

Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule

Fachklassen

Konstruktionsmechaniker/Konstruktionsmechanikerin

Unterrichtsfächer: **Instandhaltung**
 Fertigungstechnik
 Bauelemente
 Konstruktionstechnik

Jahrgangsstufen 10 bis 13

Juli 2004

Die Lehrplanrichtlinien wurden mit Verfügung vom 29.07.2004 durch MD (Nr. VII.3-5S9413M1-1-7.68263) für verbindlich erklärt und gelten mit Beginn des Schuljahres 2004/2005.

Herausgeber:

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Schellingstr. 155, 80797 München,
Telefon 089/2170-2211, Telefax 089/2170-2215

Internet: www.isb.bayern.de

Herstellung und Vertrieb:

Offsetdruckerei + Verlag Alfred Hintermaier, Inh. Bernhard Hintermaier,
Nailastr. 5, 81737 München, Telefon 089/6242970, Telefax 089/6518910

E-Mail: shop@hintermaier-druck.de

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG	SEITE
1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule	1
2 Ordnungsmittel und Studentafeln	2
3 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen	4
4 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien	5
5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder	5
6 Berufsbezogene Vorbemerkungen	6
LEHRPLANRICHTLINIEN	
<u>Jahrgangsstufe 10</u>	
Instandhaltung	8
Fertigungstechnik	9
Bauelemente	13
<u>Jahrgangsstufe 11</u>	
Instandhaltung	15
Fertigungstechnik	16
Bauelemente	18
Konstruktionstechnik	19
<u>Jahrgangsstufen 12/13</u>	
Instandhaltung	20
Fertigungstechnik	21
Bauelemente	22
Konstruktionstechnik	23
ANHANG:	
Mitglieder der Lehrplankommission	25
Verordnung über die Berufsausbildung	26

EINFÜHRUNG

1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule hat gemäß Art. 11 BayEUG die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemein bildende Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln. Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen dabei in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Aufgabe der Berufsschule konkretisiert sich in den Zielen,

- eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet,
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln,
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken,
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln.

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgabe spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont;
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln;
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und der Gesellschaft gerecht zu werden;
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemein bildenden Unterricht, und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf die Kernprobleme unserer Zeit eingehen, wie z. B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung ihrer jeweiligen kulturellen Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte.

2 Ordnungsmittel und Stundentafeln

Ordnungsmittel

Den Lehrplanrichtlinien¹ liegen der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Konstruktionsmechaniker/Konstruktionsmechanikerin – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.03.2004 – und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Konstruktionsmechaniker/zur Konstruktionsmechanikerin vom 13. Juli 2004 (BGBl. I, Nr. 34, Seite 1502 ff) zugrunde.

Der Ausbildungsberuf Konstruktionsmechaniker/Konstruktionsmechanikerin ist dem Berufsfeld Metalltechnik zugeordnet. Die Ausbildungszeit beträgt 3,5 Jahre.

¹ Lehrplanrichtlinien unterscheiden sich von herkömmlichen Lehrplänen darin, dass die Formulierungen der Lernziele und Lerninhalte aus den KMK-Rahmenlehrplänen im Wesentlichen unverändert übernommen werden.

Studentafeln

Den Lehrplanrichtlinien liegen die folgenden Studentafeln zugrunde:

Einzeltagunterricht	1,5 Tage	1,5 Tage	1/1 Tag	
<u>Fächer</u>	<u>Jgst. 10</u>	<u>Jgst. 11</u>	<u>Jgst. 12/13</u>	
Religionslehre	1	1	1	
Deutsch	1	1	1	
Sozialkunde	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	
Instandhaltung	2,5	1,5	1	1
Fertigungstechnik	5	4	2	-
Bauelemente	2,5	2,5	1	1
Konstruktionstechnik	-	$\frac{2}{10}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{4}{6}$
Zusammen	13	13	9	

Blockunterricht	12 Block-	12 Block-	14 Block-	
<u>Fächer</u>	<u>Jgst. 10</u>	<u>Jgst. 11</u>	<u>Jgst. 12/13</u>	
Religionslehre	3	3	3	
Deutsch	3	3	3	
Sozialkunde	3	3	3	
Sport	$\frac{2}{11}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{2}{11}$	
Instandhaltung	7	5	5	
Fertigungstechnik	14	11	6	
Bauelemente	7	6	5	
Konstruktionstechnik	-	$\frac{6}{28}$	$\frac{12}{28}$	
Zusammen	39	39	39	

Wahlunterricht²

² gemäß BSO in der jeweils gültigen Fassung

3 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen

Lernen hat die Entwicklung der individuellen Persönlichkeit zum Inhalt und zum Ziel. Geplantes schulisches Lernen erstreckt sich dabei auf vier Bereiche:

- Aneignen von bildungsrelevantem Wissen;
- Einüben von manuellen bzw. instrumentellen Fertigkeiten und Anwenden einzelner Arbeitstechniken, aber auch gedanklicher Konzepte;
- produktives Denken und Gestalten, d. h. vor allem selbstständiges Bewältigen berufstypischer Aufgabenstellungen;
- Entwickeln einer Wertorientierung unter besonderer Berücksichtigung berufsethischer Aspekte.

Diese vier Bereiche stellen Schwerpunkte dar, die einen Rahmen für didaktische und methodische Entscheidungen geben. Im konkreten Unterricht werden sie oft ineinander fließen.

Die enge Verknüpfung von Theorie und Praxis ist das grundsätzliche didaktische Anliegen der Berufsausbildung. Für die Berufsschule heißt das: Theoretische Grundlagen und Erkenntnisse müssen praxisorientiert vermittelt werden und zum beruflichen Handeln befähigen. Neben der Vermittlung von fachlichen Kenntnissen und der Einübung von Fertigkeiten sind im Unterricht verstärkt überfachliche Qualifikationen anzubahnen und zu fördern.

Lernen wird erleichtert, wenn der Zusammenhang zur Berufs- und Lebenspraxis immer wieder deutlich zu erkennen ist. Dabei spielen konkrete Handlungssituationen, aber auch in der Vorstellung oder Simulation vollzogene Operationen sowie das gedankliche Nachvollziehen und Bewerten von Handlungen eine wichtige Rolle. Methoden, die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsplanung angemessen berücksichtigt werden. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Dieses Konzept lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Im Unterricht ist zu achten auf

- eine sorgfältige und rationelle Arbeitsweise,
- Sparsamkeit beim Ressourceneinsatz,
- die gewissenhafte Beachtung aller Maßnahmen, die der Unfallverhütung und dem Umweltschutz dienen,
- sorgfältigen Umgang mit der deutschen Sprache in Wort und Schrift.

Im Hinblick auf die Fähigkeit, Arbeit selbstständig zu planen, durchzuführen und zu kontrollieren, sind vor allem die bewusste didaktische und methodische Planung des Unterrichts, die fortlaufende Absprache der Lehrer für die einzelnen Fächer bis hin zur gemeinsamen Planung fächerübergreifender Unterrichtseinheiten erforderlich. Darüber hinaus ist im Sinne einer bedarfsgerechten Berufsausbildung eine kontinuierliche personelle, organisatorische und didaktisch-methodische Zusammenarbeit mit den anderen Lernorten des dualen Systems sicherzustellen.

4 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien

Die Ziele und Inhalte der Lehrplanrichtlinien 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 seine Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

Die Inhalte der Lehrplanrichtlinien werden innerhalb einer Jahrgangsstufe in der Reihenfolge behandelt, die sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Abstimmung des Unterrichts ergibt. Sind mehrere Lernfelder in einem Fach gebündelt, so ist deren Reihenfolge nicht verbindlich. Ebenso sind dann die Zeitrichtwerte der Lernfelder als Anregung gedacht.

5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder

Jahrgangsstufe 10

Instandhaltung

Warten technischer Systeme 84 Std.

Fertigungstechnik

Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen 84 Std.

Fertigen von Bauelementen mit Maschinen 84 Std.

168 Std.

Bauelemente

Herstellen von einfachen Baugruppen 84 Std.

Jahrgangsstufe 11

Instandhaltung

Montieren und Demontieren von Baugruppen 60 Std.

Fertigungstechnik

Herstellen von Baugruppen aus Blechen 72 Std.

Umformen von Profilen 60 Std.

132 Std.

Bauelemente

Herstellen von Baugruppen aus Profilen 72 Std.

Konstruktionstechnik

Herstellen von Konstruktionen aus Blechbauteilen 72 Std.

Jahrgangsstufen 12/13**Instandhaltung**

Instandhalten von Produkten der Konstruktionstechnik	70 Std.
--	---------

Fertigungstechnik

Herstellen von Konstruktionen aus Profilen	84 Std.
--	---------

Bauelemente

Montieren und Demontieren von Metallkonstruktionen	70 Std.
--	---------

Konstruktionstechnik

Herstellen von Produkten der Konstruktionstechnik	98 Std.
---	---------

Ändern und Anpassen von Produkten der Konstruktionstechnik	<u>70 Std.</u>
--	----------------

	168 Std.
--	----------

6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Lernfelder können zeitlich nacheinander oder parallel angeboten werden. Dies erfordert eine besonders exakte Abstimmung zwischen den Kollegen.

Hohe Innovationsgeschwindigkeit im technischen Bereich verlangt grundsätzlich Kooperation zwischen Schule und Betrieb. Projektbezogen können lernortübergreifend Betriebserkundungen und Schulungen mit Klassen durchgeführt werden.

Betriebspraktika des Lehrpersonals werden empfohlen.

In den einzelnen Lernfeldern sollen technologische, rechnerische und praktische Aspekte eines Arbeitsprozesses verknüpft werden. Das Üben und Vertiefen mathematischer Inhalte muss während der gesamten Ausbildung in ausreichendem Maße sichergestellt sein.

Die Vermittlung der Qualifikations- und Bildungsziele sollte an exemplarischen berufsorientierten Aufgabenstellungen erfolgen. Die Lehrplanrichtlinien enthalten daher keine methodische Festlegung. Alle Unterrichtsmethoden sind einsetzbar. Sie sollten aber möglichst abwechslungsreich im Sinne der Handlungs- und Projektorientierung angewendet werden. Um der geforderten Handlungsorientierung gerecht zu werden, sind für den Unterricht integrierte Fachräume anzustreben.

Konstruktionsmechanikerinnen/Konstruktionsmechaniker sind in den Bereichen Ausrüstungstechnik, Feinblechbau, Schiffbau, Schweißtechnik oder Stahl- und Metallbau tätig. Sie fertigen, montieren und demontieren Stahlbauteile, Aufzüge, Transport- und Verladeanlagen, Schutzgitter, Verkleidungen, Treppen, Türen, Abdeckungen, Behälter, Schutzeinrichtungen, Blechrohre, Blechkanäle, Aggregate und Karosserien.

Konstruktionsmechanikerinnen/Konstruktionsmechaniker

- erfassen Kundenaufträge und leiten deren Umsetzungen ein,
- planen ihre Aufgaben anhand von technischen Unterlagen,

- stellen Bauteile, Baugruppen und Metallkonstruktionen aus Blechen, Rohren oder Profilen her,
- wenden manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren an,
- führen Schweißverfahren unter Beachtung der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes durch,
- montieren und demontieren Metallkonstruktionen und wenden dabei unterschiedliche Fügetechniken an,
- erstellen Hilfskonstruktionen, Vorrichtungen, Schablonen und Abwicklungen,
- wählen Prüfgeräte und Prüfverfahren aus und wenden das betriebliche Qualitätssicherungssystem an,
- führen die notwendigen Wartungsarbeiten an Anlagen, Maschinen und Werkzeugen durch,
- bearbeiten komplexe Aufträge im Team.

Ausgangspunkt der didaktisch-methodischen Gestaltung der Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern soll der Geschäfts- und Arbeitsprozess des beruflichen Handlungsfeldes sein. Dieser ist in den Zielformulierungen der einzelnen Lernfelder abgebildet. Die Ziele der Lernfelder sind maßgeblich für die Unterrichtsgestaltung und stellen zusammen mit den ergänzenden Inhalten Mindestumfang dar.

Die fachlichen Inhalte der einzelnen Lernfelder sind nur generell benannt und nicht differenziert aufgelistet. Die Schule entscheidet im Rahmen ihrer Möglichkeiten in Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben eigenständig über die inhaltliche Ausgestaltung der Lernfelder. Es besteht ein enger sachlicher Zusammenhang zwischen dem Rahmenlehrplan und dem Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung. Es wird empfohlen, für die Gestaltung von exemplarischen Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern beide Pläne zugrunde zu legen. Die einzelnen Schulen erhalten somit mehr Gestaltungsaufgaben und eine erweiterte didaktische Verantwortung.

Mathematische, naturwissenschaftliche, technische Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

SI-Einheiten und technische Vorschriften (Normen) sind durchgehend einzuhalten.

Sachgerechte Dokumentation und mediale Aufbereitung sind Unterrichtsprinzip. In diesem Zusammenhang sollte das Unterrichtsfach Deutsch in die Erarbeitung der beruflichen Handlungskompetenz einbezogen werden.

Die Lernfelder sind für die Schülerinnen und Schüler verbindlich. Inhaltliche und zeitliche Schwerpunktverschiebungen sind allerdings denkbar.

Die englischsprachlichen Inhalte sind in die Lernfelder integriert.

Die Lehrplanrichtlinien enthalten die Zeitrictwerte für Blockbeschulung. Für den Einzel-tagesunterricht sind diese Zeitrictwerte schulintern anzupassen.

Zur Veranschaulichung der fachlichen Kenntnisse sowie zur Einübung von Fertigkeiten sind Stundenanteile in den jeweiligen Lernfeldern ausgewiesen, um exemplarisch fach-praktische Lerninhalte (fpL) vermitteln zu können.

LEHRPLANRICHTLINIEN

INSTANDHALTUNG

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	84 Std.
Warten technischer Systeme	fpL 24 Std.
<p>Zielformulierung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Wartung von technischen Systemen insbesondere von Betriebsmitteln vor und ermitteln Einflüsse auf deren Betriebsbereitschaft. Dabei bewerten sie die Bedeutung dieser Instandhaltungsmaßnahme unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit.</p> <p>Sie lesen Anordnungspläne, Wartungspläne und Anleitungen auch in englischer Sprache. Sie planen Wartungsarbeiten und bestimmen die notwendigen Werkzeuge und Hilfsstoffe. Sie wenden die Grundlagen der Elektrotechnik und der Steuerungstechnik an und erklären einfache Schaltpläne in den verschiedenen Gerätetechniken.</p> <p>Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Dabei berücksichtigen sie besonders die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel. Sie messen und berechnen elektrische und physikalische Größen. Sie bewerten und diskutieren die Arbeitsergebnisse und stellen diese dar.</p>	
<p>Inhalte</p> <p>Grundbegriffe der Instandhaltung</p> <p>Wartungspläne</p> <p>Anordnungspläne</p> <p>Betriebsanleitungen</p> <p>Betriebsorganisation</p> <p>Verschleißursachen, Störungsursachen</p> <p>Schmier- und Kühlschmierstoffe, Entsorgung</p> <p>Korrosionsschutz und Korrosionsschutzmittel</p> <p>Funktionsprüfung</p> <p>Instandhaltungs- und Ausfallkosten, Störungsfolgen</p> <p>Schadensanalyse</p> <p>Größen im elektrischen Stromkreis, Ohm'sches Gesetz</p> <p>Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit</p> <p>Normen und Verordnungen</p>	

FERTIGUNGSTECHNIK

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	84 Std.
Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	fpL 24 Std.
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Fertigen von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen vor. Dazu werten sie Anordnungspläne und einfache technische Zeichnungen aus.</p> <p>Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen sowie Skizzen für Bauelemente von Funktionseinheiten und einfachen Baugruppen. Stücklisten und Arbeitspläne werden auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen erarbeitet und ergänzt.</p> <p>Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Technologien planen sie die Arbeitsschritte mit den erforderlichen Werkzeugen, Werkstoffen, Halbzeugen und Hilfsmitteln. Sie bestimmen die notwendigen technologischen Daten und führen die erforderlichen Berechnungen durch.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an und erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle.</p> <p>In Versuchen werden ausgewählte Arbeitsschritte erprobt, die Arbeitsergebnisse bewertet und die Fertigungskosten überschlägig ermittelt.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse.</p> <p>Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.</p>	
Inhalte	
Teilzeichnungen	
Gruppen- oder Montagezeichnungen	
Technische Unterlagen und Informationsquellen	
Funktionsbeschreibungen	
Fertigungspläne	
Eisen- und Nichteisenmetalle	
Eigenschaften metallischer Werkstoffe	
Kunststoffe	
Allgemeintoleranzen	
Halbzeuge und Normteile	
Bankwerkzeuge, Elektrowerkzeuge	
Hilfsstoffe	
Grundlagen und Verfahren des Trennens und des Umformens	

Prüfen

Material-, Lohn- und Werkzeugkosten

Masse von Bauteilen, Stückzahlberechnung

Präsentationstechniken

Normen

FERTIGUNGSTECHNIK

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	84 Std.
Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	fpL 24 Std.
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten das maschinelle Herstellen von berufstypischen Bauelementen vor. Dazu werten sie Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und Stücklisten aus. Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen und die dazugehörigen Arbeitspläne auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen.</p> <p>Sie wählen Werkstoffe unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Eigenschaften aus und ordnen sie produktbezogen zu.</p> <p>Sie planen die Fertigungsabläufe, ermitteln die technologischen Daten und führen die notwendigen Berechnungen durch.</p> <p>Sie verstehen den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise der Maschinen und wählen diese sowie die entsprechenden Werkzeuge auftragsbezogen unter Beachtung funktionaler, technologischer und wirtschaftlicher Kriterien aus und bereiten die Maschinen für den Einsatz vor.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Beurteilungskriterien, wählen Prüfmittel aus und wenden sie an, erstellen und interpretieren Prüfprotokolle.</p> <p>Sie präsentieren die Arbeitsergebnisse, optimieren die Arbeitsabläufe und entwickeln Alternativen. Dabei nutzen sie die modernen Medien und Präsentationsformen.</p> <p>In Versuchen erproben sie ausgewählte Arbeitsschritte und auch alternative Möglichkeiten und bewerten die Arbeitsergebnisse.</p> <p>Sie kennen die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maße und Oberflächengüte. Sie setzen sich mit den Einflüssen auf den Fertigungsprozess auseinander und berücksichtigen dabei die Bedeutung der Produktqualität.</p> <p>Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.</p>	
Inhalte	
Technische Zeichnungen und Informationsquellen	
Fertigungspläne	
Funktionsbeschreibungen	
Auswahlkriterien für Prüfmittel und Anwendungen	
ISO-Toleranzen	
Oberflächenangaben	
Messfehler	
Bohren, Senken, Reiben, Fräsen, Drehen	

<p>Funktionseinheiten von Maschinen und deren Wirkungsweise</p> <p>Standzeiten von Werkzeugen</p> <p>Fertigungsdaten und deren Berechnungen</p> <p>Kühl- und Schmiermittel</p> <p>Grundlagen des Qualitätsmanagements</p> <p>Werkzeug- und Maschinenkosten, Materialverbrauch, Arbeitszeit</p>
--

BAUELEMENTE

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	84 Std.
Herstellen von einfachen Baugruppen	fpL 24 Std.
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Herstellen von einfachen Baugruppen vor. Dazu lesen sie berufstypische Gesamt- und Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und einfache Schaltpläne und können die Funktionszusammenhänge der Baugruppen beschreiben und erklären.</p> <p>Sie erstellen und ändern Teil- und Gruppenzeichnungen sowie Stücklisten und wenden Informationen aus technischen Unterlagen an. Auch unter Verwendung von Lernprogrammen planen sie einfache Steuerungen und wählen die entsprechenden Bauteile aus.</p> <p>Sie beschreiben die sachgerechte Montage von Baugruppen und vergleichen Montagevorschläge auch unter Anwendung fach- und englischsprachliche Begriffe. Einzelteile werden systematisch und normgerechnet gekennzeichnet. Die Schülerinnen und Schüler verwenden Montageanleitungen und entwickeln Montagepläne unter Berücksichtigung von Montagehilfsmitteln und kundenspezifischen Anforderungen.</p> <p>Sie unterscheiden Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien und ordnen sie anwendungsbezogen zu.</p> <p>Sie wählen die erforderlichen Werkzeuge, Normteile und Vorrichtungen produktbezogen aus und organisieren einfache Montagearbeiten im Team.</p> <p>Sie entwickeln Prüfkriterien für Funktionsprüfungen, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle und dokumentieren und präsentieren diese. Sie bewerten Prüfergebnisse, beseitigen Qualitätsmängel, optimieren Montageabläufe und berücksichtigen deren Wirtschaftlichkeit.</p> <p>Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.</p>	
Inhalte	
Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne	
Technische Informationsquellen	
Funktionsbeschreibungen	
Stückliste und Montagepläne	
Montagebeschreibungen	
Werkzeuge, Vorrichtungen	
Werk-, Hilfs- und Zusatzstoffe	
Grundlagen des kraft-, form- und stoffschlüssigen Fügens	
Normteile	
Grundlagen des Qualitätsmanagements	

Funktionsprüfung

Kraft- und Drehmomentberechnungen

Grundlagen der Steuerungstechnik

Arbeitsorganisation und Arbeitsplanung

Montagekosten

INSTANDHALTUNG

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	60 Std.
Montieren und Demontieren von Baugruppen	fpL 12 Std.
Zielformulierung	
Die Schülerinnen und Schüler montieren und demontieren Baugruppen.	
Sie werten Zeichnungen aus und planen die Arbeitsschritte für die Montage und Demontage. Dabei berücksichtigen sie die Bestimmungen des Arbeitsschutzes, insbesondere beim Heben und Bewegen der Lasten. Sie führen die notwendigen Berechnungen durch und wählen geeignete Werkzeuge, Prüf- und Hilfsmittel für die Montage aus. Danach ordnen und kennzeichnen sie die Bauelemente der Baugruppen, fügen diese und überprüfen die Funktion.	
Bei der Demontage berücksichtigen die Schülerinnen und Schüler die Wiederverwendbarkeit sowie die umweltgerechte Entsorgung von Bauelementen und Hilfsstoffen.	
Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihre Arbeitsergebnisse, dokumentieren und präsentieren sie.	
Inhalte	
Skizzen	
Schraub-, Klemm- und Steckverbindungen	
Massen-, Kräfte- und Momentenberechnung	
Hebezeuge, Lastaufnahmeeinrichtungen	
Entsorgungsvorschriften	
Normen	
Technische Regeln	

FERTIGUNGSTECHNIK

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	72 Std.
Herstellen von Baugruppen aus Blechen	fpL 24 Std.
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Baugruppen aus Blechen unter Berücksichtigung von Funktion, Form und Materialauswahl her. Dazu entwickeln sie unter Beachtung des Arbeits- und Umweltschutzes Lösungsvorschläge, vergleichen und bewerten diese. Sie erstellen und ändern Zeichnungen und Stücklisten auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Arbeitsschritte und wählen nach fertigungstechnischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten Trenn-, Umform- und Fügeverfahren auch unter Berücksichtigung numerisch gesteuerter Maschinen aus. Hierzu berechnen sie gestreckte Längen, Scher- und Gewichtskräfte. Sie überprüfen die Betriebssicherheit der Maschinen und beachten die zulässige elektrische Anschlussleistung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen und bewerten die fertigen Baugruppen. Sie diskutieren und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse.</p>	
Inhalte	
Teil- und Gesamtzeichnungen	
Abwicklungen	
Bleche aus unlegierten und legierten Stählen sowie aus NE-Metallen	
Scher- und Keilschneiden, Sägen, thermisches Trennen, Wasserstrahlschneiden	
Schwenkbiegen, Gesenkbiegen, Walzbiegen	
Blechversteifungen	
Falzen, Nieten, Schrauben, Punkt- und Rollennahtschweißen	
Hilfsstoffe	
Normen	
Technische Regeln	
Präsentations- und Kommunikationstechniken	

FERTIGUNGSTECHNIK

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	60 Std.
Umformen von Profilen	fpL 12 Std.
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Umformteile unter Berücksichtigung von Kundenwünschen her. Dazu fertigen sie auftragsbezogene Skizzen und Zeichnungen an. Sie beschaffen sich, auch mit Hilfe von elektronischen Medien, Informationen zu den technologischen Eigenschaften der Werkstoffe und deren Gefügeveränderungen beim Kalt- und Warmumformen. Sie wählen Werkstoffe und Profile aus und führen erforderliche Berechnungen durch. Sie legen die zur Herstellung notwendigen Arbeitsschritte fest und bestimmen Werkzeuge, Maschinen und Prüfmittel.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beachten bei der Herstellung die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes und gehen verantwortungsbewusst mit den Betriebsmitteln um.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wenden Werkstattprüfverfahren an und berücksichtigen die Richtlinien und Normen der betrieblichen Qualitätssicherung. Sie reflektieren die Arbeitsergebnisse auch unter Berücksichtigung von Qualitätsmängeln und Fehlerursachen und leiten Verbesserungsmaßnahmen ein.</p>	
Inhalte	
Werkstoff- und Energiekosten	
Zuschnittsermittlung	
Anwärmelänge, gestreckte Länge	
Manuelles und maschinelles Warm- und Kaltumformen	
Umformtemperaturen	
Biegevorrichtungen und Biegemaschinen	
Rekristallisationsglühen	
Kunden- und mitarbeiterorientierte Kommunikation	

BAUELEMENTE

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	72 Std.
Herstellen von Baugruppen aus Profilen	fpL 24 Std.
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Baugruppen aus Profilen her. Sie arbeiten nach vorgegebenen Arbeitsunterlagen, gehen auf spezielle Kundenwünsche ein und erstellen die erforderlichen Planungsunterlagen. Dazu lesen, erstellen und ändern sie Zeichnungen und Stücklisten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler berechnen die für die Konstruktion notwendigen Größen und wählen unter ökonomischen und technologischen Gesichtspunkten Werkstoffe, Profile und Fertigungsverfahren aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler organisieren Fertigungsabläufe und ermitteln die technologischen Daten auch mit Hilfe von Anwenderprogrammen. Sie beachten das Verhalten unterschiedlicher Werkstoffe hinsichtlich der elektrochemischen Spannungsreihe und wählen Möglichkeiten für einen passiven und aktiven Korrosionsschutz aus. Sie berücksichtigen die Eigenschaftsänderungen von Werkstoffen unter Einfluss von Wärme. Sie entwickeln Beurteilungskriterien und bestimmen Prüfverfahren und Prüfmittel. Sie prüfen die ausgeführten Arbeiten und bewerten, diskutieren, dokumentieren und präsentieren die Ergebnisse.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes, insbesondere im Umgang mit elektrischen Maschinen und technischen Gasen.</p>	
Inhalte	
Profile aus unlegierten und legierten Stählen, Aluminium	
Maschinelles Trennen	
Thermisches Fügen	
Prüfverfahren	
Gefügeveränderung durch Wärmeeinwirkung	
Kalt- und Warmrichten	
Normen	
Englische Fachbegriffe	

KONSTRUKTIONSTECHNIK

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	72 Std.
Herstellen von Konstruktionen aus Blechbauteilen	fpL 24 Std.
Zielformulierung	
Die Schülerinnen und Schüler stellen auftragsbezogen Konstruktionen aus Blechbauteilen her.	
Dazu werten sie die vorliegenden Daten aus, bestimmen die Beanspruchungen, wählen geeignete Werkstoffe aus und dimensionieren die Blechbauteile. Sie entwickeln Lösungen auch unter Verwendung von standardisierten Bauelementen und beachten dabei Wirtschaftlichkeit und Korrosionsschutz. Sie präsentieren, vergleichen und bewerten ihre Lösungsalternativen. Zur Herstellung der Blechkonstruktionen fertigen die Schülerinnen und Schüler Zeichnungen, Fertigungs- und Montagepläne an und ermitteln alle zur Fertigung notwendigen Daten. Sie wählen unter Beachtung der Werkstoffe und der Abmessungen die Verfahren zum Trennen, Umformen, Fügen und Prüfen aus und wenden sie an.	
Die Schülerinnen und Schüler beschreiben den Aufbau und die Funktion der Konstruktion und ermitteln die Kosten. Sie stellen ihre Arbeitsergebnisse in einer Dokumentation zusammen und unterbreiten dem Auftraggeber ein entsprechendes Angebot.	
Inhalte	
Kataloge, Internet	
Vorrichtungen, Schablonen	
Abwicklungen	
Zuschnitte	
Blechbearbeitungsmaschinen	
Auflagerkräfte	
Festigkeit	
Schallschutz	
Wärmeschutz	
Qualitätssicherung	
Normen	

INSTANDHALTUNG

Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	70 Std.
Instandhalten von Produkten der Konstruktionstechnik	fpL 14 Std.
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler führen Instandhaltungsarbeiten nach Kundenauftrag aus. Dabei planen sie anhand von Serviceunterlagen und -vorschriften sowie Konstruktionsunterlagen die Instandhaltungsmaßnahmen. Sie untersuchen Konstruktionen, ermitteln Einflüsse auf deren Betriebsbereitschaft und beheben aufgetretene Mängel. Sie beziehen Einrichtungen der Steuerungstechnik unter dem Aspekt der Betriebssicherheit ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen eine Bedarfsermittlung für die Instandhaltung durch, wählen Ersatzteile aus und bestimmen die nötigen Werkzeuge. Sie erkennen die Bedeutung vorbeugender Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit. Sie entscheiden, ob und welche Unterstützung von anderen Fachabteilungen und Gewerken erforderlich ist.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erkennen Fehler, beschreiben Fehlerursachen und zeigen Möglichkeiten zur Fehlerbehebung auf. Bei der Diagnose sowie der Behebung von Mängeln gehen sie zielgerichtet vor. Sie beachten beim Instandhaltungsprozess die einschlägigen verfahrens- und sicherheitstechnischen Vorschriften sowie alle Maßgaben des Umweltschutzes, den verantwortungsbewussten Umgang mit den Betriebsmitteln und die sachgerechte Entsorgung von Hilfsstoffen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren im Sinne der betrieblichen Qualitätssicherung alle Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten und archivieren die erstellten Dokumente.</p>	
Inhalte	
Zeichnungen, Skizzen	
Anordnungspläne	
Betriebsanleitungen, -vorschriften	
Sensorik, Aktorik	
Verknüpfungssteuerungen	
Demontage-, Montageplanung	
Verschleiß, Alterung, Korrosion, Ermüdung, thermische Einflüsse	
Instandhaltungskosten	
Qualitätssicherung	
Normen	
Unfallverhütungsvorschriften	
Englische Fachbegriffe	

FERTIGUNGSTECHNIK

Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	84 Std.
Herstellen von Konstruktionen aus Profilen	fpL 28 Std.
Zielformulierung	
Die Schülerinnen und Schüler stellen auftragsbezogen Profilkonstruktionen her.	
Dazu werten sie die vorliegenden Daten aus und bestimmen nach statischen, funktionalen und ökonomischen Gesichtspunkten Werkstoffe und Bauelemente. Sie beachten bei der Herstellung einzelner Baugruppen neben der fertigungsgerechten Gestaltung auch den Korrosionsschutz. Sie wählen unter Beachtung der Werkstoffe und der Bauelementabmessungen die Verfahren zum Trennen, Umformen, Fügen und Prüfen aus und wenden sie an. Sie stellen ihre Lösungsalternativen vor, vergleichen und bewerten diese.	
Die Schülerinnen und Schüler erstellen Zeichnungen, Fertigungs- und Montagepläne und beachten bei der Herstellung die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Zur Sicherung der Qualität der Produkte beachten sie grundlegende Normen, gesetzliche Bauvorschriften und Vorgaben der betrieblichen Qualitätssicherung. Sie beschreiben den Aufbau und die Funktion der Konstruktion, ermitteln die Kosten und präsentieren ihre Ergebnis unter Verwendung aktueller Informations- und Kommunikationsmedien.	
Inhalte	
Auftragsbezogene Berechnungen	
Bauelemente und Baugruppen des Stahl- und Metallbaus	
Brandschutz	
Schallschutz	
Wärmedämmung	

BAUELEMENTE

Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	70 Std.
Montieren und Demontieren von Metallkonstruktionen	fpL 14 Std.
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler montieren und demontieren Metallkonstruktionen nach Auftrag. Dazu planen sie unter Einbeziehung technischer Unterlagen den Arbeitsprozess und berücksichtigen beim Einrichten von Baustellen und Arbeitsplätzen die Unfallverhütungsvorschriften.</p> <p>Sie erarbeiten verschiedene Montagemöglichkeiten und überprüfen diese unter Beachtung betriebswirtschaftlicher Aspekte. Sie entscheiden sich für die optimale Lösung und realisieren diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler richten Bauteile und Baugruppen aus und sichern deren Lage. Dabei wenden sie geeignete Prüfverfahren an. Sie wählen Verbindungs- und Befestigungsarten anwendungs- und bauwerksbezogen aus und handhaben diese. Erforderliche Lastaufnahmeinrichtungen, Transportmittel und Hebezeuge setzen sie sicher ein oder veranlassen deren Einsatz. Komponenten der Steuerungstechnik werden montiert und justiert. Nach Abschluss der Montage überprüfen die Schülerinnen und Schüler den Aufbau und stellen die Funktion der Konstruktion sicher.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Demontage von Metallkonstruktionen unter Verwendung von technischen Unterlagen. Sie identifizieren Bauteile und Baugruppen hinsichtlich ihrer Lage und Funktion und kennzeichnen diese. Verschleißteile und Hilfsstoffe werden nach ihrer Wiederverwertbarkeit oder deren fachgerechter Entsorgung sortiert.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse und bewerten diese.</p>	
Inhalte	
Einzel- und Blockmontage	
Variantenvergleich	
Gerüste, Leitern, Arbeitsbühnen	
Hilfskonstruktionen	
Personensicherung	
HV-Verbindungen	
Anzugsmomente	
Befestigungsmittel	
Logische Grundfunktionen	
Verknüpfungssteuerungen	
Normen	

KONSTRUKTIONSTECHNIK

Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	98 Std.
Herstellen von Produkten der Konstruktionstechnik	fpL 28 Std.
Zielformulierung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Produkte der Konstruktionstechnik her. Hierzu analysieren sie die Vorgaben des Auftrags und gehen auf Kundenwünsche ein. Sie strukturieren den Auftrag und definieren Ziele im Hinblick auf die Auftragsabwicklung. Sie planen, entwickeln und realisieren praxisgerechte Lösungen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler organisieren den Projektverlauf, stimmen Arbeits- und Geschäftsprozesse ab und dokumentieren sie. Sie verantworten die Qualität des Produktes im Verlauf des Herstellungsprozesses unter Beachtung grundlegender Normen und der betrieblichen Qualitätssicherung. Nach der Herstellung überprüfen die Schülerinnen und Schüler Aufbau und Funktion des Produktes. Sie dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse dem Kunden unter Verwendung zeitgemäßer Medien und weisen auf Unfallgefahren und Umweltverträglichkeit hin.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihre Arbeitsergebnisse, erkennen Defizite und ergreifen Maßnahmen zur Produkt- und Prozessverbesserung.</p>	
Inhalte	
Produktbeschreibung	
Bedarfsplanung	
Zeit- und Arbeitsplanung	
Fertigungsplanung	
Montageplanung	
Herstellkosten	
Normen	
Technische Regeln	
Qualitätssicherung	
Produktbeurteilung	

KONSTRUKTIONSTECHNIK

Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	70 Std.
Ändern und Anpassen von Produkten der Konstruktionstechnik	fpL 28 Std.
Zielformulierung	
Die Schülerinnen und Schüler führen vom Kunden gewünschte Änderungs- und Anpassungsmaßnahmen an Produkten der Konstruktionstechnik durch.	
Dazu analysieren sie das bestehende Produkt und führen alle notwendigen Anpassungsmaßnahmen systematisch durch. Sie ändern Komponenten der Konstruktionstechnik, binden notwendige Fremdleistungen ein, erstellen kundengerechte Unterlagen und dokumentieren alle Schritte.	
Die Schülerinnen und Schüler erläutern dem Kunden die vorgenommenen Veränderungen und weisen auf deren mögliche Konsequenzen hin.	
Sie dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse unter Verwendung moderner Medien.	
Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihre beruflichen Lern- und Arbeitsprozesse, erkennen Defizite und nutzen geeignete Qualifizierungsmaßnahmen zur Weiterentwicklung ihrer Kompetenzen.	
Inhalte	
Zeichnungen, Skizzen	
Zeit- und Arbeitsplanung	
Fertigungsplanung	
Kostenermittlung	
Gesprächsführung	
Präsentationstechniken	
Normen	
Technische Regeln	
Unfallverhütungsvorschriften	

ANHANG**Mitglieder der Lehrplankommission:**

Marc Baumgart	Schweinfurt
Robert Böhm	Weißenburg
Hanns Deniffel	Memmingen
Frank Dullinger	Vilshofen
Maximilian Köglmeier	München
Josef Lammers	München
Ludwig Mühlegger	Altötting
Robert Reitberger	Nürnberg
Alfred Weingartner	München
Peter Wollinger	Deggendorf
August Deinböck	ISB, München