

Modell-Lehrplan

Konstrukteur / Konstrukteurin

Polymechaniker / Polymechanikerin

Version 3.0
(gültig ab August 2002)

Swissmem Berufsbildung
Brühlbergstrasse 4
8400 Winterthur

Telefon Versand 052 260 55 55, Fax 052 260 55 59

www.swissmem-berufsbildung.ch
versand.berufsbildung@swissmem.ch

Copyright Text, Zeichnung und Ausstattung:
© by Swissmem Berufsbildung,
ASM Arbeitgeberverband der Schweizer
Maschinenindustrie, Zürich.

Alle Rechte vorbehalten. Die Abänderung, Vervielfältigung, Aufnahme,
Speicherung und Wiedergabe durch irgendwelche Datenträger
(EDV, Mikrofilm usw.) auch einzelner Teile, Texte oder Bilder
gestattet das Urheberrecht nur, wenn sie mit Swissmem Berufsbildung
ausdrücklich vereinbart wurden.

*Die Datei darf schul- oder firmenintern
kopiert und bearbeitet, jedoch nicht an
Dritte weitergegeben werden.*

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	3
2	Standardmodell für die Lektionsverteilung	4
3	Verdeutlichung der Leitziele des BBT-Lehrplanes	6
31	Arbeitstechnische Grundlagen	6
311	Mathematik (Niveau G: ca. 60 Lektionen, Niveau E: ca. 140 Lektionen)	6
312	Informatik (Niveau G: ca. 40 Lektionen, Niveau E: ca. 40 Lektionen)	13
313	Lern- und Arbeitsmethodik (Niveau G: ca. 20 Lektionen, Niveau E: ca. 20 Lektionen)	16
32	Naturwissenschaftliche Grundlagen (Niveau G: 160 Lektionen, Niveau E: 200 Lektionen)	18
321	Physik (Niveau G: ca. 120 Lektionen, Niveau E: ca. 140 Lektionen)	18
322	Chemie (Niveau G: ca. 40 Lektionen, Niveau E: ca. 60 Lektionen)	24
33	Technisches Englisch (Niveau G: 80 Lektionen, Niveau E: 120 Lektionen)	28
34	Werkstoff- und Fertigungstechnik	30
341	Werkstofftechnik (Niveau G: ca. 120 Lektionen, Niveau E: ca. 120 Lektionen)	30
342	Fertigungstechnik (Niveau G: ca. 120 Lektionen, Niveau E: ca. 120 Lektionen)	35
35	Zeichnungs- und Maschinentechnik	39
351	Zeichnungstechnik (Niveau G: ca. 200 Lektionen, Niveau E: ca. 200 Lektionen)	39
352	Maschinentechnik (Niveau G: ca. 80 Lektionen, Niveau E: ca. 120 Lektionen)	45
36	Automation	51
361	Elektrotechnik (Niveau G: ca. 80 Lektionen, Niveau E: ca. 80 Lektionen)	51
362	Elektronik (Niveau E: ca. 40 Lektionen)	56
363	Steuerungstechnik (Niveau G: ca. 40 Lektionen, Niveau E: ca. 120 Lektionen)	58
37	Offener Bereich (Niveau G: 120 Lektionen, Niveau E: 120 Lektionen)	62

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

1 Allgemeines

Der BBT-Lehrplan für den Konstrukteur respektive Polymechaniker definiert Fächer mit Richt- und Leitziele. Die Leitziele bestehen aus Themen, mit den für die beiden Niveaustufen G und E zugeordneten Anforderungsstufen (Taxonomie). Thematisch zusammenhängende Leitziele sind zu Gebieten zusammengefasst. Der BBT-Lehrplan sieht einen Modell-Lehrplan zur Verdeutlichung der Leitziele vor.

Der vorliegende Modell-Lehrplan wurde in Zusammenarbeit mit Vertretern verschiedener Berufsschulen auf Basis des BBT-Lehrplanes entwickelt. Er verdeutlicht diesen, indem er für jedes Leitziel konkrete Lernziele festlegt, Richtwerte für die Lektionszahlen zur Behandlung der einzelnen Gebiete vorschlägt sowie Hinweise zur Vermittlung des Stoffes liefert. Damit wird eine gesamtschweizerisch einheitliche Behandlung des Stoffes ermöglicht und eine einheitliche Grundlage zur Ausarbeitung der schulinternen Lehrpläne für die einzelnen Berufsschulen geschaffen. Auf Basis dieses Modell-Lehrplanes werden die Aufgaben für die Lehrabschlussprüfung im Prüfungsfach Berufskennnisse erarbeitet.

Um den zeitlichen Spielraum zur Förderung eines handlungsorientierten Unterrichtes oder die Möglichkeit für individuelle Stoffergänzungen zu schaffen, enthalten die meisten Fächer einen ausgewiesenen Freiraum. Die im Modell-Lehrplan aufgeführten Freiraumthemen sind unverbindliche Anregungen für Stoffergänzungen, welche bedürfnisorientiert vermittelt werden können.

Die Lektionsverteilung auf die Lehrjahre für die einzelnen Fächer wird gemäss BBT-Lehrplan den Berufsschulen überlassen mit der Auflage zur Absprache mit den Lehrbetrieben. Damit die Lehrlinge während der Schwerpunktausbildung im 4. Lehrjahr gut in Arbeitsteams im Betrieb integriert werden können, sollte die schulbedingte Abwesenheit in dieser Phase möglichst kurz sein. Swissmem Berufsbildung empfiehlt deshalb degressive Lektionsverteilungen. Ein mögliches Beispiel ist unter Punkt 2 aufgeführt.

Swissmem Berufsbildung hat in Zusammenarbeit mit Vertretern verschiedener Berufsschulen und Firmen Anregungen und Empfehlungen für die Umsetzung der Neuerungen in den Berufsschulen ausgearbeitet und in einem Bericht (NOR BS) zusammengefasst. Dieser kann bei Swissmem Berufsbildung bezogen werden.

Mitwirkende an der Überarbeitung des Modell-Lehrplans:

- Arn Hanspeter, Swissmem Berufsbildung, Winterthur
- Hess Urs, Berufsschule Bülach, Bülach
- Honegger Paul, Berufsschule Rüti, Rüti
- Ingold Peter, Gewerblich-industrielle Berufsschule Langenthal, Langenthal
- Keller Ernst, Berufsbildungszentrum, Herisau
- Kolb Viktor, Interstaatliches Berufsbildungszentrum, Buchs
- Kottelat Jean-Claude, Centre professionnel, Delémont
- Marsicovetere Roland, Allgemeine Gewerbeschule, Basel
- Meyer Markus, Gewerblich-Industrielle Berufsschule, Bern
- Mühlemann Hugo, Allgemeine Gewerbeschule, Basel
- Neuenschwander Willi, BerufsbildungBaden, Baden
- Nüssli Thomas, Technische Berufsschule Frauenfeld/Arbon, Arbon
- Rieder Edgar, Berufs- und Berufsmittelschule Emmen, Emmenbrücke
- Riedo Kurt, Gewerblich-Industrielle Berufsschule Bern, Bern
- Rietschin Daniel, Gewerblich-Industrielle Berufsschule Winterthur, Winterthur
- Stoll Stephan, Gewerblich-Industrielle Berufsschule, Bern
- Stüssi Ruedi, SIBP, Schweiz. Institut für Berufspädagogik, Zollikofen

Swissmem Berufsbildung dankt den Berufsschullehrerinnen und Berufsschullehrern für die Mitarbeit an dieser Überarbeitung und wünscht Ihnen weiterhin viel Freude und Erfolg bei der Umsetzung dieses Modell-Lehrplans.

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

2 Standardmodell für die Lektionsverteilung

Festgelegte Randbedingungen für die Beispiele auf Seite 5:

- 9 Lektionen pro Tag inkl. Turnen und Sport
- Lineare Verteilung des Allgemeinbildenden Unterrichtes
- Eine Lektion Turnen und Sport bei einem Schultag pro Woche;
zwei Lektionen bei mehr als einem Schultag pro Woche
- Fächer und Lektionszahlen im 1. Lehrjahr für Niveau G und E identisch, damit
Stufenwechsel während dieser Phase nicht erschwert werden.
- Halbtagesblöcke für die Fächergruppen Allgemeinbildung und Allgemeine
technische Grundlagen sowie Berufskunde und Turnen und Sport, damit für
BM-Schüler in gemischten Klassen ein Schulhauswechsel möglich ist.

Abstimmung mit der Berufsschule, Berufsmittelschule (BM), und Lehrbetrieb

Bei der Entwicklung der Lehrpläne und des Standardmodells für die Lektionsverteilung wurden die Lektionszahlen und die Ziele der einzelnen Fächer soweit möglich mit der Berufsmittelschule abgestimmt. Die Lektionsverteilung für den BM-Unterricht kann nur in Absprache zwischen Berufsschule, Berufsmittelschule und Lehrbetrieb unter Berücksichtigung regionaler Gegebenheiten wie Schulorte, Möglichkeiten bei der Klassenbildung, beim Turnen und Sport usw. definiert werden. Es lässt sich deshalb kein allgemeingültiges "BM-Verteilungsmodell" festlegen.

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Beispiel degressive Lektionsverteilung für Niveau G

Schultage pro Woche

5				
4				
3				
2	■			
1	■	■	■	■

	1. LJ	2. LJ	3. LJ	4. LJ	Total
a) Allgemeinbildung	120	120	120	120	480
b) Allgemeine technische Grundlagen					
Arbeitstechnische Grundlagen	120				120
Naturwissenschaftliche Grundlagen	80	80			160
Technisches Englisch			40	40	80
Offener Bereich	40				40
Total allgemeine Fächer (a+b)	360	200	160	160	880
c) Berufskunde					
Werkstoff- und Fertigungstechnik	160	40	40		240
Zeichnungs- und Maschinentechnik	120	80	40	40	280
Automation			40	80	120
Offener Bereich			40	40	80
d) Turnen und Sport	80	40	40	40	200
Zwischentotal (c+d)	360	160	200	200	920
Total Unterricht (a+b+c+d)	720	360	360	360	1800

Beispiel degressive Lektionsverteilung für Niveau E

Schultage pro Woche

5				
4				
3				
2	■	■		
1	■	■	■	■

	1. LJ	2. LJ	3. LJ	4. LJ	Total
a) Allgemeinbildung	120	120	120	120	480
b) Allgemeine technische Grundlagen					
Arbeitstechnische Grundlagen	120	80			200
Naturwissenschaftliche Grundlagen	80	120			200
Technisches Englisch		40	40	40	120
Offener Bereich	40				40
Total allgemeine Fächer (a+b)	360	360	160	160	1040
c) Berufskunde					
Werkstoff- und Fertigungstechnik	160	80			240
Zeichnungs- und Maschinentechnik	120	120	40	40	320
Automation		80	80	80	240
Offener Bereich			40	40	80
d) Turnen und Sport	80	80	40	40	240
Zwischentotal (c+d)	360	360	200	200	1120
Total Unterricht (a+b+c+d)	720	720	360	360	2160

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

3 Verdeutlichung der Leitziele des BBT-Lehrplanes

31 Arbeitstechnische Grundlagen

311 Mathematik (Niveau G: ca. 60 Lektionen, Niveau E: ca. 140 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll numerische, algebraische und geometrische Problemstellungen, welche sich im Zusammenhang mit der beruflichen Ausbildung stellen, sicher lösen; dabei wendet er auch Hilfsmittel wie Taschenrechner, Tabellen, Grafiken usw. an.

Erweiterte Ziele für Niveau E

Der Lehrling soll Funktionen grafisch darstellen und Problemstellungen, welche sich im Zusammenhang mit der beruflichen Ausbildung stellen, trigonometrisch oder grafisch lösen.

Allgemeine Hinweise

- Ein wichtiger Aspekt ist die Methode, wie Probleme systematisch gelöst werden. Dem Schüler soll von Anfang an klar gemacht werden, dass es keine Lösungen ohne sauber dokumentierte Lösungswege gibt. Nach dem Lesen einer Aufgabe folgt zwingend eine angemessene Analyse der Aufgabe nach dem Prinzip: Was ist gegeben, was ist gesucht, welcher Lösungsansatz führt zum Ziel.
- Parallel zu den herkömmlichen Methoden sind, je nach Möglichkeiten, auch Lösungen mit dem Computer oder einem Grafiktaschenrechner miteinzubeziehen.
- Die zeitliche Abfolge der Themen ist frei. Insbesondere durch den zunehmenden Einsatz des Computers können einzelne Themen auch auf andere Art oder in anderer Reihenfolge angegangen werden.

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Grundlagen

Thema	Niveau G (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 15 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Zahlen, Zahlendarstellung, Gebrauch des Taschenrechners	2 <ul style="list-style-type: none"> – Natürliche, ganze, rationale, reelle, bestimmte und unbestimmte Zahlen unterscheiden – Taschenrechner anwenden: Darstellungen mit und ohne Exponenten, Reihenfolge der Operationen, Klammern, Speicher, Umkehrtasten, Quadrat und Quadratwurzel. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Natürliche, ganze, rationale, reelle, bestimmte und unbestimmte Zahlen unterscheiden – Taschenrechner anwenden: Darstellungen mit und ohne Exponenten, Reihenfolge der Operationen, Klammern, Speicher, Umkehrtasten, Quadrat und Quadratwurzel, Änderung der Darstellung, trigonometrische und logarithmische Funktionen – Genauigkeit von Resultatangaben abschätzen und Rundungsregeln beachten – Resultate bezüglich Zehnerpotenzen abschätzen. 	
Koordinatensystem, grafische Darstellungen	2 <ul style="list-style-type: none"> – Punkte im rechtwinkligen Koordinatensystem einzeichnen, bzw. Koordinaten bestimmen – Begriff der Funktion an einfachen Beispielen erklären – Wertetabelle erstellen und das entsprechende Diagramm aufzeichnen. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Punkte im rechtwinkligen Koordinatensystem einzeichnen, bzw. Koordinaten bestimmen – Begriff der Funktion an einfachen Beispielen erklären – Wertetabelle erstellen und das entsprechende Diagramm aufzeichnen – Diagrammarten unterscheiden. 	Linien-, Balken-, Kuchendiagramme.
SI-Einheiten	2 <ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung der Masseinheiten erklären – Rechnen mit SI-Einheiten und deren gebräuchlichen Massvorsätzen. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung der Masseinheiten erklären – Rechnen mit SI-Einheiten und deren gebräuchlichen Massvorsätzen. 	
Zeitberechnungen	2 <ul style="list-style-type: none"> – Berechnungen mit Zeiteinheiten durchführen. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Berechnungen mit Zeiteinheiten durchführen. 	s, min, h.
Prozent, Promille	2 <ul style="list-style-type: none"> – Prozent als Verhältnis zweier Grössen erklären – angewandte Beispiele wie Zins, Rabatt usw. berechnen – Promille erklären. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Prozent als Verhältnis zweier Grössen erklären – angewandte Beispiele wie Zins, Rabatt usw. berechnen – Promille und ppm erklären – Fehler in Prozent angeben. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Algebra

Thema	Niveau G (ca. 20 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 50 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Grundoperationen	2 – Rechnen mit allgemeinen Zahlen: Repetition der Regeln mit den vier Grundoperationen Hierarchie der Operationen, Addition, Subtraktion, Klammern, Vorzeichen, Multiplikation, Ausmultiplizieren, Ausklammern.	2 – Rechnen mit allgemeinen Zahlen: Repetition der Regeln mit den vier Grundoperationen Hierarchie der Operationen, Addition (assoziatives und kommutatives Gesetz), Subtraktion, Klammern, Vorzeichen, Multiplikation, Ausmultiplizieren, Ausklammern, Erweitern und Kürzen von Brüchen (ggT), Addition und Subtraktion von Brüchen (kgV), Multiplikation und Division von Brüchen, Doppelbrüche.	
Binome		2 – Binome in Ausdrücken erkennen, ausmultiplizieren und faktorisieren von $(a+b)^2$, $(a-b)^2$, $(a+b)(a-b)$.	
Polynome		2 – Polynome ausmultiplizieren.	
Potenzen	– Zehnerpotenzen verstehen	2 – Potenzbegriff erklären – Bedingungen für die Addition und Subtraktion von Potenzen nennen – Potenzen gleicher Basis multiplizieren und dividieren – Potenzen mit negativen Exponenten berechnen – Potenz von Potenzen berechnen.	
Wurzeln und Logarithmen		2 – Die Wurzel als Umkehroperation der Potenz erklären – mit gebrochenen Exponenten rechnen – logarithmische Darstellungen erkennen.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Gleichungen ersten Grades	2 <ul style="list-style-type: none"> – Gleichungen algebraisch lösen – Verhältnisgleichungen aufstellen und lösen – einfache Textaufgaben in eine Gleichung überführen und lösen. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Lösungsvorgang von Gleichungen beschreiben – Gleichungen algebraisch lösen – Verhältnisgleichungen aufstellen und lösen – Textaufgaben in eine Gleichung überführen und lösen. 	
Gleichungen mit mehreren Unbekannten		2 <ul style="list-style-type: none"> – Die verschiedenen Lösungsmethoden aufzeigen: Einsetzen, Addieren, Gleichsetzen – Gleichungen mit 2 Unbekannten lösen. 	

Geometrie

Thema	Niveau G (ca. 15 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 15 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Längen-, Flächen- und Volumeberechnung	2 <ul style="list-style-type: none"> – Längen, Flächen und Winkel an Dreiecken, Vierecken und Kreisen berechnen – Längen, Flächen und Volumen an folgenden Körpern berechnen: Quader, Zylinder. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Längen, Flächen und Winkel an Dreiecken, Vierecken und Kreisen berechnen – Längen, Flächen und Volumen an folgenden Körpern berechnen: Quader, Prismen, Zylinder, Kugeln, Pyramiden, Kegel – einfache zusammengesetzte Flächen und Körper berechnen. 	Stümpfe mit Näherungsformel.
Dreiecksarten	1 <ul style="list-style-type: none"> – Seiten und Winkel im Dreieck sowie Dreiecksarten bezeichnen. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Seiten und Winkel im Dreieck sowie Dreiecksarten bezeichnen – Beziehungen von Winkeln an geschnittenen Parallelen sowie im und am Dreieck erkennen – ähnliche Dreiecke erkennen und Seiten berechnen. 	
Pythagoras	1 <ul style="list-style-type: none"> – Die Zusammenhänge des Pythagoras wiedergeben. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Berechnungen mit dem Pythagoras durchführen. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Thema	Niveau G (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 20 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Winkel, Bogenmass, Einheitskreis		2 – Die Winkleinheiten Gradmass und Bogenmass unterscheiden und umrechnen – das Bogenmass am Einheitskreis erklären.	
Winkelfunktionen im rechtwinkligen Dreieck	2 – Definition der Winkelfunktionen sin, cos, tan als Seitenverhältnisse erklären – Seiten und Winkel im rechtwinkligen Dreieck berechnen.	2 – Definition der Winkelfunktionen sin, cos, tan, (cot) als Seitenverhältnisse erklären – Seiten und Winkel im rechtwinkligen Dreieck berechnen – Berechnungen in beliebigen Dreiecken durch geeignete Aufteilung in rechtwinklige Dreiecke durchführen.	
Graphische Darstellung	1 – Grössen im Sinus-Liniendiagramm beschreiben.	2 – Trigonometrische Funktionen grafisch darstellen.	
Beziehungen zwischen Winkelfunktionen		2 – Beziehungen zwischen den Winkelfunktionen am Einheitskreis zeigen.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Funktionen

Thema	Niveau G (ca. 5 Lekt.)	Niveau E (ca. 15 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Mathematische Funktion, Wertetabelle und grafische Darstellung	1 – Die Funktion als Zuordnung zweier veränderlicher Grössen erkennen.	2 – Die Funktion als Zuordnung zweier veränderlicher Grössen erklären – Unterschied zwischen analytischer und empirischer Funktion erklären – Funktionen aufgrund von Gleichungen und Wertetabellen grafisch darstellen – Folgende wichtige mathematische Funktionen unterscheiden und aufzeichnen: Lineare Funktion, quadratische Funktion, Winkel-funktionen, Potenzfunktion, Exponentialfunktion (Wachstumsfunktion).	
Eigenschaften von Funktionen		2 – Nullstellen, Schnitt mit y-Achse, Steigung, Maxima und Minima erklären.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Freiraum (Niveau G keinen, Niveau E ca. 25 Lektionen)

Beispiele für Freiraumthemen		Inhaltsbeschreibung	Anregungen zur Umsetzung
Erweiterte Algebra		<ul style="list-style-type: none"> – Gleichungen zweiten Grades mit einer Unbekannten – Herleitung der Lösungsformel – Fälle mit 2, 1, 0 Lösungen – Substitution von Ausdrücken – Logarithmen berechnen – Textaufgaben. 	
Vektoren		<ul style="list-style-type: none"> – Geometrische Definition – freie Vektoren und Ortsvektoren unterscheiden – Addition und Subtraktion von Vektoren – Multiplikation eines Vektors mit einer Zahl – Anwendungsbeispiele (Kräfte, Geschwindigkeiten). – Komponentendarstellung von Vektoren. 	
Erweiterte Geometrie/Trigonometrie		<ul style="list-style-type: none"> – Guldin'sche Regel – Sinus- und Cosinussatz – Additionstheorem – grafisches Lösen von Gleichungen. 	
Grafisch Integrieren und Differenzieren		<ul style="list-style-type: none"> – Integrieren als Aufaddieren von Flächen unter einer Kurve grafisch aufzeigen – Differenzieren als Bestimmung der Steigung in jedem beliebigen Punkt der Kurve erklären und grafisch aufzeichnen. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

312 Informatik (Niveau G: ca. 40 Lektionen, Niveau E: ca. 40 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll sich über grundlegende Kenntnisse im Einsatz von Informatikhilfsmitteln ausweisen und erste Erfahrungen in der Lösung einfacher Dokumentations- und Kalkulationsaufgaben sammeln. Diese Kenntnisse werden in weiteren Fächern angewendet und vertieft.

Allgemeine Hinweise

- Zusammenhänge aufzeigen und Bezüge zu anderen Fächern und zur beruflichen Praxis herstellen.

Systemübersicht

Thema	Niveau G (ca. 5 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Systemarten und -eigenschaften	1 <ul style="list-style-type: none"> – Systembaugruppen eines Personalcomputers beschreiben – Grundprinzip der Datenverarbeitung (EVA) darstellen – Hard- und Software (Betriebssystem, Programme, Daten) unterscheiden – Kriterien für die Verarbeitungsleistung eines Computersystems aufzählen. 	1 <ul style="list-style-type: none"> – Systembaugruppen eines Personalcomputers beschreiben – Grundprinzip der Datenverarbeitung (EVA) darstellen – Hard- und Software (Betriebssystem, Programme, Daten) unterscheiden – Kriterien für die Verarbeitungsleistung eines Computersystems aufzählen – Funktionsprinzip und Anwendung von Datenkommunikation und Netzwerken wiedergeben. 	EVA = Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe
Peripheriegerätearten und -eigenschaften	1 <ul style="list-style-type: none"> – Ein- und Ausgabegeräte nennen. 	1 <ul style="list-style-type: none"> – Ein- und Ausgabegeräte nennen – Speichersysteme nennen – Arten und Eigenschaften von Druckern nennen – Merkmale von Bildschirmen wiedergeben. 	
Schnittstellen		1 <ul style="list-style-type: none"> – Standardschnittstellen eines Personalcomputers nennen, deren Merkmale und typische Anwendungen beschreiben. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Dateiverwaltung

Thema	Niveau G (ca. 5 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 5 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Verzeichnisstrukturen	1 – Kriterien für die logische Strukturierung der Daten durch Verzeichnisse resp. Ordner nennen.	1 – Kriterien für die logische Strukturierung der Daten durch Verzeichnisse resp. Ordner nennen.	
Dateihandhabung	2 – Dateien systematisch benennen, speichern, kopieren, verschieben, sichern und löschen.	2 – Dateien systematisch benennen, speichern, kopieren, verschieben, sichern und löschen.	
Datensicherung	1 – Organisatorische, technische und softwaremässige Massnahmen nennen.	1 – Organisatorische, technische und softwaremässige Massnahmen nennen.	Sicherungsautomatismen Aufbewahrung Datenzugriffskontrolle Virenschutz.
Rechtliche Bestimmungen	1 – Wichtige Bestimmungen aus Urheberrechten nennen – gesetzliche Bestimmungen über Datenschutz sinngemäss wiedergeben.	1 – Wichtige Bestimmungen aus Urheberrechten nennen – gesetzliche Bestimmungen über Datenschutz sinngemäss wiedergeben.	Schweizerisches Strafgesetzbuch (STGB) Datenschutzgesetz, -verordnung.

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Standardsoftware

Thema	Niveau G (ca. 30 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 25 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Einteilung	1 <ul style="list-style-type: none"> – Programme nach Arten gliedern – Standardprogramme aufzählen. 	1 <ul style="list-style-type: none"> – Programme nach Arten gliedern – Standardprogramme aufzählen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Standardprogramme, Branchenprogramme, Dienstprogramme (Tools, Utilities), SW-Entwicklungsprogramme – Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbank, Datenübertragung, Grafik.
Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten	1 <ul style="list-style-type: none"> – Möglichkeiten der wichtigsten Standardprogramme beschreiben – Anwendungen für Standardprogramme nennen. 	1 <ul style="list-style-type: none"> – Möglichkeiten der wichtigsten Standardprogramme beschreiben – Anwendungen für Standardprogramme nennen – Zusammenwirken und Datenaustausch zwischen Programmen beschreiben. 	
Dokumenterstellung und -ausgabe	2 <ul style="list-style-type: none"> – Dokumente erstellen, gestalten und ausdrucken – Objekte in Dokumente einbinden. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Dokumente erstellen, gestalten und ausdrucken – Adressdatei erstellen und auswerten – Objekte in Dokumente einbinden. 	Briefe, Berichte, Protokolle.
Berechnungen mit Standardprogrammen	2 <ul style="list-style-type: none"> – Tabellen und zugehörige Grafiken erstellen – einfache Berechnungen durchführen. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Tabellen und zugehörige Grafiken erstellen – Berechnungen durchführen – Tabellen und Grafiken benutzerfreundlich gestalten und ausdrucken. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

313 Lern- und Arbeitsmethodik (Niveau G: ca. 20 Lektionen, Niveau E: ca. 20 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll die Grundlagen der Lern- und Arbeitsmethodik darstellen und an praktischen Beispielen anwenden.

Allgemeine Hinweise

- Die Lern- und Arbeitsmethodik ist von grosser Bedeutung und deshalb auch Gegenstand des Allgemeinbildenden Unterrichtes und der praktischen Ausbildung im Lehrbetrieb. Die Abstimmung im Sinne einer Aufgabenteilung oder einer bewussten parallelen Behandlung zur Vertiefung wird empfohlen.
- Die folgenden Themen sind in den berufsspezifischen Unterricht zu integrieren in Absprache mit dem allgemeinbildenden Unterricht.

Thema	Niveau G (ca. 20 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 20 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Motivation	1 – Persönliche Bedürfnisse beschreiben – Massnahmen zur Selbstmotivation nennen.	1 – Persönliche Bedürfnisse beschreiben – Massnahmen zur Selbstmotivation nennen.	
Lernvoraussetzung	1 – Den eigenen Lerntyp beschreiben – die eigenen Lerngewohnheiten schildern – Verbesserungsmassnahmen treffen.	1 – Den eigenen Lerntyp beschreiben – die eigenen Lerngewohnheiten schildern – Verbesserungsmassnahmen treffen.	
Lernvorgang	2 – Die Funktionsweise des Gehirns modellhaft darstellen – Konzentrationshindernisse nennen – Gedächtnistechniken anwenden.	2 – Die Funktionsweise des Gehirns modellhaft darstellen – Konzentrationshindernisse nennen – Gedächtnistechniken anwenden.	
Strukturierung von Arbeitsaufträgen	2 – Aufträge interpretieren und Ziele erläutern – Aufträge und Projekte in Teilarbeiten gliedern – Randbedingungen und Kriterien für die Teilarbeiten festlegen.	2 – Aufträge interpretieren und Ziele erläutern – Aufträge und Projekte in Teilarbeiten gliedern – Randbedingungen und Kriterien für die Teilarbeiten festlegen.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Arbeitstechniken	2 <ul style="list-style-type: none"> – Arbeits- und Lerntechniken wie Lesetechnik, Mindmap und Kreativitätstechniken anwenden – Entscheidungen vorbereiten – Grundlagen der Kommunikation und der Konfliktbewältigung anwenden – Kontrollarten unterscheiden und Selbstkontrolle durchführen – Massnahmen zur Angst- und Stressbewältigung beschreiben und nach Bedarf anwenden. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Arbeits- und Lerntechniken wie Lesetechnik, Mindmap und Kreativitätstechniken anwenden – Entscheidungen vorbereiten – Grundlagen der Kommunikation und der Konfliktbewältigung anwenden – Kontrollarten unterscheiden und Selbstkontrolle durchführen – Massnahmen zur Angst- und Stressbewältigung beschreiben und nach Bedarf anwenden. 	
Arbeitsplanung	2 <ul style="list-style-type: none"> – Arbeitsabläufe festlegen – Dauer von Teilarbeiten abschätzen – Prioritäten setzen – Terminpläne erstellen – Persönliche Agenda führen. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Arbeitsabläufe festlegen – Dauer von Teilarbeiten abschätzen – Prioritäten setzen – Terminpläne erstellen – Persönliche Agenda führen. 	
Arbeitsdokumentation	2 <ul style="list-style-type: none"> – Dokumentationsarten unterscheiden – Einfache Dokumentationen erstellen – Dokumentationen systematisch ablegen. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Dokumentationsarten unterscheiden – Dokumentationen erstellen – Dokumentationen systematisch ablegen. 	
Präsentation	2 <ul style="list-style-type: none"> – Präsentationshilfsmittel aufzählen – Struktur und Ablauf einer Präsentation beschreiben – Kriterien für eine erfolgreiche Präsentation nennen – Präsentationen vorbereiten und vortragen. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Präsentationshilfsmittel aufzählen – Struktur und Ablauf einer Präsentation beschreiben – Kriterien für eine erfolgreiche Präsentation nennen – Präsentationen vorbereiten und vortragen. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

32 Naturwissenschaftliche Grundlagen (Niveau G: 160 Lektionen, Niveau E: 200 Lektionen)

321 Physik (Niveau G: ca. 120 Lektionen, Niveau E: ca. 140 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll die grundlegenden Gesetze der Physik anwenden, berufsbezogene Zusammenhänge erkennen sowie physikalische Vorgänge im Alltagsleben wahrnehmen, beobachten und beschreiben.

Erweiterte Ziele für Niveau E

Der Lehrling soll Vorgänge in den Bereichen Dynamik und Statik erklären und grundlegende Gesetze zur Lösung von Problemstellungen kombinieren.

Allgemeine Hinweise

- Ein wichtiger Aspekt ist die Methode, wie Probleme systematisch gelöst werden. Dem Schüler soll von Anfang an klar gemacht werden, dass es keine Lösungen ohne sauber dokumentierte Lösungswege gibt. Nach dem Lesen einer Aufgabe folgt zwingend eine angemessene Analyse der Aufgabe nach dem Prinzip: Was ist gegeben, was ist gesucht, welcher Lösungsansatz führt zum Ziel.
- Parallel zu den herkömmlichen Methoden sind, je nach Möglichkeiten, auch Lösungen mit dem Computer oder einem Grafiktaschenrechner miteinzubeziehen.
- Die zeitliche Abfolge der Themen ist frei. Insbesondere durch den zunehmenden Einsatz des Computers können einzelne Themen auch auf andere Art oder in anderer Reihenfolge angegangen werden.

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Dynamik

Thema	Niveau G (ca. 40 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 45 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Bewegungslehre	2 <ul style="list-style-type: none"> – Gleichförmig -geradlinige und kreisförmige Bewegungen berechnen – Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm interpretieren – den Begriff Umfangsgeschwindigkeit erklären und in praktischen Beispielen anwenden – die Zusammenhänge zwischen Übersetzung, Drehzahl, Durchmesser und Zähnezahl aufzeigen – Einfache Übersetzungen lösen. 	3 <ul style="list-style-type: none"> – Gleichförmig -geradlinige und kreisförmige Bewegungen berechnen – die Begriffe Beschleunigung, Verzögerung und freier Fall erklären und in praktischen Aufgaben berechnen – Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm interpretieren – den Begriff der mittleren Geschwindigkeit erläutern und in einfachen Aufgaben anwenden – die Begriffe Umfangs- und Winkelgeschwindigkeit erklären und in praktischen Beispielen anwenden – die Zusammenhänge zwischen Übersetzung, Drehzahl, Durchmesser und Zähnezahl aufzeigen – angewandte Aufgaben mit ein und mehrfachen Übersetzungen lösen. 	Schnittgeschwindigkeit, Schnittzeit usw. Riementrieb, Reibrad- und Zahnradgetriebe.
Kraft	2 <ul style="list-style-type: none"> – Ursachen und Wirkungen der Kraft beschreiben – Kraft als Vektor darstellen. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Ursachen und Wirkungen der Kraft beschreiben – Kraft als Vektor darstellen. 	
Newtonsches Gesetz		2 <ul style="list-style-type: none"> – Dynamisches Grundgesetz erklären und Berechnungen durchführen. 	
Arbeit, Leistung, Energie	2 <ul style="list-style-type: none"> – Die Begriffe unterscheiden und in praktischen Beispielen an geradlinigen und kreisförmigen Bewegungen anwenden – Energieformen unterscheiden. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Die Begriffe unterscheiden und in praktischen Beispielen an geradlinigen und kreisförmigen Bewegungen anwenden – Energieformen unterscheiden. 	
Wirkungsgrad	2 <ul style="list-style-type: none"> – Einzelwirkungsgrad definieren und an praktischen Beispielen berechnen. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Einzelwirkungsgrad definieren und an praktischen Beispielen berechnen – Zusammenhang zwischen Einzel- und Gesamtwirkungsgrad aufzeigen. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Statik

Thema	Niveau G (ca. 30 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 35 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Kraft	2 – Zwei Kräfte grafisch zusammensetzen, eine Kraft in zwei Einzelkräfte zerlegen.	2 – Zwei Kräfte grafisch zusammensetzen, eine Kraft in zwei Einzelkräfte zerlegen – Das geschlossene Kräftepolygon als Gleichgewichtslösung von sich schneidenden Kräften anwenden – Schiefe Ebene, Keil.	
Drehmoment	2 – Die Begriffe Hebelarm und Drehmoment definieren – Momentengleichung an Hebelsystemen anwenden – Gleichgewichtszustände unterscheiden – Funktion von Rollen, Flaschenzügen und Winden erkennen.	2 – Die Begriffe Hebelarm und Drehmoment definieren – Auflagerreaktionen mit Einzelkräften bestimmen – Momentengleichung an Hebelsystemen anwenden – Gleichgewichtszustände unterscheiden. – Funktionen an Rollen, Flaschenzügen und Winden erkennen und Beispiele rechnen.	
Reibung	1 – Die Begriffe Haft-, Gleit- und Rollreibung beschreiben.	2 – Die Begriffe Haft-, Gleit- und Rollreibung erklären – Reibkraft berechnen – Selbsthemmung an schiefer Ebene erklären.	

Flüssigkeiten und Gase

Thema	Niveau G (ca. 15 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 15 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Druck	2 – Druck definieren und berechnen – den Begriff Luftdruck definieren – Über-, Unter- und absoluter Druck berechnen.	2 – Druck definieren und berechnen – den Begriff Luftdruck definieren – Über-, Unter- und absoluter Druck berechnen – Druckmessgeräte unterscheiden.	
Gewichtsdruck		2 – Hydrostatischer Druck berechnen und Bedeutung an Anwendungsbeispielen aufzeigen.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Gesetz von Pascal	2 – Die Bedeutung des Druckausbreitungs-Gesetzes an Hydraulik- und Pneumatikanlagen erklären – praktische Beispiele berechnen.	2 – Die Bedeutung des Druckausbreitungs-Gesetzes an Hydraulik- und Pneumatikanlagen erklären – praktische Beispiele berechnen.	
Kontinuitätsgleichung	2 – Zusammenhang zwischen Volumenstrom, Querschnitt und Geschwindigkeit aufzeigen.	2 – Zusammenhang zwischen Volumenstrom, Querschnitt und Geschwindigkeit aufzeigen und berechnen.	
Gesetz von Boyle-Mariotte		2 – Die Gesetzmässigkeit über die Druck-Volumen-Beziehung bei Gasen (konstante Temperatur) sinngemäss wiedergeben und an praktischen Beispielen anwenden.	

Wärmelehre

Thema	Niveau G (ca. 15 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Temperatur, Temperaturskalen, Temperaturmessung	2 – Temperaturbegriff erklären – Temperaturskalen Celsius und Kelvin unterscheiden – Temperaturmessgeräte aufzählen.	2 – Temperaturbegriff erklären – Temperaturskalen Celsius und Kelvin unterscheiden – Temperaturmessgeräte aufzählen.	
Wärmedehnung	2 – Die Wärmeausdehnung von Körpern begründen – Längenausdehnung berechnen.	2 – Die Wärmeausdehnung von Körpern begründen – Längenausdehnung berechnen – Volumenausdehnung berechnen.	
Wärmeenergie	1 – Den Begriff Wärme beschreiben – Möglichkeiten der Wärmeerzeugung aufzählen.	2 – Den Begriff Wärme erklären – Möglichkeiten der Wärmeerzeugung aufzählen – Wärmegemenge bei Temperatur- und Aggregatzustandsänderungen berechnen.	
Aggregatzustandsänderungen	1 – Die Übergänge von fest, flüssig und gasförmig beschreiben.	2 – Die Übergänge von fest, flüssig und gasförmig erklären – Temperatur-Zeit-Diagramm beschreiben.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Wärmeübertragung	1 – Die Begriffe Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung an praktischen Beispielen aufzeigen.	1 – Die Begriffe Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung an praktischen Beispielen aufzeigen.	
------------------	---	---	--

Einführung Akustik/Optik

Thema	Niveau G (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 15 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Mechanische Schwingungen und Wellen	1 – Harmonische Schwingung an Beispielen erkennen.	1 – Harmonische Schwingung an Beispielen beschreiben – die Begriffe Amplitude, Schwingungsdauer, Frequenz und Wellenlänge definieren – Ausbreitungsgeschwindigkeit definieren.	
Schall, Schallausbreitung, Schallstärke	1 – Die Begriffe Schall, Schallausbreitung und Schallstärke kennen.	1 – Die Begriffe Schall, Schallausbreitung, Schallstärke und Schallpegel kennen – Schallgeschwindigkeit in Luft nennen.	
Hörbarer Schall, Infraschall, Ultraschall	1 – Frequenzbereiche nennen (hörbarer Frequenzbereich, Infraschall, Ultraschall) – Gefahren des Schalls, dessen Auswirkungen und die Schutzmassnahmen nennen.	1 – Frequenzbereiche beschreiben (hörbarer Frequenzbereich, Infraschall, Ultraschall) – Massnahmen zur Schallabsorption und Schalldämpfung nennen – Gefahren des Schalls, dessen Auswirkungen und die Schutzmassnahmen beschreiben.	
Eigenschaften von Licht		1 – Licht als elektromagnetische Welle definieren – das Lichtspektrum aufzeichnen – die Lichtgeschwindigkeit nennen.	
Reflexion und Brechung		1 – Das Prinzip der Reflexion von Licht beschreiben – Anwendungen der Reflexion nennen – das Prinzip der Brechung beschreiben – Anwendungen der Brechung nennen.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechniker/in

Lichtstrom, Lichtstärke, Beleuchtungsstärke		2 – Die Begriffe Lichtstrom, Lichtstärke und Beleuchtungsstärke beschreiben – Lichtstärke (cd), Lichtstrom (lm) und Beleuchtungsstärke (lx) an einfachen Beispielen berechnen – Typische Beleuchtungsstärken natürlicher und künstlicher Beleuchtungen nennen und mit notwendigen Beleuchtungsstärken für verschiedene Arbeitsplätze vergleichen.	
---	--	--	--

Freiraum (Niveau G ca. 10 Lektionen, Niveau E ca. 20 Lektionen)

Beispiele für Freiraumthemen	Inhaltsbeschreibung	Anregungen zur Umsetzung
Strömungstechnik	– Viskosität – Laminare Strömung, turbulente Strömung – Strömungswiderstand.	
Luftfeuchtigkeit	– Wasseraufnahmevermögen der Luft – Sättigungsmenge – Kondenswasserbildung bei Druckluftherzeugung – Funktionsstörungen durch Kondenswasser.	
Vertiefung Akustik	– Dopplereffekt – Überlagerung von harmonischen Wellen – Zerlegung von Schallwellen – Schallmessung und Bewertung – Anwendungen in der Sensorik.	
Vertiefung Optik	– Additive und subtraktive Farbmischung – Polarisation des Lichtes, Spannungsoptik – Lichtleiter (Glasfasertechnologie) – Lasertechnik – Anwendungen in der Sensorik.	
Auftrieb	– Gesetzmässigkeiten wiedergeben und an praktischen Beispielen anwenden.	
Wärmelehre		

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

322 Chemie (Niveau G: ca. 40 Lektionen, Niveau E: ca. 60 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll die Grundbegriffe der anorganischen Chemie beschreiben, den korrekten Umgang mit Chemikalien und Werkstoffen aufzeigen sowie Umweltschutzmassnahmen bei deren Verwendung und Entsorgung erläutern.

Erweiterte Ziele für Niveau E

Der Lehrling soll chemische Vorgänge interpretieren sowie die Grundbegriffe der organischen Chemie wiedergeben.

Grundbegriffe, chemische Verbindungen

Thema	Niveau G (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 15 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Stoffeinteilung	2 – Eigenschaften der Materie nennen – Dichte erklären – Stoffeinteilung nennen – Element und Verbindung unterscheiden – homogene und heterogene Gemische unterscheiden – Beispiele von Trennverfahren beschreiben.	2 – Eigenschaften der Materie nennen – Dichte erklären – Stoffeinteilung nennen – Element und Verbindung unterscheiden – homogene und heterogene Gemische unterscheiden – Beispiele von Trennverfahren beschreiben.	Erzaufbereitung, Kühlwasseraufbereitung, Recycling von Schreddergut.
Materiebausteine	1 – Materiebausteine (Atom, Molekül, Ion) nennen. – Eigenschaften der Materiebausteine beschreiben.	1 – Materiebausteine (Atom, Molekül, Ion) nennen. – Eigenschaften der Materiebausteine beschreiben.	
Atommodell, Elemente, Einteilung der Elemente	1 – Atombau am Bohr'schen Modell wiedergeben – Aufbau des Periodensystems beschreiben. – Bedeutung der Valenzelektronen nennen.	2 – Atombau an einfachen Modellen erklären – Aufbau der Atomhülle mit Hilfe des Periodensystems der Elemente (PSE) erklären – Bedeutung der Valenzelektronen nennen – Valenzelektronen der Hauptgruppenelemente mit Hilfe des PSE bestimmen – Metalle-Halbmalle-Nichtmetalle im PSE bezeichnen und wichtige Eigenschaften beschreiben.	Bohr'sches Modell, ergänzt mit Orbitalvorstellung (nur Niveau E).
Analyse, Synthese	1 – Die Begriffe Analyse und Synthese definieren.	1 – Die Begriffe Analyse und Synthese definieren.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Bindungsarten	2 – Drei Hauptbindungsarten anhand der Hauptgruppenelemente erklären – Kristallgittertypen der Metalle beschreiben.	2 – Oktettregel erklären – drei Hauptbindungsarten anhand der Hauptgruppenelemente erklären – Kristallgittertypen der Metalle beschreiben – Begriffe Anion/Kation erklären – Materiebausteine von einfachen Verbindungen bestimmen.	
---------------	---	--	--

Reaktionslehre

Thema	Niveau G (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 15 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Reaktionsgleichung	1 – Einfache chemische Reaktionsgleichungen beschreiben.	2 – chemische Reaktionsgleichung erklären – einfache chemische Reaktionen durch chemische Gleichung darstellen.	
Redox-Reaktionen	1 – Das Prinzip von Oxidations-/Reduktionsvorgängen beschreiben – Beispiele von Redox-Reaktionen nennen.	2 – Oxidations-/Reduktionsreaktionen (Redox) mit Hilfe des Elektronenaustausches erklären. – Oxidations-/Reduktionsmittel definieren – Beispiele von Redox-Reaktionen erklären.	Verbrennung, Fe-Herstellung, Korrosion.
Elektrolyse		2 – Elektrolyt erklären – die zu einer Elektrolyse notwendigen Teile nennen – Elektrolyse-Vorgänge erklären.	Al-Herstellung.
Säure, Base, pH-Wert	1 – Eigenschaften von Säuren/Basen nennen – Nachweis von Säuren/Basen nennen – Schutzmassnahmen beim Arbeiten mit Säuren und Basen nennen – pH-Wert den Säuren/Basen zuordnen.	1 – Eigenschaften von Säuren/Basen nennen – Nachweis von Säuren/Basen nennen – Schutzmassnahmen beim Arbeiten mit Säuren und Basen nennen – pH-Wert den Säuren/Basen zuordnen – Prinzip der Neutralisation von Säuren/Basen beschreiben.	Salze als Ionenverbindung.

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechniker/in

Organische Chemie

Thema	Niveau G	Niveau E (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Grundbegriffe		1 – Organische und anorganische Verbindungen erkennen – Beispiele von einfachen organischen Verbindungen nennen.	Chemische Formel.
Kohlenwasserstoffe		2 – Kohlenwasserstoffverbindungen beschreiben – Gewinnung von Kohlenwasserstoffen erklären.	Brennstoffe, Kunststoff, Schmierstoffe.
Makromolekulare Stoffe		2 – Begriff Makromolekül erklären – natürliche und künstlich hergestellte Makromoleküle nennen – wichtige technische Anwendungsbeispiele makromolekularer Stoffe beschreiben.	

Gifte

Thema	Niveau G (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Giftgesetz, Giftklassen	2 – Zweck des Giftgesetzes erklären – Begriff Gifte erklären – Giftklassen und deren Bezeichnung wiedergeben – Kennzeichnung für gewerbliche Gifte erklären – Bezug, Aufbewahrung und Rücknahme von Giften korrekt handhaben.	2 – Zweck des Giftgesetzes erklären – Begriff Gifte erklären – Giftklassen und deren Bezeichnung wiedergeben – Kennzeichnung für gewerbliche Gifte erklären – Bezug, Aufbewahrung und Rücknahme von Giften korrekt handhaben..	DL50.
Wirkungsarten, Schutzmassnahmen	1 – Wirkungsarten von Giften nennen – Schutzmassnahmen beim Arbeiten mit Giften nennen.	1 – Wirkungsarten von Giften nennen – Schutzmassnahmen beim Arbeiten mit Giften nennen.	
Erste Hilfe bei Vergiftungen	1 – Sofortmassnahmen bei Vergiftungen nennen.	1 – Sofortmassnahmen bei Vergiftungen nennen.	Toxzentrum, Unterlagen der SUVA abgeben.

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Ökologie

Thema	Niveau G (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Abfallbewirtschaftung	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> – Betriebsmittel, Werkstoffe und Hilfsstoffe nach ihrer Umweltgefährdung unterscheiden – Prioritäten in der Abfallbewirtschaftung erläutern (Vermeiden, Vermindern, Wiederverwerten, Entsorgen) – Verfahren zur Wiederaufbereitung (Recycling) wichtiger Stoffe beschreiben – Entsorgungsmöglichkeiten nennen (Verbrennung, Deponie) <p>– Energiesparmassnahmen nennen.</p>	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> – Betriebsmittel, Werkstoffe und Hilfsstoffe nach ihrer Umweltgefährdung unterscheiden – Prioritäten in der Abfallbewirtschaftung erläutern (Vermeiden, Vermindern, Wiederverwerten, Entsorgen) – Verfahren zur Wiederaufbereitung (Recycling) wichtiger Stoffe beschreiben – Entsorgungsmöglichkeiten nennen (Verbrennung, Deponie) – die Begriffe Energieverbrauch, Energiebilanz und Graue Energie erklären – Energiesparmassnahmen nennen. 	<p>Allgemeinbildender Unterricht (ABU) vermittelt Umweltwissen auf der Ebene des Alltags. Vorliegendes Gebiet erarbeitet Kenntnisse zur Anwendung des betrieblichen Umweltschutzes.</p>
Gesetzgebung	<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wichtige Gesetze und Verordnungen nennen. 	<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wichtige Gesetze und Verordnungen nennen. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

33 Technisches Englisch (Niveau G: 80 Lektionen, Niveau E: 120 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll einfache englischsprachige Fachpublikationen und Gebrauchstexte verstehen. Er soll kurze mündliche Aussagen und Anweisungen verstehen und selbst formulieren.

Allgemeine Hinweise

- Basis des technischen Englisch ist die Sprache selber; d.h. ein grosser Teil der verfügbaren Unterrichtszeit soll fürs Erlernen der Grundkenntnisse der englischen Sprache verwendet werden (Vokabular, Grammatik, Strukturen).
- Alle 4 Fähigkeiten (sprechen, lesen, hören, schreiben) sollen unterrichtet werden, schwergewichtig jedoch Leseverständnis.
- Der realistisch zu erreichende Grund- und Fachwortschatz beträgt ca. 600 bis 800 Wörter (Niveau G), respektive 900-1400 Wörter (Niveau E).

Lesen

Thema	Niveau G Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Erkennen der Textsorte	2 – Unterschiedliche Texte aus dem Alltag und aus dem Berufsleben unterscheiden.	2 – Unterschiedliche Texte aus dem Alltag und aus dem Berufsleben unterscheiden.	– Zeitungsartikel – Berichte (Alltags-, Reise-, Abenteuer-, etc.) – Internet – Werbetexte – Fachtexte, Handbücher – Gebrauchstexte – Betriebsanleitungen.
Hauptaussage von einfachen Fachpublikationen und Gebrauchstexten	2 – Die Hauptaussage eines Fachtextes erkennen, ohne jedes unbekannte Wort im Wörterbuch nachschlagen zu müssen.	2 – Die Hauptaussage eines Fachtextes erkennen, ohne jedes unbekannte Wort im Wörterbuch nachschlagen zu müssen.	– Werbung in Fachzeitschriften – Fachtexte – Berichte – Kommentare, Kritiken und Beurteilungen.
Auffinden von spezifischen Informationen in Texten	2 – Texten spezifische Informationen und deren Aussagen entnehmen.	2 – Texten spezifische Informationen und deren Aussagen entnehmen.	– Alltags- und Fachtexte – Betriebsanleitungen.

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Umgang mit Wörterbüchern	2 – Gezielt Wörter und Informationen aus Wörterbüchern nachschlagen, damit ein Text sinngemäss verstanden wird.	2 – Gezielt Wörter und Informationen aus Wörterbüchern nachschlagen, damit ein Text sinngemäss verstanden wird.	– Wörterbücher – Fachwörterbücher.
--------------------------	--	--	---------------------------------------

Hören, Sprechen

Thema	Niveau G Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Hörverständnis	2 – Mündliche Aussagen und Anweisungen sinngemäss verstehen.	2 – Mündliche Aussagen und Anweisungen sinngemäss verstehen.	– Gespräche und Diskussionen – Interviews – TV- oder Radioreportagen und Berichte – Telefongespräche (Kundenanfragen) – Arbeitsaufträge.
Sprechfertigkeit	2 – In beruflichen Situationen einfache Sachverhalte mündlich formulieren und in einem Gespräch gezielte Fragen stellen oder Auskunft geben.	2 – In beruflichen Situationen einfache Sachverhalte mündlich formulieren und in einem Gespräch gezielte Fragen stellen oder Auskunft geben.	– Gespräche und Diskussionen – Telefongespräche.

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

34 Werkstoff- und Fertigungstechnik

341 Werkstofftechnik (Niveau G: ca. 120 Lektionen, Niveau E: ca. 120 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll einen Überblick über Eigenschaften, Verwendung und Kennzeichnung der Werkstoffe gewinnen.

Allgemeine Hinweise

- Grundlage für die Normung: VSM (z.B.: Normenauszug für Technische Schulen)
- Verwendung der Werkstoffe aufzeigen und Bezüge zu andern Fächern (Fertigungstechnik, Zeichnungstechnik) herstellen.

Werkstoffgrundlagen

Thema	Niveau G (ca. 15 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Einteilung	1 – Die Werkstoffe in Eisenmetalle, Nichteisenmetalle, Naturwerkstoffe, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe und Hilfsstoffe gliedern.	1 – Die Werkstoffe in Eisenmetalle, Nichteisenmetalle, Naturwerkstoffe, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe und Hilfsstoffe gliedern.	
Aufbau	1 – Den prinzipiellen Aufbau von Metallen, Verbundwerkstoffen und Kunststoffen beschreiben.	1 – Den prinzipiellen Aufbau von Metallen, Verbundwerkstoffen und Kunststoffen beschreiben.	
Eigenschaften	1 – Eigenschaften aufzählen.	1 – Die physikalischen, technologischen und chemischen Eigenschaften beschreiben.	
Gewinnung und Halbzeugherstellung	1 – Gewinnungsarten für Eisen und Aluminium nennen – Die Verfahren zur Herstellung von Stahl- und Aluminium-Halbzeugen aufzählen.	1 – Gewinnungsarten Eisen und Aluminium nennen – Die Verfahren zur Herstellung von Halbzeugen Stahl- und Aluminium-Halbzeugen aufzählen.	Mit chemischen Grundlagen verknüpfen. Bleche, Rohre, Profile usw.
Verwendung	1 – Typische Einsatzgebiete Werkstoffgruppen Stahl, Aluminium und Kunststoffe nennen.	1 – Typische Einsatzgebiete der Werkstoffgruppen Stahl, Aluminium und Kunststoffe nennen.	
Kennzeichnung	1 – Bedeutung der Normung von Werkstoffbezeichnungen aufzeigen.	1 – Bedeutung der Normung von Werkstoffbezeichnungen aufzeigen.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Werkstoffarten

Thema	Niveau G (ca. 60 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 45 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Eisenmetalle	2 <ul style="list-style-type: none"> – Die Begriffe Eisen und Stahl erläutern – Legierungselemente nennen und Einflüsse auf die Werkstoffeigenschaften beschreiben – Einfluss des Kohlenstoffes auf die Werkstoffeigenschaften beschreiben – Arten von Gusseisen nennen und ihre Hauptmerkmale beschreiben – Normbezeichnung wichtiger Stahl- und Gussorten interpretieren – Stähle nach ihrer Verwendung unterscheiden – Aktuelle Giessverfahren nennen. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Die Begriffe Eisen und Stahl erläutern – Legierungselemente nennen und Einflüsse auf die Werkstoffeigenschaften beschreiben – Einfluss des Kohlenstoffes auf die Werkstoffeigenschaften beschreiben – Arten von Gusseisen nennen und ihre Hauptmerkmale beschreiben – Normbezeichnung wichtiger Stahl- und Gussorten interpretieren – Stähle nach ihrer Verwendung unterscheiden – Aktuelle Giessverfahren nennen. 	
Nichteisenmetalle (NE-Metalle)	2 <ul style="list-style-type: none"> – Wichtige NE-Metalle nach Dichte und Verwendung gliedern – Eigenschaften der wichtigsten NE-Metalle beschreiben – Verwendung der wichtigsten NE-Metalle wiedergeben – die wichtigsten NE-Metall-Legierungen aufzählen – Normbezeichnungen wichtiger NE-Metalle nennen. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Wichtige NE-Metalle nach Dichte und Verwendung gliedern – Eigenschaften der wichtigsten NE-Metalle beschreiben – Verwendung und Verarbeitung der wichtigsten NE-Metalle unterscheiden – die wichtigsten NE-Metall-Legierungen aufzählen und Anwendungen aufzeigen – Normbezeichnungen wichtiger NE-Metalle interpretieren. 	Wichtige NE-Metalle für Niveau G: Al, Cu, Zn, Sn Wichtige NE-Metalle für Niveau E: Al, Cu, Zn, Sn, Ti, Mg, Ni.

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Kunststoffe	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einteilung und Eigenschaften nennen – Ausgangsstoffe nennen – Normbezeichnungen mit entsprechenden Unterlagen zuordnen – Anwendungsmöglichkeiten praxisbezogen aufzählen – Verarbeitungsmöglichkeiten nennen. 	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einteilung und Eigenschaften interpretieren – Ausgangsstoffe unterscheiden – Molekularaufbau und Syntheseverfahren aufzeigen – Normbezeichnungen mit entsprechenden Unterlagen erläutern – Anwendungsmöglichkeiten praxisbezogen aufzählen – Verarbeitungsmöglichkeiten praxisbezogen erläutern. 	
Verbundwerkstoffe	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> – Den Begriff Verbundwerkstoff erläutern – Sinterwerkstoffe am Beispiel von Hartmetall erklären. 	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> – Den Begriff Verbundwerkstoff erläutern – Aufbau und die damit verbundenen Vorteile erklären – Sinterwerkstoffe am Beispiel von Hartmetall erklären – Faserverstärkte-, teilchenverstärkte- und Schichtverbundwerkstoffe beschreiben und Verwendungsmöglichkeiten und Gefahren aufzählen – Verarbeitungsmöglichkeiten nennen. 	<p>Herstellverfahren von Sinterwerkstoffen am Beispiel von Hartmetall erklären.</p> <p>Gesundheitliche Gefahren der Faserstoffverarbeitung kennen.</p>
Betriebs- und Hilfsstoffe	<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einteilung der Betriebs- und Hilfsstoffe wiedergeben – Beispiele nennen und praktische Anwendungen schildern – Verwendung praxisbezogen nachschlagen. 	<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einteilung der Betriebs- und Hilfsstoffe wiedergeben – Beispiele nennen und praktische Anwendungen schildern – Verwendung praxisbezogen nachschlagen. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Werkstoffbehandlung

Thema	Niveau G (ca. 15 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 15 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Wärmebehandlung	2 <ul style="list-style-type: none"> – Das Eisen-Kohlenstoffdiagramm interpretieren – Die 3 Hauptarten (Glühen, Härten, Vergüten) unterscheiden – Wärmebehandlungsverfahren im Fe-C-Diagramm zuordnen – die verschiedenen Verfahren den gestellten Anforderungen zuordnen. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Das Eisen-Kohlenstoffdiagramm interpretieren – Die 3 Hauptarten (Glühen, Härten, Vergüten) unterscheiden – Wärmebehandlungsverfahren im Fe-C-Diagramm zuordnen – die verschiedenen Verfahren den gestellten Anforderungen zuordnen. 	
Korrosionsschutz	2 <ul style="list-style-type: none"> – Korrosionsarten unterscheiden – Korrosionsschutzarten unterscheiden. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Korrosionsarten unterscheiden – Korrosionsschutzarten unterscheiden – Verfahren sowie ihre Merkmale und Anwendungsformen an praktischen Beispielen erläutern. 	Niveau E: Spannungsreihe.

Werkstoffprüfung

Thema	Niveau G Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Proben		1 <ul style="list-style-type: none"> – Werkstattprüfungen beschreiben. 	
Prüfverfahren		2 <ul style="list-style-type: none"> – Technologische Prüfungen erklären – zerstörende und nichtzerstörende Verfahren unterscheiden. 	Erkennen der Kunststoffe siehe Kapitel Werkstoffarten.

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Festigkeitslehre

Thema	Niveau G (ca. 20 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 30 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Begriffe, Belastungsarten	2 – Die 5 Grundbeanspruchungsarten (Zug, Druck, Abscherung, Biegung, Torsion) unterscheiden.	2 – Die 5 Grundbeanspruchungsarten (Zug, Druck, Abscherung, Biegung, Torsion) unterscheiden.	
Spannungs-Dehnungs-Diagramm	1 – Belastungsgrenzen am Beispiel von Baustahl im Spannungs-Dehnungsdiagramm erkennen.	2 – Spannungs-Dehnungsdiagramm verschiedener Werkstoffe interpretieren.	
Zug, Druck, Schub	2 – Einfache Zug-, Druck- und Schubbelastungen erklären und berechnen.	2 – Zug-, Druck- und Schubbelastungen erklären und berechnen – Formänderung erklären und Hook'sches Gesetz anwenden – Zusammenhänge aufzeigen.	
Biegung, Torsion		1 – Biegung und Torsion erklären.	

Freiraum (Niveau G: ca. 10 Lekt., Niveau E: ca. 10 Lekt.)

Beispiele für Freiraumthemen	Inhaltsbeschreibung	Anregungen zur Umsetzung
Sinterwerkstoffe	Pulvertechnologie als Ersatz für bearbeitete Teile Beschichtungen.	
Biegung Torsion	Einfache Beispiele.	
Werkstoffprüfung	Proben, Prüfverfahren, Kriechverhalten der Werkstoffe.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

342 Fertigungstechnik (Niveau G: ca. 120 Lektionen, Niveau E: ca. 120 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll

- Arbeitsverfahren überblicken sowie material- und fertigungsbedingte Anforderungen an Werkzeuge und Maschinen begründen
- Mittel zur Qualitätssicherung beschreiben
- Zusammenhänge und Abläufe der integrierten Produktion erklären und den Einsatz gesteuerter Fertigungsmittel beschreiben.

Allgemeine Hinweise

- Bezüge zu andern Fächern (Werkstofftechnik, Zeichnungstechnik) herstellen.

Spanende und spanlose Formgebung

Thema	Niveau G (ca. 40 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisionen	Niveau E (ca. 40 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisionen	Themenspezifische Hinweise
Verfahren, Einflussfaktoren	2 – Die Hauptgruppen der Formgebung aufzählen – die verschiedenen Fertigungsverfahren aufzählen und erläutern – Faktoren, welche die Wahl des Verfahrens beeinflussen und bestimmen aufzählen und verdeutlichen.	2 – Die Hauptgruppen der Formgebung aufzählen – die verschiedenen Fertigungsverfahren aufzählen und erläutern – Faktoren, welche die Wahl des Verfahrens beeinflussen und bestimmen aufzählen und verdeutlichen.	Drehen, Fräsen, Bohren.
Fertigungsdaten	2 – Winkel, Flächen an der Werkzeugschneide unterscheiden – Zusammenhang zwischen Schnittgeschwindigkeit, Spantiefe, Zerspanungswerkstoff, Schneidwerkstoff, Schneidgeometrie, Kühlung und Standzeit aufzeigen.	2 – Winkel, Flächen und Kräfte an der Werkzeugschneide unterscheiden – Zusammenhang zwischen Schnittgeschwindigkeit, Spantiefe, Zerspanungswerkstoff, Schneidwerkstoff, Schneidgeometrie, Kühlung und Standzeit aufzeigen	Drehen, Fräsen, Bohren.
Feinstbearbeitung	1 – Feinstbearbeitungsverfahren beschreiben und Anwendungen nennen.	1 – Feinstbearbeitungsverfahren beschreiben und Anwendungen nennen.	Honen, Läppen, Schleifen.

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Trenn- und Umformverfahren	1 – Je ein Verfahren exemplarisch beschreiben.	1 – Je ein Verfahren exemplarisch beschreiben – Faktoren nennen, welche die Wahl eines Verfahrens beeinflussen – Spezialverfahren wie Wasserstrahlschneiden, Laserschneiden, Senk- und Schneiderosion aufzeigen.	
----------------------------	---	---	--

Qualitätssicherung

Thema	Niveau G (ca. 20 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 20 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Mess- und Prüfverfahren	2 – Längenmasssysteme unterscheiden – Mess- und Prüfmittel aufzählen.	3 – Längenmasssysteme unterscheiden – Mess- und Prüfverfahren unterscheiden – Mess- und Prüfmittel beurteilen.	
Messfehler	2 – Ursachen und Auswirkungen nennen.	2 – Ursachen und Auswirkungen erläutern.	
Grundlagen der Qualität	2 – Den Qualitätsbegriff erläutern – Qualitätsmerkmale aufzählen.	2 – Den Qualitätsbegriff erläutern – Qualitätsmerkmale aufzählen – Massnahmen zur Qualitätssicherung, -planung, -prüfung und -lenkung beschreiben.	
Qualitätsnormen		1 – Grundsätze der Normen ISO und EN-Normen wiedergeben.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Integrierte Produktion

Thema	Niveau G (ca. 40 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 40 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Mensch, Technik, Organisation	1 – Das Zusammenwirken von Mensch, Technik und Organisation beschreiben.	1 – Das Zusammenwirken von Mensch, Technik und Organisation beschreiben.	
Numerisch gesteuerte Produktionsmittel	2 – Anwendungsformen und Möglichkeiten von numerisch gesteuerten Maschinen und Anlagen sowie deren Verknüpfung aufzeigen – Aufbau und Funktionsweise rechnergesteuerter Maschinen erklären – Besonderheiten gegenüber konventionellen Maschinen unterscheiden. – den Aufbau von systemunabhängigen Programmen erklären – die Umsetzung einer Zeichnung in ein Programm vornehmen und die Bearbeitung simulieren.	3 – Anwendungsformen und Möglichkeiten von numerisch gesteuerten Maschinen und Anlagen sowie deren Verknüpfung aufzeigen – Aufbau und Funktionsweise rechnergesteuerter Maschinen erklären – Besonderheiten gegenüber konventionellen Maschinen unterscheiden – die Grundlagen NC-gerechter Konstruktion formulieren – den Aufbau von systemunabhängigen Programmen erklären. – die Umsetzung einer Zeichnung in ein Programm vornehmen und die Bearbeitung simulieren.	
Datenfluss	–	2 – Den Datenfluss in der integrierten Produktion beschreiben – den Weg der Daten von der Zeichnung bis zur Produktion darstellen.	
Materialfluss		2 – Steuerung und Bedeutung des Materialflusses aufzeigen.	

Freiraum (Niveau G: 20 Lekt., Niveau E: ca. 20 Lekt.)

Beispiele für Freiraumthemen	Niveau G Inhaltsbeschreibung	Niveau E Inhaltsbeschreibung	Anregungen zur Umsetzung

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Abtragende Bearbeitung	Senk- und Schneiderosion Wasserstrahlschneiden Elektrochemische Bearbeitung	Senk- und Schneiderosion Elektrochemische Bearbeitung	
Schnittkraftversuche			
CAD-CNC-Anwendung			
<i>Stereolithographie</i>			

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

35 Zeichnungs- und Maschinentechnik

351 Zeichnungstechnik (Niveau G: ca. 200 Lektionen, Niveau E: ca. 200 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll Form- und Fabrikationsangaben aus Einzelteilzeichnungen herauslesen, Zusammenhänge erklären, sowie werkstattgerechte Skizzen erstellen.

Hinweis

Nach Möglichkeit ist der Unterricht für die Berufe Mechanik und Konstruktion getrennt zu vermitteln. Es sind im Rahmen des zur Verfügung stehenden Freiraumes berufsspezifische Ergänzungen zu vermitteln.

Allgemeine Hinweise

- Grundlage für die Normung: VSM (z.B. Normen-Auszug für Technische Schulen).

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Zeichnungsgrundlagen

Thema	Niveau G (ca. 50 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 50 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Darstellungsarten	<p>2</p> <p>Perspektiven</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nach perspektivischer Darstellung die Normalprojektionen zeichnen und herauslesen – Risskombinationen interpretieren und Rissergänzungen ausführen. <p>Ansichten</p> <ul style="list-style-type: none"> – Besondere Ansichten deuten und anwenden: Angrenzende Teile, Durchdringungen, einzelne ebene Flächen, vor einer Schnittebene liegende Partien, umgeklappte Partien und Lochkreise, symmetrische Teile, abgebrochen und unterbrochen dargestellte Teile. <p>Schnitte</p> <ul style="list-style-type: none"> – Schnitte in Zeichnungen interpretieren und anwenden: Vollschnitte, Halbschnitte, Teilschnitte und umgeklappte Querschnitte. 	<p>2</p> <p>Perspektiven</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nach perspektivischer Darstellung die Normalprojektionen zeichnen und herauslesen – Risskombinationen interpretieren und Rissergänzungen ausführen. <p>Ansichten</p> <ul style="list-style-type: none"> – Besondere Ansichten deuten und anwenden: Angrenzende Teile, Durchdringungen, einzelne ebene Flächen, vor einer Schnittebene liegende Partien, umgeklappte Partien und Lochkreise, symmetrische Teile, abgebrochen und unterbrochen dargestellte Teile. <p>Schnitte</p> <ul style="list-style-type: none"> – Schnitte in Zeichnungen interpretieren und anwenden: Vollschnitte, Halbschnitte, Teilschnitte und umgeklappte Querschnitte. 	
Masseintragung	<p>2</p> <p>Massarten, Anordnung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Massarten, Masseintragung und Massanordnung interpretieren und anwenden. <p>Darstellung, Symbole</p> <ul style="list-style-type: none"> – Formsymbole von Ansträgungen, Ansenkungen, Teilungen, Winkeln, Sehnen, Bogen, Konen, Neigungen (Anzug) deuten und bei der Vermassung anwenden. 	<p>3</p> <p>Massarten, Anordnung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Massarten, Masseintragung und Massanordnung interpretieren und anwenden. <p>Darstellung, Symbole</p> <ul style="list-style-type: none"> – Formsymbole von Ansträgungen, Ansenkungen, Teilungen, Winkeln, Sehnen, Bogen, Konen, Neigungen (Anzug) deuten und bei der Vermassung anwenden. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Masstoleranzen	2 <ul style="list-style-type: none"> – Die Begriffe erklären – durch ISO-Symbole und durch Ziffern angegebene Masstoleranzen interpretieren und anwenden – Abmasse und Passungscharakter nach Funktion bestimmen und normgerecht angeben. 	3 <ul style="list-style-type: none"> – Definitionen und Begriffe von Masstoleranzen und Passungen normgerecht auslegen – Aufbau des ISO-Toleranzsystems in den Grundzügen beschreiben – Toleranzfelder, Spiel und Übermass berechnen – Abmasse und Passungscharakter nach Funktion an ausgewählten Beispielen bestimmen und normgerecht angeben. 	
Geometrische Tolerierung	1 <ul style="list-style-type: none"> – Die Angaben mit Hilfe der Normen deuten. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Definitionen, Begriffe, Symbole und Bestimmungsgrößen normgerecht auslegen und interpretieren – den Aufbau des Toleranzsystems in den Grundzügen beschreiben – tolerierte Eigenschaften von Form und Lage normgerecht angeben. 	
Oberflächenbeschaffenheit und Bearbeitungsangaben	2 <ul style="list-style-type: none"> – Rauheitsklassen unterscheiden – Angaben mit Hilfe der Normen eintragen und interpretieren. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Oberflächen nach Herstellung, Funktion und Gestaltabweichung unterscheiden – arithmetischer Mittenrauhwert interpretieren und Rauheitsklassen unterscheiden – Angaben mit Hilfe der Normen eintragen und interpretieren. 	
Lesen technischer Zeichnungen	2 <ul style="list-style-type: none"> – Den Informationsinhalt einer technischen Zeichnung entnehmen. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Den Informationsinhalt einer technischen Zeichnung entnehmen. 	

Maschinenelemente

Thema	Niveau G (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Sinnbilder	2 <ul style="list-style-type: none"> – Sinnbilder interpretieren und aus Tabellen herauslesen (Gewinde, Schrauben, Muttern, Unterlagscheiben, Federringe, Keile, Nieten, Splinten, Kegel, Schweissangaben, Federn und weitere Maschinenelemente). 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Sinnbilder interpretieren, aus Tabellen herauslesen und in der Zeichnung darstellen (Gewinde, Schrauben, Muttern, Unterlagscheiben, Federringe, Keile, Nieten, Splinten, Kegel, Schweissangaben, Federn und weitere Maschinenelemente). 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Normbezeichnungen	2 – Normbezeichnungen aus Normtabellen herauslesen.	2 – Normbezeichnungen aus Normtabellen herauslesen und in Zeichnungen und Stücklisten eintragen.	
-------------------	--	---	--

Skizzieren

Thema	Niveau G (ca. 80 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 80 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Skizziertechnik	2 – Objekte und Bewegungsabläufe darstellen sowie Ideen und Vorstellungen visualisieren – Einrissige (Platten, Drehteile), zwei- und mehrrissige Ansichten und Schnittkombinationen von Werkstücken werkstatt- und normgerecht zeichnen und vermessen.	2 – Objekte und Bewegungsabläufe darstellen sowie Ideen und Vorstellungen visualisieren – Einrissige (Platten, Drehteile), zwei- und mehrrissige Ansichten und Schnittkombinationen von Werkstücken werkstatt- und normgerecht zeichnen und vermessen.	– Ausführung kopier- und faxgerechter Skizzen (es sind alle Hilfsmittel erlaubt).
Anwendungen	2 – Skizzen als Mittel zur Kommunikationsunterstützung erstellen – einfache Werkstücke und aus Zusammenstellungszeichnungen herausgezogene Einzelteile und Maschinenelemente zeichnen – isometrische (parallelperspektivische) Darstellung einfacher technischer Körper zeichnen.	3 – Skizzen als Mittel zur Kommunikationsunterstützung erstellen – einfache Werkstücke und aus Zusammenstellungszeichnungen herausgezogene Einzelteile und Maschinenelemente zeichnen – Guss in Schweisskonstruktion und umgekehrt umzeichnen – isometrische (parallelperspektivische) Darstellung einfacher technischer Körper zeichnen .	

CAD-Systemtechnik

Thema	Niveau G (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Grundlagen	1 – Den prinzipiellen Aufbau, die Arbeitsweise und Anwendungsbereiche von CAD-Systemen für das Zeichnen und Konstruieren erläutern.	2 – Den prinzipiellen Aufbau, die Arbeitsweise und Anwendungsbereiche von CAD-Systemen für das Zeichnen und Konstruieren erläutern.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Datenstrukturen		2 – Aufbauprinzip und Zusammenhang (Hierarchie, Netzwerk) von Datenmengen erkennen.	
Datentransfer		1 – CAD-CNC-Datenkonvertierung an einfachem Beispiel aufzeigen.	

Freiraum für Basisberuf Mechanik (Niveau G: 50 Lekt., Niveau E: ca. 50 Lekt.)

Freiraumthemen	Inhaltsbeschreibung	Anregungen zur Umsetzung
Zeichentechnik	<ul style="list-style-type: none"> – Zeichnungsarten – Bedeutung der Normung – Zeichnungs- und Stücklistenvordrucke – Formate, Massstäbe, Linien, Schrift. 	Einführung in die Zeichentechnik ist für Polymechaniker (Niveau G und E) Voraussetzung.
Konstruktionsgrundlagen	<ul style="list-style-type: none"> – Funktionserfassung, Kriterien, Vorgaben – Komponentenauswahl – Lösungsansätze – Lösungsbeurteilung. 	
CAD-Handhabung	<ul style="list-style-type: none"> – Geometrieforderungen – einfache Manipulationen von Zeichnungselementen – Einsatz von Bibliotheksteilen – einfache berufsbezogene Problemstellungen. 	Bezugnehmen zu den Themen Zeichnungsgrundlagen (Aufriss, Seitenriss, Grundriss).

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Freiraum für Basisberuf Konstruktion (Niveau G: ca. 50 Lekt., Niveau E: ca. 50 Lekt.)

Freiraumthemen	Inhaltsbeschreibung	Anregungen zur Umsetzung
Darstellende Geometrie	<p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Punkte, Geraden und Flächen in Zweitafelprojektion darstellen – wahre Grössen ermitteln. <p>Durchdringungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Durchstosspunkte und -linien bei ebenflächigen Körpern im Direkt-Verfahren, zwischen ebener Schnittfläche und Rotationskörpern sowie bei achsversetzten Rotationskörpern im Hilfsebenen-Verfahren konstruieren. <p>Abwicklungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mantelflächen im Parallelebenen- und Mantellinien-Verfahren konstruieren – Abwicklungen von Krümmern, Stützen und Verschalungen im Dreieck-Verfahren konstruieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Einführung in die wichtigsten Durchdringungs- und Abwicklungs-Konstruktionstechniken ist für Konstrukteure (Niveau G und E) Voraussetzung. – Wo möglich, CAD einbeziehen.
Erweiterte Konstruktionsgrundlagen	<ul style="list-style-type: none"> – Dimensionierungen – Berechnungen (Festigkeit, Kraft, Drehzahl usw.) – Bewegungsablauf – Optimierungsprozess (Gewicht, Kosten, Fertigung usw.) – Neue Entwicklungsverfahren (Simultaneous engineering, Rapid Prototyping usw.). 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

352 Maschinentechnik (Niveau G: ca. 80 Lektionen, Niveau E: ca. 120 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll

- einen Überblick über Eigenschaften, Bauformen, Verwendung und Normung von Maschinenelementen gewinnen
- Aufbau, grundsätzliche Wirkungsweise und Anwendungsformen wichtiger Kraft- und Arbeitsmaschinen überblicken.

Allgemeine Hinweise

- die theoretischen Grundlagen werden mit Hilfe von praxisbezogenen Angaben ergänzt
- Zusammenhänge aufzeigen und Bezüge zu andern Fächern (Physik, Zeichnen, Chemie usw.) herstellen

Maschinenelemente

Lösbare Verbindungen

Thema	Niveau G (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Einteilung, Eigenschaften	1 – Die gebräuchlichen Maschinenelemente als Verbindungselemente und Übertragungselemente unterscheiden.	1 – Die gebräuchlichen Maschinenelemente als Verbindungselemente und Übertragungselemente unterscheiden.	
Wirkungsweise	1 – Lösbare und nicht lösbare Verbindungen den Begriffen kraftschlüssig, formschlüssig und stoffschlüssig zuordnen.	2 – Lösbare und nicht lösbare Verbindungen den Begriffen kraftschlüssig, formschlüssig und stoffschlüssig zuordnen. – Kraftübertragung lösbarer Verbindungen beurteilen.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Anwendung	<p>2</p> <p>Gewinde</p> <ul style="list-style-type: none"> – die gebräuchlichsten Arten aufzählen sowie ihre Unterschiede im Profil und ihre Anwendungsmöglichkeiten beschreiben. <p>Schrauben, Muttern, Sicherungselemente</p> <ul style="list-style-type: none"> – nach Form und Anwendung unterscheiden. <p>Stifte, Wellen-Naben-Verbindungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – nach Form, Wirkungsweise und Anwendung unterscheiden. <p>Kegel</p> <ul style="list-style-type: none"> – Steilkegel, metrische Kegel und Morsekegel nach Form und Verwendung unterscheiden. 	<p>2</p> <p>Gewinde</p> <ul style="list-style-type: none"> – die gebräuchlichsten Arten aufzählen sowie ihre Unterschiede im Profil und ihre Anwendungsmöglichkeiten beschreiben <p>Schrauben, Muttern, Sicherungselemente</p> <ul style="list-style-type: none"> – nach Form und Anwendung unterscheiden. <p>Stifte, Wellen-Naben-Verbindungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – nach Form, Wirkungsweise und Anwendung unterscheiden. <p>Kegel</p> <ul style="list-style-type: none"> – Steilkegel, metrische Kegel und Morsekegel nach Form und Verwendung unterscheiden. 	
-----------	--	---	--

Nichtlösbare Verbindungen

Thema	Niveau G (ca. 25 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 25 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Einteilung, Eigenschaften	<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nichtlösbare Verbindungen und ihr Einsatzgebiet nennen. 	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nichtlösbare Verbindungen und ihr Einsatzgebiet nennen – Kraftübertragung nichtlösbarer Verbindungen beurteilen. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Verfahren	<p>1</p> <p>Nietverbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> – die gebräuchlichsten Formen und Verwendungsmöglichkeiten unterscheiden. <p>Klebverbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften geklebter Verbindungen nennen und Verwendungsmöglichkeiten beschreiben. <p>Lötverbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten beschreiben – Hart- und Weichlote unterscheiden – Lötvorgang beschreiben. <p>Schweissverbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten beschreiben – die gebräuchlichsten Schweissverfahren unterscheiden. 	<p>1</p> <p>Nietverbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> – die gebräuchlichsten Formen und Verwendungsmöglichkeiten unterscheiden. <p>Pressverbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten beschreiben – Wirkungsweise an Beispielen erläutern. <p>Klebverbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften geklebter Verbindungen nennen und Verwendungsmöglichkeiten beschreiben – Klebvorgang beschreiben. <p>Lötverbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten beschreiben – Hart- und Weichlote unterscheiden – Lötvorgang beschreiben. <p>Schweissverbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten beschreiben – die gebräuchlichsten Schweissverfahren unterscheiden und beschreiben. 	
Anwendung	<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> – Beispiele aus der Praxis nennen. 	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> – Beispiele aus der Praxis nennen, Vorteile und Nachteile aufzählen und beschreiben. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Übertragungselemente

Thema	Niveau G (ca. 25 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 25 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Einteilung, Eigenschaften und Anwendung (Teil 1)	<p>2</p> <p>Wellen, Achsen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wellen und Achsen vergleichen – gebräuchliche Wellenarten nach Form und Verwendung benennen. <p>Lager</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nach Bauart und Belastungsart unterscheiden – Verwendungsmöglichkeiten von Gleit- und Wälzlagern beschreiben. <p>Riemen, Ketten</p> <ul style="list-style-type: none"> – Arten unterscheiden und Anwendungen nennen. <p>Zahnräder</p> <ul style="list-style-type: none"> – Stirn-, Kegel, Schrauben- und Schneckenräder sowie Schnecken unterscheiden und ihre Verwendung nennen; Verzahnungsarten unterscheiden – die Begriffe Teilkreis, Teilung, Modul und Achsdistanz erklären und am Beispiel eines geradverzahnten Stirnrades diese Normgrössen berechnen. 	<p>2</p> <p>Wellen, Achsen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wellen und Achsen vergleichen – gebräuchliche Wellenarten nach Form und Verwendung benennen. <p>Lager</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nach Bauart und Belastungsart unterscheiden – Verwendungsmöglichkeiten von Gleit- und Wälzlagern beschreiben. <p>Riemen, Ketten</p> <ul style="list-style-type: none"> – Arten unterscheiden und Anwendungen nennen. <p>Zahnräder</p> <ul style="list-style-type: none"> – Stirn-, Kegel, Schrauben- und Schneckenräder sowie Schnecken unterscheiden und ihre Verwendung nennen; Verzahnungsarten unterscheiden – die Begriffe Teilkreis, Fusskreis, Kopfkreis, Teilung, Modul und Achsdistanz erklären und am Beispiel eines geradverzahnten Stirnrades diese Normgrössen berechnen – die Begriffe Grundkreis, Eingriffslinie, Eingriffswinkel und Evolvente erläutern. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Anwendung (Teil 2)	<p>Getriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau, Wirkungsweise und Anwendung von Riem-, Zahnrad-, Ketten- und Kurbeltrieben beschreiben. <p>Kupplungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hauptgruppen nennen – Aufbau, Funktion und Verwendung der gebräuchlichsten Arten beschreiben. <p>Federn</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nach Form und Verwendung unterscheiden. <p>Dämpfungselemente</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau, Wirkungsweise und Verwendung erklären. <p>Dichtungselemente</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nach Bau- und Funktionsart unterscheiden – Hauptgruppen nennen – Aufbau, Wirkungsweise und Verwendung der gebräuchlichsten Arten beschreiben. 	<p>Getriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau, Wirkungsweise und Anwendung von Riem-, Zahnrad-, Ketten- und Kurbeltrieben beschreiben. <p>Kupplungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hauptgruppen nennen – Aufbau, Funktion und Verwendung der gebräuchlichsten Arten beschreiben. <p>Federn</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nach Form und Verwendung unterscheiden – Federdiagramm interpretieren. <p>Dämpfungselemente</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau, Wirkungsweise und Verwendung erklären. <p>Dichtungselemente</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nach Bau- und Funktionsart unterscheiden – Hauptgruppen nennen – Aufbau, Wirkungsweise und Verwendung der gebräuchlichsten Arten beschreiben. 	
--------------------	--	--	--

Maschinenlehre

Kraft- und Arbeitsmaschinen

Thema	Niveau G (ca. 20 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisionen	Niveau E (ca. 40 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisionen	Themenspezifische Hinweise
Einteilung, Begriffe	<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> – Maschinen in Arbeits- und Kraftmaschinen einteilen – Maschinen nach der physikalischen Wirkungsweise und Bauart unterscheiden. 	<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> – Maschinen in Arbeits- und Kraftmaschinen einteilen – Maschinen nach der physikalischen Wirkungsweise und Bauart unterscheiden. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Wirkungsweise	<p>2</p> <p>Pumpen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Wirkungsweise der gebräuchlichen Pumpen an Modellen, Abbildungen und Prinzipskizzen erläutern. <p>Wasserturbinen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hoch- und Niederdruckturbinen nach Druck und Wassermenge unterscheiden. <p>Verbrennungsmotoren</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau und Wirkungsweise des Verbrennungsmotors erklären. <p>Unfallgefahren</p> <ul style="list-style-type: none"> – Unfallgefahren im Umgang mit Kraft- und Arbeitsmaschinen sowie mit Flüssigkeits- und Gasbehältern aufzeigen. 	<p>2</p> <p>Pumpen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Begriffe manometrische Förderhöhe, Saug-, Druck- und Widerstandhöhe erklären und die Zusammenhänge aufzeigen – die Wirkungsweise der gebräuchlichen Pumpen an Modellen, Abbildungen und Prinzipskizzen erläutern. <p>Kompressoren, Verdichter</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wirkungsweise und Aufbau an Modellen Abbildungen und Prinzipskizzen erläutern. <p>Wasserturbinen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hoch- und Niederdruckturbinen nach Druck und Wassermenge unterscheiden. <p>Verbrennungsmotoren</p> <ul style="list-style-type: none"> – Unterschiede in Aufbau und Wirkungsweise zwischen Diesel- und Ottomotor und zwischen 4- und 2-Takt-Motoren erklären. <p>Sonnenenergieanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Solarthermische und photovoltaische Nutzung unterscheiden und deren Einsatz nennen. <p>Unfallgefahren</p> <ul style="list-style-type: none"> – Unfallgefahren im Umgang mit Kraft- und Arbeitsmaschinen sowie mit Flüssigkeits- und Gasbehältern aufzeigen. 	
---------------	---	---	--

Freiraum (Niveau G: keinen, Niveau E: ca. 20 Lekt.)

Beispiele für Freiraumthemen		Inhaltsbeschreibung	Anregungen zur Umsetzung
Gasturbine Strahltriebwerk Kernreaktor Dampferzeuger Dampfturbine		<ul style="list-style-type: none"> – Wirkungsweise und Aufbau an Modellen Abbildungen und Prinzipskizzen erklären – ihre Bedeutung in der Energiewirtschaft beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> – Gruppenarbeiten – Projekte – Werkstatt – Exkursion.
Kälteerzeugungsmaschinen		<ul style="list-style-type: none"> – Wirkungsweise und Aufbau an Modellen, Abbildungen und Prinzipskizzen erläutern. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

36 Automation

361 Elektrotechnik (Niveau G: ca. 80 Lektionen, Niveau E: ca. 80 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll

- die grundlegenden Vorgänge in Stromkreisen und die Funktion einfacher Schaltkreise beschreiben, deren Schemen interpretieren und einfache Beispiele berechnen
- Elektrische Erzeuger und Verbraucher sowie Einrichtungen und Bauteile für den Betrieb von grundlegenden Strom- und Schaltkreisen beschreiben
- Messinstrumente handhaben und einfache Messungen durchführen
- Gefahren der Elektrizität nennen und Schutzmassnahmen anwenden.

Hinweis:

Schülerversuche und Messübungen unterstützen die theoretischen Erarbeitungen.

Elektrische Energie

Thema	Niveau G (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Erzeugung und Nutzung elektrischer Energie im Energiewandlungssystem	1 – Energieformen und deren Wandlung beschreiben – Erzeugung elektrischer Energie schildern.	1 – Energieformen und deren Wandlung beschreiben – Erzeugung elektrischer Energie schildern.	
Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Energiekosten	2 – Elektrische Leistung, Arbeit und Wirkungsgrad berechnen – die Tarifgestaltung erklären und Kostenberechnungen ausführen.	2 – Elektrische Leistung, Arbeit und Wirkungsgrad berechnen – die Tarifgestaltung erklären und Kostenberechnungen ausführen.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Elektrischer Stromkreis

Thema	Niveau G (ca. 30 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 30 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Die elementaren elektrischen Grössen im Stromkreis	2 <ul style="list-style-type: none"> – Den elektrischen Stromkreis als Verbindung von Erzeugern und Verbrauchern darstellen – die Grössen Ladung, Strom, Spannung und Widerstand definieren – das Ohm'sche Gesetz wiedergeben und an Beispielen anwenden. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Den elektrischen Stromkreis als Verbindung von Erzeugern und Verbrauchern darstellen – die Grössen Ladung, Strom, Spannung und Widerstand definieren – das Ohm'sche Gesetz wiedergeben und an Beispielen anwenden. 	
Messen von elektrischen Grössen	2 <ul style="list-style-type: none"> – Messschaltung aufzeichnen – Vielfachmessgeräte zur Messung von Spannung, Strom und Widerstand anwenden. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Messschaltung aufzeichnen – Vielfachmessgeräte zur Messung von Spannung, Strom und Widerstand anwenden. 	
Elektrische Betriebseinrichtungen	1 <ul style="list-style-type: none"> – Steuerorgane des Stromkreises nennen. 	1 <ul style="list-style-type: none"> – Steuerorgane des Stromkreises (Relais, Schützen) nennen. 	
Strom- und Spannungsformen	1 <ul style="list-style-type: none"> – Strom- und Spannungsformen von Erzeugern darstellen. 	1 <ul style="list-style-type: none"> – Strom- und Spannungsformen von Erzeugern darstellen. 	
Verhalten von Verbrauchern bei verschiedenen Strom- und Spannungsformen	1 <ul style="list-style-type: none"> – Wirkleistung beschreiben. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Wirkleistung (P) und Leistungsfaktor $\cos(\varphi)$ beschreiben – Einfache Berechnungsaufgaben lösen. 	
Schaltpläne, Symbole	1 <ul style="list-style-type: none"> – Stromlaufpläne lesen. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Arten von elektrischen Schaltplänen nennen – gebräuchliche Symbole darstellen – Stromlaufpläne lesen und für einfache Anwendungen erstellen. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Schaltungstechnik

Thema	Niveau G (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Schaltungsarten von Erzeugern und Verbrauchern	1 <ul style="list-style-type: none"> – die Begriffe Leerlauf und Kurzschluss definieren. – Anwendungsbeispiele der Serie- und Parallelschaltung von Verbrauchern aufzählen – einfache Serie- und Parallelschaltungen aufzeichnen, berechnen, ausmessen. 	2 <ul style="list-style-type: none"> – Bei Erzeugern die Abhängigkeit der Klemmen-spannung vom Laststrom erklären und berechnen – anhand der Lastkennlinie den Leerlauf und Kurzschluss erklären – Anwendungsbeispiele der Serie- und Parallelschaltung von Verbrauchern aufzählen – Serie-, Parallel- und gemischte Schaltungen aufzeichnen, erklären, berechnen, ausmessen – Das Verhalten zusammenschalteter Erzeuger beschreiben und einfache Berechnungsaufgaben lösen. 	Serie- und Parallelschaltung von Batterien.
Aufbau und Funktion des Versorgungsnetzes	1 <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau und Funktion des Einphasen- und Dreiphasennetzes schildern – die Spannungsverhältnisse im Vierleiter-Drehstromnetz nennen. 	1 <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau und Funktion des Einphasen- und Dreiphasennetzes schildern – die Spannungsverhältnisse im Vierleiter-Drehstromnetz nennen – den Anschluss von Verbrauchern an das Versorgungsnetz aufzeichnen – die Stern- und Dreieckschaltung beschreiben. 	

Funktionsbauteile

Thema	Niveau G (ca. 15 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 15 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Betriebs- und Übertragungsmittel	1 <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau und Funktion von Relais und Transformatoren beschreiben – Anwendungsbeispiele nennen. 	1 <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau, Funktion und Anschluss von Schutzschaltern, Relais, Zeitrelais und Schützen und Transformatoren beschreiben – Anwendungsbeispiele nennen. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Elektrische Maschinen	<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau und prinzipielle Funktion eines gebräuchlichen Gleichstrommotors beschreiben – Anwendungsbeispiele nennen. 	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau, prinzipielle Funktion und Anschluss von Asynchronmotoren und Gleichstrommotoren beschreiben – Anwendungsbeispiele erklären – Schaltungsarten aufzeigen. 	
-----------------------	---	--	--

Arbeitssicherheit

Thema	Niveau G (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 10 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Gefahren der Elektrizität	<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Begriffe Stark- und Schwachstrom sowie Klein-, Nieder- und Hochspannung unterscheiden – die Gefahren der Elektrizität beschreiben. 	<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Begriffe Stark- und Schwachstrom sowie Klein-, Nieder- und Hochspannung unterscheiden – die Gefahren der Elektrizität beschreiben. 	FI
Schutzmassnahmen	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> – Massnahmen für den Personenschutz aufzählen und anwenden – Massnahmen für den Sachenschutz aufzählen. 	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> – Massnahmen für den Personenschutz aufzählen und anwenden – Massnahmen für den Sachenschutz aufzählen. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Freiraum (Niveau G: ca. 10 Lekt., Niveau E: ca. 10 Lekt.)

Beispiele für Freiraumthemen	Inhaltsbeschreibung	Anregungen zur Umsetzung
Magnetismus	<ul style="list-style-type: none"> – Feld, Kraftlinien, Polbezeichnungen – Magnetische und nichtmagnetische Werkstoffe – Feldverlauf eines elektrischen Leiters und einer Spule – Aufbau eines Elektromagneten – Induktionsvorgang – Nutzung von magnetischen Feldern 	
Alternativ-Energien	<ul style="list-style-type: none"> – Energie-Verbrauchsstudie – Kosten- Nutzen- Rechnung und Vergleiche folgender Energie-Umsetzungen: Fotovoltaik, Wärmepumpe, Windnutzung, usw. 	<ul style="list-style-type: none"> – Projektstudie – Semesterarbeit – ev. Fächer-übergreifend.
Energieverteilung	<ul style="list-style-type: none"> – Netzarten – Normen – Installationsberechtigungen. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

362 Elektronik (Niveau E: ca. 40 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll grundlegende Funktionsbausteine und typische Einsatzmöglichkeiten kennen lernen, um das Verständnis für den Einsatz in der Steuerungs- und Regelungstechnik zu wecken.

Allgemeine Hinweise

- mit Schülerversuchen soll der Lehrstoff vertieft werden
- dem Umgang mit Messgeräten soll besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden

Funktionsbauteile

Thema	Niveau E (ca. 30 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Einsatz und Aufgaben der Elektronik in der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	1 – Anwendungen der Elektronik nennen.	
Analoge Funktionen und Bauteile	2 – Eigenschaften analoger Signale beschreiben und Beispiele aufzeichnen – Eigenschaften von PTC, NTC und LDR-Widerständen beschreiben und Anwendungen nennen – das Betriebsverhalten der Diode erläutern – Gleichrichter-Brückenschaltung B2 erklären – Prinzipielle Funktion und Anwendungen von Z-Dioden, LED und Schalttransistoren erklären.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Digitale Funktionen und Bauteile	2 <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften digitaler Signale beschreiben und Beispiele aufzeichnen – Die logischen Grundfunktionen UND, ODER, NICHT sowie NOR und NAND mit ihren Wahrheitstabellen erklären – die Grundfunktionen in kombinatorischen Schaltungen anwenden – Speicherbausteine (RAM, ROM, PROM, EPROM und EEPROM) unterscheiden und Anwendungen aufzählen. 	
Mikrocomputer	1 <ul style="list-style-type: none"> – Das Arbeitsprinzip beschreiben – Anwendungsbeispiele aufzählen. 	

Freiraum (Niveau E: ca. 10 Lekt.)

Beispiele für Freiraumthemen	Inhaltsbeschreibung	Anregungen zur Umsetzung
Analogtechnik	<ul style="list-style-type: none"> – Optokoppler als Signal-Umsetzer anwenden – Thyristoren als Schaltglied anwenden – Funktionsweise von A/D- und D/A-Wandler erläutern. 	
Digitaltechnik	<ul style="list-style-type: none"> – Flip-Flop unterscheiden und anwenden – Aufbau des asynchronen Binärzählers aufzeigen – Umwandlungen in den 2er, 10er und 16er Zahlensystemen durchführen und Anwendungen aufzählen – am Schieberegister die Funktionsweise eines Schiebevorganges erklären – Funktionsweise von Multiplexern erläutern – Programmierung von Mikroprozessoren in den Grundzügen erklären. 	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

363 Steuerungstechnik

(Niveau G: ca. 40 Lektionen, Niveau E: ca. 120 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll die Funktionsweise und das Verhalten von pneumatischen und elektropneumatischen Steuerungen beschreiben sowie einfache Steuerungen aufbauen und prüfen.

Erweiterte Ziele für Niveau E

Der Lehrling soll

- die Funktionsweise und das Verhalten verschiedenartiger Steuerungen und Regelungen beschreiben
- Dokumentationen von einfachen Steuerungsanlagen und -programmen interpretieren
- Steuerungslösungen für einfache Problemstellungen erarbeiten, aufbauen und prüfen.

Grundlagen

Thema	Niveau G (ca. 20 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 20 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Einteilung, Begriffe	1 – Steuerungsarten gliedern – Begriffe Steuerung und Regelung definieren.	1 – Steuerungsarten gliedern – Begriffe Steuerung und Regelung definieren.	Zweck und Auswirkung der Automation Blockschaltbild.
Schaltungslogik	1 – Die Grundverknüpfungen UND, ODER, NICHT beschreiben und deren Symbole bezeichnen.	3 – Die Grundverknüpfungen UND, ODER, NICHT, sowie NOR und NAND beschreiben und deren Symbole bezeichnen – logische Signalverknüpfungen entwerfen und aufzeichnen.	IEC.
Darstellung und Symbole	2 – Symbole der Pneumatik und Elektropneumatik interpretieren, deren Anwendung beschreiben und darstellen.	2 – Symbole der Pneumatik, Elektrik und Elektropneumatik interpretieren, deren Anwendung beschreiben und darstellen.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Elektrische Steuerungen

Thema	Niveau G	Niveau E (ca. 20 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Befehls- und Meldegeräte		1 – Arten und Einsatzgebiete nennen.	Schalter, Lampen, Entschalter.
Sensoren		1 – Sensorarten nennen und Anwendungen beschreiben.	Licht, Temperatur, Weg, Druck, Näherung.
Komponenten		1 – Eigenschaften und Anwendungen beschreiben.	FI-Schalter, Leitungsschutzschalter.
Stellglieder		1 – Eigenschaft und Anwendung beschreiben.	Schütz, Relais, Zeitrelais, Schaltverstärker.
Schema		2 – Einfache Stromlaufpläne entwerfen.	
Anwendungen		3 – Elektrische Steuerungen aufbauen und prüfen.	

Pneumatische und elektropneumatische Steuerungen

Thema	Niveau G (ca. 20 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Niveau E (ca. 30 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Signal- und Steuerglieder	1 – Signal- und Steuerglieder der Pneumatik und Elektropneumatik beschreiben – Betätigungsarten der Signal- und Steuerglieder nennen.	1 – Signal- und Steuerglieder der Pneumatik und Elektropneumatik beschreiben – Betätigungsarten der Signal- und Steuerglieder nennen.	
Stell- und Arbeitsglieder	1 – Stell- und Arbeitsglieder der Pneumatik und Elektropneumatik beschreiben.	1 – Stell- und Arbeitsglieder der Pneumatik und Elektropneumatik beschreiben.	
Schema	2 – Pneumatikschaltpläne interpretieren – Vereinfachte Funktionsdiagramme und Stromlaufpläne interpretieren.	3 – Pneumatikschaltpläne interpretieren und entwerfen – Funktionsdiagramme und Stromlaufpläne interpretieren und aufzeichnen.	Das vereinfachte Funktionsdiagramm entspricht dem Weg-Schritt-Diagramm.

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Anwendungen	2 – Einfache Steuerungen aufbauen und prüfen.	3 – Einfache Steuerungen erarbeiten, aufbauen und prüfen.	
-------------	--	--	--

Programmierbare Steuerungen

Thema	Niveau G	Niveau E (ca. 20 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Funktionsprinzip		1 – Verbindungsprogrammierte Steuerungen (VPS) und Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) unterscheiden – Aufbau und Funktion der SPS beschreiben – Peripheriegeräte nennen.	
Programmierungsarten		2 – Programmierarten und -geräte beschreiben – Programmierarten anwenden.	FUP, KOP, AWL.
Programmerstellung und -dokumentation		1 – Schritte der Programmerstellung und Programm-dokumentation aufzeigen.	
Anwendungen		3 – Einfache Steuerungslösungen erarbeiten, aufbauen und prüfen.	

Regelungstechnik

Thema	Niveau G	Niveau E (ca. 20 Lekt.) Anforderungsstufe Präzisierungen	Themenspezifische Hinweise
Signalerfassung		2 – Arten der Signalerfassung erklären.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

Regelkreis		1 – Aufbau des Regelkreises im Blockschaltbild darstellen – Aufgaben des Regelkreises an praktischen Beispielen beschreiben – Funktionsweise der Regeleinrichtungen (Regler, Stellglied) aufzeigen – Begriff der Regelstrecke an Beispielen darstellen.	
Regelverhalten		2 – Reglerverhalten (stetig/unstetig, proportional) erklären.	
Störgrössen		1 – Begriff der Störgrösse definieren – mögliche Störgrössen aufzählen.	

Freiraum (Niveau G: keinen, Niveau E: ca. 10 Lekt.)

Beispiele für Freiraumthemen	Inhaltsbeschreibung	Anregungen zur Umsetzung
Robotik	– Arten der Roboter nennen – Einsatzmöglichkeiten an Beispielen aufzeigen.	
Hydraulik	– Vergleiche zur Pneumatik aufzeigen – Einsatzmöglichkeiten nennen – praktische Beispiele aufbauen und prüfen.	
Handlinggerät	– Programm erstellen – Schaltung aufbauen und prüfen.	
Verknüpfungen	– Die verschiedenen Steuerungsarten (SPS/ Pneumatik/ NC/ Robotik u.a.m.) verknüpfen.	

Modell-Lehrplan Konstrukteur/in & Polymechaniker/in

37 Offener Bereich (Niveau G: 120 Lektionen, Niveau E: 120 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll Kenntnisse im Bereich der allgemeinen technischen Grundlagen ergänzen, berufsbezogene Themen vertiefen oder neue Technologien kennen lernen und durch fächerübergreifende Anwendungen seine Handlungskompetenz fördern.

KPLP 1d Version 3.0.doc/14.03.2002/Ar