Fertigungsverfahren <sup>4)5)</sup>	-	2
Industriebetriebslehre <sup>4)5)</sup>	-	3
Steuerungstechnik <sup>4)5)</sup>	-	4
	<b>37</b>	<b>17</b>
		+17 Wochenstunden Wahlpflichtfächer <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Das Fach ist in die Ergänzungsprüfung zum Erwerb der Fachhochschulreife einzubringen

<sup>2)</sup> In dem Fach ist die schriftliche Ergänzungsprüfung abzulegen. Das Fach kann abgewählt werden; die Gesamtzahl der Wochenstunden des 2. Schuljahres verringert sich dann auf 32.

<sup>3)</sup> Die Schüler wählen Fächer im vorgeschriebenen Umfang spätestens zum Ende des 1. Schuljahres aus den von der Schule im Rahmen des vom Staatsministerium vorgegebenen Budgets angebotenen Wahlpflichtfächern.

<sup>4)</sup> mögliche Abschlussprüfungsfächer, von denen vier ausgewählt werden müssen.

<sup>5)</sup> Die Summe der Wochenstunden für die vier gewählten Abschlussprüfungsfächer beträgt mindestens 10.



Wahlpflichtfächer	Wochenstunden	
	1. Schuljahr	2. Schuljahr
Kraft- und Arbeitsmaschinen <sup>4)5)</sup>		3
Automatisierungstechnik <sup>4)5)</sup>		3
Produktions- und Fertigungstechnik <sup>4)5)</sup>		3
Werkzeugmaschinen <sup>4)5)</sup>		3
Konstruktion II <sup>4)5)</sup>		2*
Entwicklung und Konstruktion <sup>4)5)</sup>		4*
Regelungstechnik <sup>4)5)</sup>		2
Messtechnik <sup>4)5)</sup>		2
Mechatronische Systeme <sup>4)5)</sup>		3
Mechatronische Systementwicklung <sup>4)5)</sup>		3
Technologie neuer Werkstoffe <sup>4)5)</sup>		2
Regenerative Energien <sup>4)5)</sup>		2
Produktionsplanung und -steuerung <sup>4)5)</sup>		2
Elektronische Instrumentensysteme und Bustechniken		2
Werkstattausrüstung und Flugzeugbetrieb		3
Aerodynamik		1
Luftrecht		1
Flugzeugstruktur und Systeme <sup>4)5)</sup>		4
Triebwerk und Propeller <sup>4)5)</sup>		3
Qualitäts- und Umweltmanagement <sup>4)5)</sup>		2
Projektmanagement		2
Projektarbeit		3
Technisches Englisch		2
Berufs- und Arbeitspädagogik		2
<b>Gesamt</b>	<b>37</b>	<b>34</b>

\* Die Lerngebiete Konstruktion II und Entwicklung und Konstruktion sind je nach Tiefe der Vermittlung alternativ zu wählen.

### 3 Leitgedanken für den Unterricht

Die Umsetzung kompetenz- und lernfeldorientierter Lehrpläne hat zum Ziel, die Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Unter Handlungskompetenz wird hier die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht, sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten, verstanden.

Ziel des Unterrichts ist es, dass die Schülerinnen und Schüler die Bereitschaft und Befähigung entwickeln, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen. Des Weiteren ist stets die Entwicklung ihrer Persönlichkeit, die Entfaltung individueller Begabungen und Lebenspläne im Fokus des Unterrichts. Dabei werden Werte wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein vermittelt. Die Bereitschaft und Befähigung soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen müssen im Unterricht gefördert und unterstützt werden.

Dazu ist es notwendig Unterrichtskonzepte zu entwickeln, die die Schülerinnen und Schüler individuell fördern und sie im Prozess des selbstregulierten Lernens unterstützen.

### 4 Verbindlichkeit der Lehrpläne

Die Ziele und Inhalte der Lehrpläne bilden zusammen mit den Prinzipien des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland, der Verfassung des Freistaates Bayern und des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen die verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Erziehungsarbeit. Im Rahmen dieser Bindung trifft der Lehrer oder das Lehrerteam seine Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

Die Reihenfolge der Inhalte der Lehrpläne ist nicht verbindlich, sie soll sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Abstimmung des Unterrichts ergeben. Die Zeitrichtwerte der Lerngebiete sind als Anregung gedacht.

## 5 Übersicht über die Fächer und Lerngebiete

### *Pflichtfächer 1. Schuljahr*

#### **Physik**

Physik als Grundlage der Technik begreifen 120 Std.

#### **Werkstoffkunde und Chemie**

Chemische Zusammenhänge verstehen 80 Std.

Werkstoffe auswählen 80 Std.

160 Std.

#### **Technische Mechanik**

Äußere Kräfte an Bauteilen in der Ebene ermitteln 80 Std.

Innere Kräfte ermitteln und Bauteile dimensionieren 120 Std.

200 Std.

#### **Konstruktion**

Konstruktionsaufgaben lösen 160 Std.

#### **Informationstechnik**

Informationstechniken zielgerichtet einsetzen 80 Std.

#### **Maschinenelemente**

Maschinenelemente auswählen 160 Std.

#### **Elektrotechnik**

Grundlegende elektrotechnische Zusammenhänge verstehen 160 Std.

### *Pflichtfächer 2. Schuljahr*

#### **Betriebspsychologie**

Mitarbeiter auswählen und einstellen 30 Std.

Mitarbeiter führen 50 Std.

80 Std.

#### **Maschinenelemente**

Maschinenelemente auswählen 80 Std.

#### **Fertigungsverfahren**

Fertigungsverfahren beurteilen 80 Std.

#### **Industriebetriebslehre**

Unternehmensprozesse planen 120 Std.

#### **Steuerungstechnik**

Steuerungsaufgaben analysieren, theoretisch lösen und praktisch umsetzen 160 Std.

*Wahlpflichtfächer***Kraft- und Arbeitsmaschinen**

Strömende Medien analysieren	50 Std.
Thermodynamische Prozesse begreifen	<u>70 Std.</u>
	120 Std.

**Automatisierungstechnik**

Automatisierte Prozesse gestalten	120 Std.
-----------------------------------	----------

**Produktions- und Fertigungstechnik**

Produktionsschritte planen	120 Std.
----------------------------	----------

**Werkzeugmaschinen**

Werkzeugmaschinen bewerten und programmieren	120 Std.
--	----------

**Entwicklung und Konstruktion**

Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben analysieren, systematisch lösen und ausarbeiten	160 Std.
---	----------

**Konstruktion**

Konstruktionsaufgaben analysieren, systematisch lösen und ausarbeiten	80 Std.
---	---------

**Regelungstechnik**

Regelungsaufgaben analysieren, theoretisch lösen und praktisch Umsetzen	80 Std.
---	---------

**Messtechnik**

Messwerte in Produktionsprozessen erfassen und beurteilen	80 Std.
---	---------

**Mechatronische Systeme**

Mechatronische Systeme definieren	40 Std.
Mechatronische Funktionseinheiten kombinieren	<u>80 Std.</u>
	120 Std.

**Mechatronische Systementwicklung**

Methoden der Systementwicklung kennen lernen	40 Std.
Mechatronische Systeme prüfen	<u>80 Std.</u>
	120 Std.

**Technologie neuer Werkstoffe**

Einflüsse neuer Werkstoffe auf die Produktentwicklung betrachten	80 Std.
--	---------

**Regenerative Energien**

Einsatz regenerativer im Vergleich zu herkömmlichen Energien Beurteilen	80 Std.
---	---------

**Produktionsplanung und -steuerung**

Produktionsprozesse planen und steuern	80 Std.
--	---------

**Qualitäts- und Umweltmanagement**

Qualitätsmanagementsysteme planen

40 Std.

Umweltmanagementsysteme planen

40 Std.

80 Std.

**Projektmanagement**

Methoden des Projektmanagements anwenden

80 Std.

**Projektarbeit**

Ein Projekt realisieren

120 Std.

**Technisches Englisch**

Fachbezogen in Englischer Sprache kommunizieren

80 Std.

**Berufs- und Arbeitspädagogik**

80 Std.

## 6 Lehrplanbezogene Vorbemerkungen

Rasche technische Entwicklungen fordern von den Schülerinnen und Schülern eine hohe Flexibilität und eigenverantwortliches Lernen. Die in dem Lehrplan formulierten Kompetenzen bieten Freiräume, die eine zeitnahe Einbindung aktueller Technologien und Arbeitsmethoden in den Unterricht ermöglichen.

Die Schulen schärfen durch die unterschiedlichen Wahlpflichtfächer und im Dialog mit Betrieben ihr Profil. Aus einer von der Schule vorgegebenen Auswahl von Lerngebieten wählt der Schüler/die Schülerin nach Möglichkeit neben den laut Stundentafel festgelegten Pflichtfächern sein/ihr individuelles Stundenportfolio aus.

Der intensive Berufsbezug erfordert eine Verzahnung von Lerngebieten in denen praktische Anteile mit theoretischem Fachwissen verknüpft werden. Dazu ist eine intensive Kommunikation und Absprache zwischen den einzelnen Lehrkräften nötig, die durch Teambildung und eine didaktische Jahresplanung unterstützt wird.

Die, in den Lerngebieten angeführten, verbindlichen Inhalte sind einzelne Präzisierungen und Ergänzungen der vorher formulierten Kompetenzen und nicht als vollständige Inhaltsliste zu verstehen. Aus diesen Kompetenzbeschreibungen erschließt die Lehrkraft die aktuell gültigen Inhalte und bindet sie in eine didaktische Jahresplanung ein.

Angaben in der Spalte „Inhalte“ sind nur aufgeführt, wenn eine nähere Konkretisierung oder Eingrenzung des Umfangs der Kompetenzen notwendig ist. Sie sind als Mindestanforderung zu verstehen.

Die Ableitung von weiteren Inhalten zur Konkretisierung der einzelnen Ziele bzw. von Unterzielen liegt im Ermessen der Lehrkraft bzw. des Lehrerteams und orientiert sich an den jeweils gewählten exemplarischen Lern- und Handlungssituationen

Einzelne Sequenzen oder ganze Lerngebiete können auch bilingual unterrichtet werden.

Die Inhalte zur Erlangung der Qualifikation zur Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten“ nach BGV A3 und BGG 944 sind im Lerngebiet Elektrotechnik enthalten.

Eine differenzierte Fachsprache ist ebenso, wie die korrekte Bezeichnung mit SI-Einheiten und DIN/EN/ISO-Normen, durchgehend zu verwenden.

Die Beachtung der Vorschriften zum Umweltschutz, zur Arbeitssicherheit und zu ergonomischen Grundsätzen finden als Unterrichtsprinzip Eingang in den Schulalltag.

# LEHRPLÄNE

## 1. Schuljahr

### PHYSIK

#### 1. Schuljahr

<b>Lerngebiet</b> <b>Physik als Grundlage der Technik begreifen</b>	<b>120 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> <p>Die Schüler und Schülerinnen erschließen sich physikalische Gesetzmäßigkeiten und wenden sie auch zur Lösung von Problemstellungen anderer Fächer an. Dabei erfassen, ordnen, beschreiben und erklären sie Naturerscheinungen und Vorgänge. Sie führen selbständig Experimente durch und werten diese aus.</p> <p>Die Schüler und Schülerinnen verstehen die überfachliche Bedeutung der Physik. Sie wenden selbständig Standard- und Simulationssoftware an, um physikalische Einsichten zu vertiefen und komplizierte Sachverhalte zu veranschaulichen.</p>	
<b>Inhalte:</b> Translatorische und rotatorische Bewegung Kraft, Masse und Beschleunigung Drehmoment, Massenträgheitsmoment und Winkelbeschleunigung Arbeit, Energie und Leistung Mechanik der Fluide Schwingungs- und Wellenlehre Wärmelehre	

**WERKSTOFFKUNDE UND CHEMIE**

1. Schuljahr

160 Std.

<b>Lerngebiet 1</b> <b>Chemische Zusammenhänge verstehen</b>	<b>80 Std.</b>
<p><b>Zielformulierung</b></p> <p>Die Schüler und Schülerinnen deuten - anhand von erworbenen chemischen Grundlagen - Phänomene und leiten Gesetzmäßigkeiten auch für die Werkstoffkunde ab.</p> <p>Sie beschreiben die Bindungsarten mit Hilfe des Periodensystems der Elemente und leiten daraus verschiedene Stoffeigenschaften ab. Die S+S ordnen Redoxvorgänge technischen Prozessen zu und beurteilen die Bedeutung der elektrochemischen Spannungsreihe für die Technik.</p> <p>Des weiteren unterscheiden sie Kohlenwasserstoffe nach Struktur und Bindung und haben Kenntnisse über die Herstellungsverfahren, Einteilung und Eigenschaften von Kunststoffen.</p> <p>Die Schüler und Schülerinnen wissen um die Notwendigkeit von umweltschonenden Verfahren und die zunehmende Bedeutung des Recyclings.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Atommodelle</li> <li>Edelgaskonfiguration</li> <li>Stöchiometrisches Rechnen</li> <li>Galvanische Elemente</li> <li>Elektrochemische Korrosion</li> </ul>	



**WERKSTOFFKUNDE UND CHEMIE**

1. Schuljahr

160 Std.

<b>Lerngebiet 2</b>	<b>80 Std.</b>
<b>Werkstoffe auswählen</b>	
<b>Zielformulierung:</b> Die Schülerinnen und Schüler wählen je nach konstruktiven, mechanischen und technologischen Anforderungen eines Bauteiles einen geeigneten Werkstoff aus. Sie kennen und unterscheiden den Aufbau von Reinmetallen und Legierungen sowie deren Zustandsdiagramme. Des weiteren beschreiben sie die Eigenschaftsänderungen durch Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen und NE-Metallen. Sie informieren sich über Möglichkeiten der Qualitätssicherung durch Werkstoffprüfverfahren und Aspekte neuer Werkstoffentwicklungen.	
<b>Inhalte:</b> Eisen-Kohlenstoffdiagramm Wärmebehandlungsverfahren Guss- und Knetlegierungen	

**TECHNISCHE MECHANIK**

1. Schuljahr

200 Std.

<b>Lerngebiet 1</b> <b>Äußere Kräfte an Bauteilen in der Ebene ermitteln</b>	<b>80 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> <p>Die Schüler und Schülerinnen bearbeiten mit Hilfe von Lösungsstrategien grundlegende Aufgaben der Statik in der Ebene.</p> <p>Sie abstrahieren starre Körper, erkennen bei der gegenseitigen Einwirkung von Körpern auftretende Kräfte und begreifen Gesetzmäßigkeiten sowie Verfahren, die es gestatten, unbekannte Kräfte eines im Gleichgewicht befindlichen Systems zu berechnen.</p>	
<b>Inhalte:</b> <p>Gleichgewichtsbedingungen und Grundoperationen der Statik  Resultierende im zentralen und im allgemeinen Kräftesystem  Reaktionskräfte und Reibung  Linien-, Flächen- und Körperschwerpunkte</p>	

**TECHNISCHE MECHANIK**

1. Schuljahr

200 Std.

<b>Lerngebiet 2</b> <b>Innere Kräfte ermitteln und Bauteile dimensionieren</b>	<b>120 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schüler und Schülerinnen berechnen Spannungen bei den unterschiedlichen Beanspruchungsarten und führen Auslegungen für praxisrelevante Werkstoffe durch. Beim Berechnen und Vergleichen der Ergebnisse mit den zulässigen Werten beachten sie die gültigen Normen und benutzen auch aktuelle Software.	
<b>Inhalte:</b> Spannungs- und Beanspruchungsarten Berechnungsverfahren für einfache und zusammengesetzte Beanspruchungen Festigkeitswerte von Werkstoffen Zulässige Spannung Sicherheit	

**KONSTRUKTION****1. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b>	<b>160 Std.</b>
<b>Konstruktionsaufgaben lösen</b>	
<b>Zielformulierung:</b> Die Schüler und Schülerinnen lösen zunehmend umfangreichere Aufgaben mit Hilfe grundlegender Konstruktionsregeln. Dabei erwerben sie Sicherheit im Umgang mit 3D-CAD-Programmen. Sie leiten Fertigungsunterlagen aus den erstellten 3D-Modellen ab, versehen sie mit allen für Herstellung und Funktion erforderlichen Angaben und überprüfen sie auf Fehlerfreiheit. Bei der Gestaltung und Dimensionierung von Bauteilen entscheiden sich die S+S für Lösungen unter Berücksichtigung ihrer Kenntnisse aus den Grundlagenfächern.	
<b>Inhalte:</b> Handskizze Normgerechte Darstellung von Werkstücken und Maschinenelementen Normgerechte Darstellung in Gesamt-, Gruppen- und Teilzeichnungen Normteilbibliotheken und Herstellerkataloge Stücklisten	

**INFORMATIONSTECHNIK****1. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Informationstechniken zielgerichtet einsetzen</b>	<b>80 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schüler und Schülerinnen setzen Informationstechniken zur Problemlösung, strukturierten Dokumentation und Präsentation ein. An berufsbezogenen Aufgabenstellungen wenden Sie Methoden der Aufbereitung, Speicherung, Weiterverarbeitung und Übertragung von Information an und beurteilen Daten in Bezug auf Zuverlässigkeit, Vollständigkeit und Sicherheit. Sie setzen die Informationstechnik fächerübergreifend ein.	
<b>Inhalte:</b> Branchenübliche Software Verknüpfung und Einbindung von Daten mit unterschiedlichem Dateiformat Datenfernübertragung Urheberrechte Englischsprachige Software	

**MASCHINENELEMENTE****1. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Maschinenelemente auswählen</b>	<b>160 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> <p>Die Schüler und Schülerinnen wählen Maschinenelemente für Konstruktionslösungen aus.</p> <p>Bei der Auswahl und Dimensionierung dieser Maschinenelemente berücksichtigen die Schüler und Schülerinnen neben traditionellen Bewertungskriterien auch Aspekte einer umweltgerechten Lösung.</p> <p>Sie dimensionieren und beurteilen einzelne Maschinenelemente unter Berücksichtigung der Normen, Einsatzbedingungen sowie wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte.</p> <p>Dazu verwenden Sie auch herstellerepezifische Informationen und Berechnungsprogramme.</p> <p>Die Schüler und Schülerinnen verknüpfen Unterrichtsinhalte eng mit den Fächern Technische Mechanik, Konstruktion, Mathematik, Chemie und Werkstoffkunde.</p>	
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bedeutung von Normung und Normzahlen</li> <li>Toleranz- und Passungssystem</li> <li>Form- und Lagetoleranzen, Technische Oberflächen</li> <li>Statische und dynamische Festigkeitsrechnung</li> <li>Lösbare und unlösbare Verbindungen</li> <li>Bolzen- und Stiftverbindungen</li> <li>Federn</li> </ul>	

**ELEKTROTECHNIK****1. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Grundlegende elektrotechnische Zusammenhänge verstehen</b>	<b>160 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich die Gesetzmäßigkeiten der Gleich- und Wechselstromtechnik und beschreiben Ursachen und Wirkungen des magnetischen und elektrischen Feldes. Sie werden vertraut mit dem Aufbau, der Wirkungsweise, den Einsatzgebieten und dem Betriebsverhalten von elektrischen Maschinen. Sie informieren sich über Schutzmaßnahmen und deren Wirkung. Dazu realisieren sie Schaltungen von elektrischen Anlagen und Maschinen, messen und interpretieren die Kenngrößen und beachten die einschlägigen Normen und Sicherheitsbestimmungen. Die Schülerinnen und Schüler erlangen die Qualifikation zum Erwerb des Zertifikats „Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten“ nach BGV A3 und BGG 944. Dazu führen sie festgelegte Tätigkeiten bei der Inbetriebnahme und Instandhaltung von elektrischen Anlagen und Maschinen sicher und fachgerecht durch.	
<b>Inhalte:</b> Aktive und passive Bauelemente im elektrischen Stromkreis Elektrische Leistung und Arbeit Elektrischer Strom und Magnetfeld Elektrische Maschinen im Gleich-, Wechsel- und Drehstromkreis Praktischer Teil gemäß BGG 944 (Elektrofachkraft)	

**Pflichtfächer 2. Schuljahr****BETRIEBSPSYCHOLOGIE****2. Schuljahr**

Lerngebiet Mitarbeiter auswählen und einstellen	<b>30 Std.</b>
<p><b>Zielformulierung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten Anforderungsprofile für Mitarbeiter und stellen geeignete Bewerber nach Bewertung der Bewerberprofile ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sind sich bewusst, dass die Mitarbeiter einer Unternehmung für den Erfolg auf den Märkten entscheidend sind. Sie erkennen die Notwendigkeit einer strategischen Personalplanung.</p> <p>Sie informieren sich über die gängigen Methoden der Mitarbeiterauswahl. Sie werten Bewerbungsunterlagen und Arbeitszeugnisse auf der Basis stellenspezifischer Anforderungen aus. Die Auswirkung einer Fehlentscheidung bei der Auswahl von Mitarbeitern ist ihnen bewusst.</p> <p>Anhand konkreter Fälle erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler relevante Rechtsnormen für die Einstellung von Mitarbeitern und wenden diese entsprechend an.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Stellenanzeigen Einstellungstests Bewerberggespräch Arbeitsvertrag</p>	



**BETRIEBSPSYCHOLOGIE****2. Schuljahr**

Lerngebiet 2 Mitarbeiter führen	<b>50 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schülerinnen und Schüler wenden situations- und personenbezogen unterschiedliche Führungsstile an und sind sich der Notwendigkeit bewusst, Mitarbeiter individuell zu führen. Sie informieren sich über arbeitsrechtliche Bestimmungen sowie gängige Entlohnungsformen. Sie wenden geeignete Motivations-, Konfliktlösungs- und Kommunikationstechniken in praxisnahen Situationen an. Sie planen und führen Mitarbeitergespräche. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln einen für sich geeigneten Führungsstil und erproben diesen in praxisrelevanten Simulationen. Sie sind sich der Bedeutung des Einflusses ihres Führungsstils auf die Unternehmenskultur bewusst.	
<b>Inhalte:</b> Beurteilung Weisungsrecht Abmahnung Kündigung	

**MASCHINENELEMENTE****2. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> Maschinenelemente auswählen	<b>80 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schüler und Schülerinnen wählen Maschinenelemente für Konstruktionslösungen aus. Bei der Auswahl und Dimensionierung dieser Maschinenelemente berücksichtigen die Schüler und Schülerinnen neben traditionellen Bewertungskriterien auch Aspekte einer umweltgerechten Lösung. Sie dimensionieren und beurteilen einzelne Maschinenelemente unter Berücksichtigung der Normen, Einsatzbedingungen sowie wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte. Dazu verwenden Sie auch herstellerepezifische Informationen und Berechnungsprogramme. Die Schüler und Schülerinnen verknüpfen Unterrichtsinhalte eng mit den Fächern Technische Mechanik, Konstruktion, Mathematik, Chemie und Werkstoffkunde.	
<b>Inhalte:</b> Wellen-Nabenverbindungen Wälzlager und Gleitlager Zahnräder und Zahnradgetriebe Kupplungen	

**FERTIGUNGSVERFAHREN****2. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Fertigungsverfahren beurteilen</b>	<b>80 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schüler und Schülerinnen kennen die Fertigungsverfahren und beurteilen exemplarisch deren Einsatz. Für vorgegebene Fertigungsaufträge ziehen sie unterschiedliche Verfahren in Betracht und wählen das jeweils geeignete Verfahren unter Berücksichtigung der wesentlichen Prozessgrößen aus. Dabei werden neue Entwicklungen in der Fertigungstechnik berücksichtigt. Die Schüler und Schülerinnen beurteilen einzelne Verfahren in Hinblick auf Umweltrelevanz, Wirtschaftlichkeit, Arbeitssicherheit und weiterer relevanter Aspekte.	
<b>Inhalte:</b> Urformen Umformen Trennen Fügen Beschichten	

**INDUSTRIEBETRIEBSLEHRE****2. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Unternehmensprozesse planen</b>	<b>120 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schüler und Schülerinnen planen und steuern Unternehmensprozesse bei der Fertigung von Gütern und Dienstleistungen unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten. Sie unterscheiden Betriebsstrukturen und bewerten Produktionsprozesse. Die Schüler und Schülerinnen erarbeiten und beschreiben die Methoden der Datenermittlung und wenden diese an. Sie machen sich vertraut mit den Grundlagen der Kostenrechnung, führen diese durch und bewerten die Ergebnisse. Die Schüler und Schülerinnen verschaffen sich einen Überblick über die Methoden der Arbeitsbewertung. Sie vergleichen die verschiedenen Entlohnungssysteme, beurteilen Probleme bei der Lohnfindung und bewerten neue Verfahren.	
<b>Inhalte:</b> Marketing Aufbau- und Ablauforganisation Produktionsprogrammplanung Betriebskennzahlen Zeitermittlungen Kalkulationsverfahren Entgeltdifferenzierung	

**STEUERUNGSTECHNIK****2. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Steuerungsaufgaben analysieren, theoretisch lösen und praktisch umsetzen</b>	<b>160 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schüler und Schülerinnen verstehen die zentrale Stellung von Steuerungen in Fertigungs-, Montage- und Prüfprozessen. Sie erarbeiten grundlegende Begriffe der Steuerungstechnik und führen die Planung, Inbetriebnahme, Wartung und Dokumentation von Steuerungen durch. Die Schüler und Schülerinnen entwickeln Strategien zur Fehleranalyse und beheben Fehler. Sie werden besonders vertraut mit dem Aufbau und der Arbeitsweise einer SPS und projektieren, programmieren und testen Ablauf- und Verknüpfungssteuerungen. Mit industrieüblichen Bauteilen und Simulationsprogrammen lösen sie praxisorientierte Aufgaben. Dabei berücksichtigen sie gültige Normen, Vorschriften und sicherheitstechnische Aspekte.	
<b>Inhalte:</b> Pneumatische und hydraulische Steuerungen Binäre Signalverarbeitung Elektrische, elektropneumatische und elektrohydraulische Steuerungen Speicherprogrammierbare Steuerungen	

**WAHLPFLICHTFÄCHER****KRAFT- UND ARBEITSMASCHINEN**

2. Schuljahr

120 Std.

<b>Lerngebiet 1</b>  <b>Strömende Medien analysieren</b>	<b>50 Std.</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit den Grundlagen der Strömungsmechanik vertraut.</p> <p>Dazu erschließen Sie sich die unterschiedlichen Einflussgrößen und berechnen diese bei einfachen Rohrnetzsystemen. Sie berücksichtigen technische Maßnahmen zur Verlustminimierung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen den Aufbau, die Funktionsweise und Einsatzgebiete von Fördersystemen und Energiewandlern und bestimmen deren Betriebsdaten.</p> <p>Sie erschließen sich praxisbezogene Aufgaben, planen diese und führen sie selbstständig in Gruppen durch.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Laminare und turbulente Strömung</p> <p>Verluste durch Leitung und Leitungseinbauten</p> <p>Bernoulli- und Kontinuitätsgleichung</p> <p>Kavitation</p> <p>Wasserturbinen</p> <p>Pumpen und Verdichter</p>	

**KRAFT- UND ARBEITSMASCHINEN**

2. Schuljahr

120 Std.

<b>Lerngebiet 2</b>	<b>70 Std.</b>
<b>Thermodynamische Prozesse begreifen</b>	
<b>Zielformulierung</b> Die Schülerinnen und Schüler wenden die Grundlagen und Gesetze der Thermodynamik an. Dazu beschreiben sie den Aufbau und die Funktionen von Maschinen und Anlagen. Sie berechnen die entsprechenden Kreisprozesse, bestimmen die Betriebsdaten und kennen Optimierungsparameter.	
<b>Inhalte:</b> Gasgesetze Kreisprozesse Wärmepumpe, Kältemaschine Verbrennungskraftmaschinen	

**AUTOMTISIERUNGSTECHNIK****2. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Automatisierte Prozesse gestalten</b>	<b>120 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schüler und Schülerinnen gestalten aus Teilkomponenten verkettete flexible Systeme mit den Bereichen Sensorik, Handhabungstechnik und Industriekommunikation. Sie erfassen die Bedeutung und Notwendigkeit der unterschiedlichen Komponenten in der Automatisierungstechnik und lernen wie diese korrekt eingesetzt und verknüpft werden. Sie analysieren Automatisierungsaufgaben, planen und realisieren deren Umsetzung an praktischen Übungsbeispielen. Dabei berücksichtigen sie gültige Vorschriften und sicherheitstechnische Anforderungen. Sie setzen zielgerichtet Software zur Zellenplanung und Prozessvisualisierung ein.	
<b>Inhalte:</b> Transportsysteme Sortier- und Vereinzelungssysteme Robotik Aktorik Sensorik Visionsysteme (Bildverarbeitungssysteme) Bussysteme	



**PRODUKTIONS- UND FERTIGUNGSTECHNIK****2. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Produktionsschritte planen</b>	<b>120 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schüler und Schülerinnen planen für ausgewählte Fertigungsaufgaben die Produktionsschritte, die Produktionsmittel, sowie den Zeitbedarf und dokumentieren diese. Sie wählen für Fertigungsaufgaben die möglichen Verfahren und notwendigen technischen Mittel aus, beschreiben und visualisieren den Ablauf, ermitteln, bzw. berechnen Prozessgrößen und optimieren diese. Sie beurteilen Produktionsverfahren nach Umweltrelevanz, Wirtschaftlichkeit, Arbeitssicherheit und weiteren relevanten Aspekten.	
<b>Inhalte:</b> Arbeitsplan Materialflussplan Energie- und Hilfsstoffe Betriebsmittel	

**WERKZEUGMASCHINEN****2. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Werkzeugmaschinen bewerten und programmieren</b>	<b>120 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schüler und Schülerinnen werden vertraut mit dem Aufbau und der Funktionsweise der Baugruppen von Werkzeugmaschinen auch im automatisierten Umfeld, bewerten und wählen diese aus. Sie kennen die Wirkungsweise, die Programmierung und Bedienung von Werkzeugmaschinen. Im Rahmen von Fertigungsaufgaben führen Sie die technologische Planung und erforderlichen Berechnungen durch und erstellen Programme.	
<b>Inhalte:</b> CIM-Schnittstellen Abnahme und Instandhaltung	

**ENTWICKLUNG UND KONSTRUKTION****2. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben analysieren, systematisch lösen und ausarbeiten</b>	<b>160 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> <p>Die Schüler und Schülerinnen entwickeln Lösungen für komplexe Konstruktionsaufgaben. Bei der Bearbeitung dieser Aufgaben setzen sie kreativ Methoden und Werkzeuge ein, deren Ziel innovative Lösungen sind. Sie nutzen zur Gestaltoptimierung von Bauteilen und Berechnung von Maschinenelementen branchenübliche Software. Funktionskontrollen und Bewegungssimulationen werden mit 3D-CAD-Systemen durchgeführt. Lösungen werden präsentiert, in detailliert ausgearbeiteten Konstruktionsunterlagen zur Weiterleitung aufbereitet und nach Gesichtspunkten der Wertanalyse beurteilt.</p> <p>Die Schüler und Schülerinnen verstehen die zentrale Stellung von Entwicklung und Konstruktion im Wertschöpfungsprozess eines Unternehmens. Die Einbeziehung von Kostenvorgaben wie auch die Einhaltung aller relevanten Sicherheitsvorschriften sowie aktuelle Forderungen der Ergonomie, des Designs und des Umweltschutzes finden dabei Beachtung.</p>	
<b>Inhalte:</b> Gestaltungsregeln Konstruktion maschinenbautypischer Beispiele Pflichtenheft Dokumentation Finite Elemente CIM-Schnittstellen	

**KONSTRUKTION II****2. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Konstruktionsaufgaben analysieren, systematisch lösen und ausarbeiten</b>	<b>80 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schüler und Schülerinnen entwickeln detaillierte Lösungen für Konstruktionsaufgaben. Bei der Bearbeitung dieser Aufgaben wenden sie Methoden und Werkzeuge an, deren Ziel praktikable Lösungen sind. Sie nutzen zur Berechnung von Bauteilen und Maschinenelementen branchenübliche Software. Funktionskontrollen und Bewegungssimulationen werden mit 3D-CAD-Systemen durchgeführt. Lösungen werden präsentiert und in Konstruktionsunterlagen zur Weiterleitung aufbereitet. Die Schüler und Schülerinnen verstehen die zentrale Stellung der Konstruktion im Wertschöpfungsprozess eines Unternehmens. Die Einbeziehung von Kostenvorgaben wie auch die Einhaltung aller relevanten Sicherheitsvorschriften sowie aktuelle Forderungen der Ergonomie und des Umweltschutzes finden dabei Beachtung.	
<b>Inhalte:</b> Gestaltungsregeln Konstruktion maschinenbautypischer Beispiele Pflichtenheft Dokumentation	

**REGELUNGSTECHNIK****2. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Regelungsaufgaben analysieren, theoretisch lösen und praktisch umsetzen</b>	<b>80 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schülerinnen und Schüler lösen einfache Aufgaben der Regelungstechnik. Sie begreifen die Bedeutung der Regelung von Prozessgrößen. Dazu erarbeiten sie grundlegende Begriffe der Regelungstechnik, um damit das Verhalten von linearen Regelkreisgliedern zu beschreiben. Sie unterscheiden das Verhalten von Regelkreisen mit stetigen und unstetigen Reglern. Das Stabilitätsverhalten und die Optimierungskriterien erproben und analysieren sie an praktischen Beispielen beziehungsweise veranschaulichen sie mit Simulationsprogrammen.	
<b>Inhalte:</b> Vergleich von Steuern und Regeln Aufbau eines Regelkreises Entwerfen von Übersichtsschaltplänen Regelstrecken mit und ohne Ausgleich Stör- und Führungsverhalten Reglerauswahl und Stabilität Zwei- und Dreipunktregler	

**MESSTECHNIK****2. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Messwerte in Produktionsprozessen erfassen und beurteilen</b>	<b>80 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> <p>Die Schüler und Schülerinnen wählen geeignete Messverfahren für Produktionsprozesse aus, planen technische Messaufgaben, setzen diese praktisch um und führen die Ergebnisse dem QM-System zu.</p> <p>Dazu beschaffen sie sich Informationen zum Aufbau und der Funktion von Messmitteln, sowie über Anforderungen an Prüfmittel.</p> <p>Sie nutzen zur Auswertung branchenübliche Software, mit der sie die Ergebnisse dokumentieren und visualisieren. Aus den Ergebnissen leiten die S+S Vorschläge zur Optimierung der Prozesse ab.</p> <p>Besonderer Wert wird auf die Entwicklung eines Qualitätsbewusstseins gelegt, welches sich in exakter Arbeitsweise äußert und vor allem die Personalkompetenz der Schüler und Schülerinnen stärkt.</p>	
<b>Inhalte:</b> Längenmesstechnik Form- und Lageprüfung Oberflächenprüfung Koordinatenmesstechnik Kalibriertechnik Technische Statistik MFU, PFU, QRK	

**MECHATRONISCHE SYSTEME**

2. Schuljahr

120 Std.

<b>Lerngebiet 1</b>  <b>Mechatronische Systeme definieren</b>	<b>40 Std.</b>
<b>Zielformulierung:</b> <p>Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich die für mechatronische Systeme typischen Funktionsweisen und grenzen diese gegenüber anderen Technologien ab.</p> <p>Sie informieren sich über standardisierte Entwicklungsmethoden und veranschaulichen sich damit das Zusammenwirken von elektrotechnischen, mechanischen und softwaretechnischen Komponenten am Gesamtsystem.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die zusätzlichen technischen Möglichkeiten der mechatronischen Systeme gegenüber denen der einzelnen Technologien.</p>	
<b>Inhalte:</b> <p>Definition des Begriffs Mechatronik</p> <p>Grundstruktur mechatronischer Systeme</p> <p>Modularisierung und Hierarchisierung</p> <p>Nutzenpotential der Mechatronik</p>	

**MECHATRONISCHE SYSTEME**

2. Schuljahr

120 Std.

<b>Lerngebiet 2</b>	<b>80 Std.</b>
<p><b>Mechatronische Funktionseinheiten kombinieren</b></p> <p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kombinieren mechatronische Komponenten zu einem Gesamtsystem.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die Funktionseinheiten aus der Elektrotechnik und Mechanik und erarbeiten den kombinierten Einsatz in einem mechatronischen System. Dabei beachten sie die Bedeutung der Software als Bindeglied in der Funktion des Gesamtsystems.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beurteilen den Einfluss von Störgrößen auf das Zusammenspiel der einzelnen Funktionseinheiten und erarbeiten Lösungen zu deren Vermeidung.</p> <p>Sie beachten die technischen Möglichkeiten der Energieversorgung mechatronischer Systeme. Mit Hilfe der gewonnenen Kenntnisse planen sie die Miniaturisierung elektrischer und mechanischer Abläufe in einem Gesamtsystem.</p> <p>Sie vergleichen die verschiedenen Lösungsansätze.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Aktoren und Sensoren</p> <p>Übertragungselemente</p> <p>Softwareeinsatz in mechatronischen Systemen</p> <p>Störgrößen</p> <p>Energieversorgung</p> <p>Miniaturisierung</p>	



**MECHATRONISCHE SYSTEMENTWICKLUNG**

2. Schuljahr

120 Std.

<b>Lerngebiet 1</b> <b>Methoden der Systementwicklung kennen lernen</b>	<b>40 Std.</b>
<b>Zielformulierung:</b> <p>Die Schülerinnen und Schüler verschaffen sich einen Überblick über die Vorschriften für die Durchführung einer mechatronischen Systementwicklung.</p> <p>Sie machen sich mit den einzelnen Entwicklungsschritten vertraut und wenden diese auf eine konkrete Aufgabenstellung an.</p> <p>Sie beachten die Vorgaben für den Softwareentwurf in technischen Systemen und die Herausforderungen der Echtzeitfähigkeit. Bei der Entwicklung erschließen sie sich die zusätzlichen Möglichkeiten der industriellen Bildverarbeitung.</p> <p>Sie erarbeiten die notwendigen Entwicklungsunterlagen und stellen ihre Vorgehensweise vor.</p>	
<b>Inhalte:</b> <p>Entwicklungsmethodik mechatronischer Systeme</p> <p>Prozessbausteine für wiederkehrende Arbeitsschritte</p> <p>Richtlinien für die Softwareentwicklung für mechatronische Systeme</p> <p>Einbindung visueller Systeme</p> <p>Produktsicherheit</p> <p>Dokumentation</p>	

**MECHATRONISCHE SYSTEMENTWICKLUNG**

2. Schuljahr

120 Std.

<b>Lerngebiet 2</b> <b>Mechatronische Systeme prüfen</b>	<b>80 Std.</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen mechatronische Systeme mit unterschiedlichen Testverfahren.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über vorhandene Verfahren für das Testen mechatronischer Komponenten.</p> <p>Sie wägen den Einsatz einer dezentralen Wartung mit einer Vor-Ort-Wartung ab und begründen ihre Entscheidung. Sie wenden die Richtlinien für eine Qualitätsprüfung von Software an und analysieren die Risiken und möglichen Auswirkungen von Programmfehlern.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen einen Fernzugriff auf ein mechatronisches System durch, analysieren und beeinflussen dessen Betriebsverhalten.</p> <p>Sie überprüfen die Reaktion des Systems auf die vorgenommenen Änderungen und beurteilen die Sicherheit der Datenübertragung.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Diagnose von Aktoren und Sensoren</p> <p>Datenprotokolle für Bussysteme</p> <p>Testverfahren für Software</p> <p>Fernwartung</p> <p>Datensicherheit</p>	

**TECHNOLOGIE NEUER WERKSTOFFE****2. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Einflüsse neuer Werkstoffe auf die Produktentwicklung betrachten</b>	<b>80 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schüler und Schülerinnen beurteilen die Einsatzmöglichkeiten von Werkstoffen, die nicht den maschinenbautechnischen Standard bilden. Sie erkennen die Anwendungsmöglichkeiten ausgewählter Werkstoffe für die Produktentwicklung. Sie beurteilen die Weiterentwicklung von bestehenden Werkstoffen und Neuentwicklungen in Bezug auf technische Innovationen.	
<b>Inhalte:</b> Neue Werkstoffe in Produkten Neue Werkstoffe in der Fertigungstechnik	

**REGENERATIVE ENERGIEN****2. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Einsatz regenerativer im Vergleich zu herkömmlichen Energien beurteilen</b>	<b>80 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die Folgen der Klimaveränderung, den Weltenergieverbrauch und die Potentiale einer nachhaltigen energetischen Nutzung regenerativer Energien. Sie lernen die Bedeutung regenerativer Energien als Ersatz für fossile Energiequellen und deren jeweilige Auswirkungen auf die Umwelt kennen. Sie unterscheiden Arten und Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien und bewerten die Vor- und Nachteile auch im globalen Zusammenhang, sowie deren Wirtschaftlichkeit. Sie informieren sich über die rechtlichen Regelungen des Einsatzes von regenerativen Energien.	
<b>Inhalte:</b> Ökobilanz Energiequellen	

**PRODUKTIONSPLANUNG UND -STEUERUNG****2. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Produktionsprozesse planen und steuern</b>	<b>80 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schüler und Schülerinnen planen ausgewählte Aspekte von Produktionsprozessen, steuern und überwachen diese von der Angebotsbearbeitung bis zum Einsatz beim Kunden unter Mengen-, Termin- und Kapazitätsvorgaben. Die Schüler und Schülerinnen kennen die grundlegenden Zusammenhänge bei der Produktionsplanung und -steuerung. Sie beschreiben und analysieren Produktions- und Dienstleistungsprozesse in Abhängigkeit vom Absatzmarkt und den betrieblichen Ressourcen. Die Schüler und Schülerinnen erkennen die Notwendigkeit von rechnerunterstützten PPS-Systemen und beschreiben deren grundlegende Struktur und Hierarchie. Sie bilden Prozesse ab und planen Aufträge mit Hilfe eines PPS-Systems.	
<b>Inhalte:</b> Prozess- und Wertschöpfungskette Prozessparameter Stammdaten Organisationsstrukturen und -einheiten Visualisierung von Geschäftsprozessen	

**QUALITÄTS- UND UMWELTMANAGEMENT**

2. Schuljahr

80 Std.

<b>Lerngebiet 1</b> <b>Qualitätsmanagementsysteme planen</b>	<b>40 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen die Notwendigkeit eines Qualitätsmanagementsystems als Basis der konsequenten Kundenorientierung in Unternehmen.</p> <p>Dazu informieren sie sich über die Grundsätze des Qualitätsmanagements und den durchgängig prozessorientierten Ansatz der gesamten Unternehmensorganisation.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sind mit dem zeitlichen Ablauf eines Zertifizierungsprozesses in einem Unternehmen vertraut und erfassen die Bedeutung verschiedener Audits.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bewerten Managementkonzepte in Hinblick auf eine umwelt- und qualitätsorientierte Unternehmensführung.</p>	
<b>Inhalte:</b> Prozessmodell Qualitätsmanagementhandbuch Verfahrensanweisungen Arbeitsanweisungen Muster	

**QUALITÄTS- UND UMWELTMANAGEMENT**

2. Schuljahr

80 Std.

<b>Lerngebiet 2</b> <b>Umweltmanagementsysteme planen</b>	<b>40 Std.</b>
<p><b>Zielformulierung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit nationalen und internationalen Umweltproblemen auseinander und beschreiben die Verantwortlichkeit von Unternehmen im Ökosystem.</p> <p>Sie informieren sich über überprüfbare Ziele zur Senkung der Umweltbelastung innerhalb eines Unternehmens und erfassen den Ist-Zustand.</p> <p>Dazu formulieren sie konkrete Ziele zur Verbesserung der Umweltbilanz und leiten Maßnahmen zum Erreichen der Ziele ab.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler setzen sich in diesem Zusammenhang mit den erforderlichen Normen und Verordnungen der internen und externen Überwachung auseinander.</p> <p>Sie kennen die Bedeutung eines Umweltmanagementsystems auch in Bezug auf eine umweltbewusste, zukunftsorientierte und nachhaltige Unternehmensentwicklung.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Validierungsablauf</p> <p>Zertifizierungsablauf</p> <p>Umweltcontrolling</p> <p>Wettbewerbsvorteile</p>	

**PROJEKTMANAGEMENT****2. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Methoden des Projektmanagements anwenden</b>	<b>80 Std.</b>
<p><b>Zielformulierung</b></p> <p>Die Schüler und Schülerinnen unterscheiden Projektarbeit vom Tagesgeschäft und erfassen die Komplexität einer Projektaufgabe. Dabei erkennen sie die Notwendigkeit eines strukturierten Vorgehens. Ihnen ist bewusst, dass für ein Projekt neben der Fachkompetenz besonders Sozial- und Methodenkompetenz zur erfolgreichen Durchführung notwendig ist.</p> <p>Sie wenden Methoden zur Zielformulierung und innovativen Problemlösung sowie zu deren Umsetzung an.</p> <p>Die Schüler und Schülerinnen bearbeiten weitgehend selbständig komplexe Problemstellungen und präsentieren in angemessener Form die Ergebnisse. Ressourcenplanung – auch mittels geeigneter Software – und deren Visualisierung setzen sie sinnvoll ein.</p> <p>Durch eine zielgerichtete Lenkung aller Tätigkeiten, die im Rahmen eines Projektes zur rechtzeitigen Fertigstellung unter den gegebenen Rahmenbedingungen führen, steuern die S+S Projekte. Mit Methoden des Controllings und des Projektmarketings stellen sie den Erfolg des Projekts sicher. Die S+S erstellen eine projektbegleitende Dokumentation als Grundlage einer Evaluation.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Struktur- und Abfolgeplanung          Handlungsregulation          Ressourcen- und Kapazitätsplanung          Teamorganisation          Personalführung und Motivation</p>	



**PROJEKTARBEIT****2. Schuljahr**

<b>Lerngebiet</b> <b>Ein Projekt realisieren</b>	<b>120 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schüler und Schülerinnen bearbeiten ein der späteren betrieblichen Realität entsprechendes Projekt. Sie setzen hier handlungsorientiert die Grundlagen des Projektmanagements um. Dabei erfahren und üben sie das methodische Planen, Durchführen, Präsentieren und Evaluieren eines komplexen Projektes. Die Schüler und Schülerinnen realisieren neben der erworbenen Fachkompetenz mit Hilfe von Sozial- und Personalkompetenz ein Projekt. Dabei zeigen sie sowohl ein ausgeprägtes Teamverhalten als auch Führungsqualitäten. Die Projektarbeit ist fächerübergreifend, gegebenenfalls fachbereichsübergreifend zu realisieren. Wünschenswert ist die Einbindung von Betrieben vor Ort. Die Schüler und Schülerinnen führen in der Regel im Team eine komplexe Projektarbeit durch. Die Lehrkraft tritt hierbei als Berater und Moderator auf.	
<b>Inhalte:</b> Keine Festlegung	

## TECHNISCHES ENGLISCH

## 1. Schuljahr

<b>Lerngebiet</b> <b>Fachbezogen in Englischer Sprache kommunizieren</b>	<b>80 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> <p>Die Schülerinnen und Schüler kommunizieren fachbezogen in englischer Sprache. Sie führen fachbezogene Gespräche in beruflichen Standardsituationen und benutzen dazu ein erweitertes Spektrum an Fachbegriffen. (oral skills)</p> <p>Die S+S lesen englischsprachige Fachtexte und fassen den Inhalt zusammen. (receptive skills)</p> <p>Sie verfassen Fachtexte in Englisch und antworten auf Geschäftsbriefe. (writing skills)</p> <p>Die S+S arbeiten einen fachbezogenen Vortrag aus und präsentieren ihn in Englisch. (presentation)</p>	
<b>Inhalte:</b> Bedienungsanleitungen Lizenzbedingungen	

## BERUFS- UND ARBEITSPÄDAGOGIK

## 2. Schuljahr

<b>Lerngebiet 1</b> <b>Einrichten eines Ausbildungsplatzes</b>	<b>40 Std.</b>
<p><b>Zielformulierung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Einführung eines Ausbildungsplatzes und schließen einen Ausbildungsvertrag ab.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit politischen Rahmenbedingungen sowie den aktuellen Gesetzen und Verordnungen auseinander und treffen unter wirtschaftlichen, rechtlichen und pädagogischen Aspekten Entscheidungen zur Einrichtung von Ausbildungsplätzen. Dabei berücksichtigen sie die Anforderungen der Ausbildungspartner im dualen System.</p> <p>Sie erstellen einen betrieblichen Ausbildungsplan und integrieren die Ausbildung in den betrieblichen Ablauf.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen das Einstellverfahren für Auszubildende, führen es durch und schließen den Ausbildungsvertrag ab.</p> <p>Sie überprüfen die Durchführung aller organisatorischen Maßnahmen für den Auszubildenden.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Ausbildungsordnung</p> <p>Grundgesetz</p> <p>Gesetze zum Schutz besonderer Personengruppen</p> <p>Berufsbildungsgesetz und Handwerksordnung</p> <p>Tarifvertragsrecht</p> <p>Betriebsverfassungsrecht</p> <p>Ausbildereignungsverordnung</p>	

**BERUFS- UND ARBEITSPÄDAGOGIK****2. Schuljahr**

<b>Lerngebiet 2</b> <b>Durchführen der Ausbildung</b>	<b>40 Std.</b>
<b>Zielformulierung</b> Die Schülerinnen und Schüler unterweisen und betreuen einen Auszubildenden während der Ausbildungszeit im dualen System. Sie informieren sich über didaktische Prinzipien und Ausbildungsmethoden bei der Organisation des Lernens am Arbeitsplatz. Sie beachten die jeweilige Lebenssituation und den Entwicklungsstand des Auszubildenden als Lernvoraussetzung in der betrieblichen Ausbildung. Die Schülerinnen und Schüler planen Maßnahmen zur Motivation sowie Vermittlung von Lern- und Arbeitstechniken und fördern die individuellen Leistungsstärken des Auszubildenden unter Berücksichtigung von Lernschwierigkeiten und Verhaltensauffälligkeiten. Sie bereiten ihren Auszubildenden auf die Prüfung vor, beenden die Ausbildung und eröffnen weitere berufliche Perspektiven. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen ihre Maßnahmen nach Beendigung der Ausbildung auf Effektivität.	
<b>Inhalte:</b> Medien Lernarrangements Ausbildungserfolgskontrollen Innerbetriebliche Beurteilungssysteme Ausbildungsnachweis Ausbildungszeugnis Ausbildungsbegleitende Hilfen Zeugnis der Berufsschule	

## ANHANG

### Mitglieder der Lehrplankommission:

Hubert Biechele	Städt. FS f. Maschinenbau München
Willibald Ebnetz	Priv. Techn. Lehranstalt Eckert Regenstauf
Udo Schmidt	Staatl. FS f. Maschinenbau Hof
Wolfgang Götz	FS f. Technik Aschaffenburg
Christof Wunram	Städt. BBZ I Würzburg
Michael Renner	Technikerschule Allgäu Kempten
Thomas Hochleitner	ISB, München

Entwurf ISB Juli 2012