



Schullehrplan für Polymechaniker Niveau E/Konstrukteure

Vorwort zum Schullehrplan (SLP) der GIBS Solothurn

Sehr geehrte Damen und Herren

Der vorliegende Schullehrplan (SLP) für Konstrukteure und Polymechniker Niveau E basiert auf dem Kompetenzen-Ressourcen-Katalog von Swissmem. Der SLP definiert und deklariert für alle Beteiligten verbindliche Leistungsziele und Inhalte des Fachunterrichts.

Der Schullehrplan SLP stellt primär ein Planungsinstrument mit klärendem Charakter dar und gibt detailliert über wichtige Eckpunkte konkret Auskunft. Er schafft entsprechende Verbindlichkeiten sowie notwendige Transparenz gegenüber Dritten. Der vorliegende SLP stellt für alle Beteiligten die Ausgangslage aller zukünftigen Weiterentwicklungen unseres Schullehrplans dar. Er basiert auf nachstehender Lektionentafel:

Lektionentafel Polymechniker E/Konstrukteure - 2010							
1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem	5. Sem	6. Sem	7. Sem	8. Sem
Teng	Teng	Teng	Teng	Teng	Teng	Teng	Teng
WE	WE	ET	ET	StT	StT	FüP	FüP
WE	WE	ET	ET	StT	StT	FüP	FüP
FE	FE	WE	WE	ICT	ICT	FüP	FüP
FE	FE	WE	WE	ICT	ICT	FüP	FüP
ZE	ZE	FE	FE				
ZE	ZE	ZE	ZE				
MA	MA	ZE	ZE				
MA	MA	MA	MA				
Phys	Phys	Phys	Phys				
Phys	Phys	Phys	Phys				
Math	Math	Math	Math				
LAT	Math	Math	Math				

Im Zeugnis werden die Fächer zu folgenden Noten verdichtet:

- Automation, bestehend aus Elektrotechnik ET und Steuerungstechnik StT
- Fächerübergreifende Projekte FüP
- Technisches Englisch Teng
- Technische Grundlagen, Bestehend aus Physik, Mathematik, Lern- und Arbeitstechnik LAT und Informatik ICT
- WEFE, bestehend aus Werkstofftechnik WE und Fertigungstechnik FE
- ZEMA, Bestehend aus Zeichnungstechnik ZE und Maschinentechnik MA

Der Schullehrplan wird sich den Veränderungen im Umfeld der Konstrukteure und Polymechniker weiter adaptieren müssen. Das vorliegende Dokument stellt somit eine Momentaufnahme dar, die periodisch aktualisiert wird.

Solothurn, 1.7.2010

Gewerblich Industrielle Berufsfachschule Solothurn GIBS



P. Biedermann
Prorektor/Abt.leiter Industrie



Th. Richartz
Bereichsleiter Masch.technik

1. Semester

1. Mathematik

20

1.1 Grundlagen Mathematik

1.1.1 Zahlen, Zahlendarstellung, Gebrauch des Taschenrechners

- 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 Grössenordnung abschätzen

1.1.2 SI-Einheiten

- Bedeutung der Masseinheiten erklären
- Rechnen mit SI-Einheiten und deren gebräuchlichen Massvorsätzen

1.1.3 Zeitberechnungen

- Berechnungen mit Zeiteinheiten durchführen

1.1.4 Prozent, Promille

- Prozent als Verhältnis zweier Grössen erklären
- Angewandte Beispiele wie Zins, Rabatt, Steigung, Fehler, usw. berechnen
- Promille und ppm erklären

1.1.5 Koordinatensystem, grafische Darstellungen

- Punkte im rechtwinkligen Koordinatensystem einzeichnen und Koordinaten bestimmen
- Wertetabellen erstellen und entsprechende Diagramme aufzeichnen
- Diagrammarten unterscheiden und zweckmässig einsetzen

1.2 Grundoperationen

1.2.1 Rechnen mit allgemeinen Zahlen (Grundoperationen)

- Rechnen mit allgemeinen Zahlen (Grundoperationen). Hierarchie der Operationen, Addition, Subtraktion, Klammern, Vorzeichen, Multiplikation, Ausmultiplizieren, Ausklammern

3. Lern- und Arbeitstechnik

20

3.1 Lern- und Arbeitstechniken

3.1.1 Lerntechniken

- Persönliche Bedürfnisse beschreiben.
Massnahmen zur Steigerung der Lernmotivation nennen
- Den eigenen Lerntyp beschreiben.
Eigene Lerngewohnheiten und Lernerfahrungen schildern.
Verbesserungsmassnahmen treffen
- Funktionsweise des Gehirns modellhaft darstellen.
Massnahmen zur Steigerung der Konzentration kennen und anwenden.
Gedächtnistechniken anwenden

3.1.2 Arbeitstechniken

- Arbeits- und Lerntechniken wie Lesetechnik, Mindmap und Kreativitätstechniken anwenden
- Entscheidungen vorbereiten
- Grundlagen der Kommunikation und der Konfliktbewältigung anwenden
- Kontrollmöglichkeiten unterscheiden und Selbstkontrollen durchführen
- Massnahmen zur Angst- und Stressbewältigung beschreiben und situationsgerecht anwenden.

3.1.3 Arbeitsplanung und Auftragsabwicklung

- Aufträge interpretieren und Ziele erläutern
- Arbeitsabläufe festlegen
- Aufträge und Projekte in Arbeitsschritte gliedern
- Rahmenbedingungen und Kriterien für die Arbeitsschritte festlegen.
- Dauer von Arbeitsschritten abschätzen

- Prioritäten setzen
- Terminpläne erstellen
- Persönliche Agenda führen.

3. 1. 4 Arbeitsdokumentation

- Dokumentationen systematisch ablegen.
- Dokumentationsarten wie Berichte, Prüfprotokolle, Anleitungen usw. unterscheiden
- Dokumentationen aus dem praktischen Arbeitsbereich erstellen

3. 1. 5 Präsentation

- Präsentationshilfsmittel aufzählen
- Struktur und Ablauf einer Präsentation beschreiben
- Kriterien für eine erfolgreiche Präsentation nennen
- Präsentationen vorbereiten, durchführen und auswerten

4. Physik

40

4. 1 Statik

4. 1. 1 Kraft

- Ursachen und Wirkungen der Kraft beschreiben
- Kraft als Vektor darstellen
- Zwei Kräfte grafisch zusammensetzen, eine Kraft in zwei Einzelkräfte
- Das geschlossene Kräftepolygon als Gleichgewichtslösung von sich schneidenden Kräften anwenden
- Kräfteverhältnisse an schiefer Ebene und Keil beschreiben

4. 1. 2 Drehmoment

- Die Begriffe Hebelarm und Drehmoment erklären
- Momentengleichung an Hebelsystemen anwenden
- Auflagerreaktionen mit Einzelkräften bestimmen
- Gleichgewichtszustände unterscheiden
- Funktionen an Rollen, Flaschenzügen und Winden erkennen und Berechnungen durchführen.

4. 1. 3 Reibung

- Haft-, Gleit- und Rollreibung erklären
- Reibkraft berechnen
- Selbsthemmung an schiefer Ebene erklären

5. Technisches Englisch

20

5. 1 Profil E: Verstehen (B1), Sprechen (A2), Schreiben (A2)

5. 1. 1 Grammatik-Grundlagen

- Simple Present, Present Progressive, Simple Past, Past Pro-gressive, Will-Future, Going to-Future, Present Perfect, Past Perfect, Auxiliary Verbs, Conditionals 1-3, Passive Voice

5. 1. 2 Basic communication skills

- Introduce yourself, greeting people, say sorry, behave in discussions, ask for and give permission

6. Werkstofftechnik

40

6. 1 Werkstoffgrundlagen

6. 1. 1 Einteilung

- Die Werkstoffe in Eisenmetalle, Nichteisenmetalle, Naturwerkstoffe, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe sowie Betriebs- und Hilfsstoffe gliedern

6. 1. 2 Aufbau

- Den prinzipiellen Aufbau von Metallen, Verbundwerkstoffen und Kunststoffen beschreiben
- Gemische und chemische Bindungen erklären

6. 1. 3 Eigenschaften

- Stoffeinteilung und Materiebausteine beschreiben
- Eigenschaften der Werkstoffe (Festigkeit, Dichte, Schmelzpunkt, Leitfähigkeit, Längenausdehnung) beschreiben

- Elastisches und plastisches Verformungsverhalten erklären

6. 1. 4 Herstellung

- Das Prinzip von Oxidations- und Reduktionsvorgängen am Beispiel der Stahlherstellung beschreiben
- Bedeutung des Werkstoffrecyclings beschreiben

6. 1. 5 Verwendung

- Typische Anwendungsbeispiele bei den Eisenmetallen, Nichteisenmetallen und Kunststoffen nennen

6. 2 Werkstoffarten

6. 2. 1 Eisenmetalle

- Die Begriffe Eisen und Stahl erklären
- Legierungselemente nennen und Einflüsse auf die Werkstoffeigenschaften beschreiben
- Einfluss des Kohlenstoffes auf die Werkstoffeigenschaften beschreiben
- Arten von Gusseisen nennen und ihre Hauptmerkmale beschreiben

7. Fertigungstechnik

40

7. 1 Spanende und Spanlose Formgebung

7. 1. 1 Verfahren, Einflussfaktoren

- Die Hauptgruppen der Formgebung und die zugehörigen Fertigungsverfahren aufzählen
- Faktoren aufzählen, welche die Wahl des Verfahrens beeinflussen und bestimmen

7. 1. 2 Spanende Formgebung

- Winkel, Flächen und Kräfte an der Werkzeugschneide unterscheiden (Drehen, Fräsen, Bohren)
- Einflüsse von Schnittgeschwindigkeit, Spantiefe, Zerspanungswerkstoff, Schneidwerkstoff, Schneidgeometrie und Kühlung bezüglich Standzeit aufzeigen (Drehen, Fräsen, Bohren)
- Feinstbearbeitungsverfahren beschreiben und Anwendungen nennen (Schleifen, Honen, Läppen)

7. 1. 3 Numerisch gesteuerte Produktionsmittel

- Aufbau und Funktionsweise rechnergesteuerter Maschinen erklären
- Besonderheiten gegenüber konventionellen Maschinen unterscheiden

8. Zeichnungstechnik

40

8. 1 Zeichnungsgrundlagen

8. 1. 1 Technische Zeichnungen

- Zeichnungsarten
- Bedeutung der Normung
- Zeichnungs- und Stücklistenvordrucke
- Formate, Massstäbe, Linien, Schrift.

8. 1. 2 Perspektiven

- Nach perspektivischer Darstellung die Normalprojektionen zeichnen und herauslesen
- Ansichtskombinationen interpretieren und Ansichtergänzungen ausführen.

8. 1. 3 Schnitte

- Schnitte in Zeichnungen interpretieren und anwenden: Vollschnitt, Halbschnitt, Teilschnitt und herausgezogene Querschnitte

8. 1. 4 Ansichten

- 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

9. Maschinentechnik

40

9. 1 Lösbare Verbindungen

9. 1. 1 Einteilung, Eigenschaften

- Die gebräuchlichsten Maschinenelemente in Verbindungselemente, Tragelemente und Übertragungselemente einteilen

9. 1. 2 Wirkungsweise

- Lösbare und nicht lösbare Verbindungen den Wirkungsweisen kraftschlüssig, formschlüssig und stoffschlüssig zuordnen
- Die Kraftübertragung lösbarer Verbindungen beurteilen

9. 1. 3 Anwendung

- Gewinde: die gebräuchlichsten Arten aufzählen sowie ihre Unterschiede im Profil und ihre Anwendungsmöglichkeiten beschreiben
- Schrauben, Muttern, Sicherungselemente nach Form und Anwendung unterscheiden
- Stifte, Wellen-Naben-Verbindungen nach Form, Wirkungsweise und Anwendung unterscheiden
- Kegel, Steilkegel, metrischer Kegel und Morsekegel nach Form und Anwendung unterscheiden

9. 2 Nichtlösbare Verbindungen

9. 2. 1 Einteilung, Eigenschaften

- Nichtlösbare Verbindungen und ihre Einsatzgebiete nennen
- Die Kraftübertragung nichtlösbarer Verbindungen beurteilen

9. 2. 2 Nietverbindung

- Die gebräuchlichsten Formen und Anwendungsmöglichkeiten unterscheiden

9. 2. 3 Pressverbindung

- Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten beschreiben
- Wirkungsweise an Beispielen erläutern

9. 2. 4 Klebverbindung

- Eigenschaften geklebter Verbindungen nennen und Anwendungsmöglichkeiten beschreiben
- Den Klebevorgang beschreiben

9. 2. 5 Lötverbindung

- Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten beschreiben
- Hart-, Weich- und Hochtemperaturlöten unterscheiden
- Den Lötvorgang beschreiben

9. 2. 6 Schweissverbindung

- Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten beschreiben
- Die gebräuchlichsten Schweissverfahren unterscheiden und beschreiben

9. 2. 7 Anwendung

- Beispiele aus der Praxis nennen, Vorteile und Nachteile aufzählen und beschreiben

2. Semester

1. Mathematik

40

1. 2 Grundoperationen

1. 2. 1 Rechnen mit allgemeinen Zahlen (Grundoperationen)

- Erweitern und Kürzen von Brüchen (ggT), Addition und Subtraktion von Brüchen (kgV), Multiplikation und Division von Brüchen.

1. 2. 2 Potenzen und Wurzeln

- Potenzbegriff erklären
- Zehnerpotenzen verstehen und anwenden sowie als Vorsätze interpretieren
- Bedingungen für die Addition und Subtraktion von Zehnerpotenzen nennen
- Zehnerpotenzen gleicher Basis multiplizieren und dividieren
- Zehnerpotenzen mit negativen Exponenten berechnen
- Wurzel als Umkehroperation der Potenz erklären und berechnen

1. 2. 3 Gleichungen ersten Grades

- Gleichungen algebraisch lösen, Quadrat und Quadratwurzel in Gleichungen auflösen
- Verhältnisgleichungen aufstellen und lösen
- Textaufgaben in eine Gleichung überführen und lösen

1. 4 Geometrie

1. 4. 1 Längen-, Flächen- und Volumenberechnungen

- 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

4. Physik

40

4. 2 Dynamik

4. 2. 1 Bewegungslehre

- Gleichförmig geradlinige und kreisförmige Bewegungen berechnen
- Beschleunigung, Verzögerung und Gravitationsbeschleunigung g durch die Schwerkraft erklären und in praktischen Aufgaben berechnen
- Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm interpretieren
- den Begriff Umfangsgeschwindigkeit erklären und anwenden
- den Begriff Winkelgeschwindigkeit erklären und anwenden

4. 2. 2 Newtonsches Gesetz

- Dynamisches Grundgesetz erklären und Berechnungen durchführen

4. 2. 3 Arbeit, Leistung und Energie

- Die Begriffe Arbeit, Leistung und Energie unterscheiden und in praktischen Beispielen an geradlinigen und kreisförmigen Bewegungen anwenden
- Energieformen unterscheiden

5. Technisches Englisch

20

5. 1 Profil E: Verstehen (B1), Sprechen (A2), Schreiben (A2)

5. 1. 3 On the phone

- Make phone calls, take messages, make business appointments, deal with customers asking for advice

5. 1. 4 Written communication

- Communicate with your co-workers, ... with customers, write e-mails, memos and notes

5. 1. 5 Ordering

- Order products, describe products, deal with order complications

5. 1. 6 Technical documentation

- Use and create different types of documentation, use modal verbs, give instructions or advice, write instructions

5. 1. 7 Graphs and charts

- Create a graph, analyse and name different parts of a curve, compare data and information

6. Werkstofftechnik

40

6. 2 Werkstoffarten

6. 2. 1 Eisenmetalle

- Normbezeichnung wichtiger Stahl- und Gusssorten interpretieren
- Stähle nach ihrer Anwendung unterscheiden

6. 2. 2 Nichteisenmetalle (NE-Metalle)

- Wichtigste NE-Metalle nach Dichte und Verwendung gliedern
- Eigenschaften der wichtigsten NE-Metalle beschreiben
- Anwendung und Verarbeitung der wichtigsten NE-Metalle unterscheiden
- Die wichtigsten NE-Metall-Legierungen aufzählen und Anwendungen aufzeigen
- Normbezeichnungen wichtiger NE-Metalle interpretieren

6. 2. 3 Kunststoffe

- Einteilung und Eigenschaften interpretieren
- Ausgangsstoffe nennen
- Normbezeichnungen mit entsprechenden Unterlagen erläutern
- Kunststoffe nach ihrer Anwendung unterscheiden

6. 2. 4 Verbundwerkstoffe

- Den Begriff Verbundwerkstoff erläutern
- Aufbau und Eigenschaften erklären

6. 2. 5 Gefahrstoffe

- Gefahrensymbole von Gefahrenstoffen verstehen
- Sicherheitsdatenblätter und Etiketten von chemischen Gefahrenstoffen verstehen
- Gefahren im Umgang mit chemischen Gefahrenstoffen kennen
- Sicherheitsmassnahmen im Umgang mit chemischen Gefahrenstoffen kennen und umsetzen
- Gefahrstoffe fachgerecht anwenden

7. Fertigungstechnik

40

7. 1 Spanende und Spanlose Formgebung

7. 1. 3 Numerisch gesteuerte Produktionsmittel

- Aufbau von systemunabhängigen Programmen erklären
- Fertigungs-Programm erstellen und die Bearbeitung simulieren

7. 1. 4 Berührungsloses Trennen

- Trennverfahren beschreiben (Plasma-, Brenn- oder Trennverfahren beschreiben (Plasma-, Brenn-, Laser-, Wasserstrahlschneiden, Drahterosion)
- Faktoren nennen, welche die Wahl des Trennverfahrens beeinflussen

7. 1. 5 Umformverfahren

- Umformverfahren unterscheiden (Metalle und Kunststoffe)
- Faktoren nennen, welche die Wahl des Umformverfahrens beeinflussen

7. 1. 6 Urformverfahren

- Urformverfahren unterscheiden (Metalle und Kunststoffe)

8. Zeichnungstechnik

40

8. 1 Zeichnungsgrundlagen

8. 1. 5 Bemassung

- Massarten, Masseintragung und Massanordnung interpretieren und anwenden

8. 1. 6 Darstellung, Symbole

- Formsymbole von Anschrägungen, Ansenkungen, Teilungen, Winkeln, Sehnen, Bogen, Konen, Neigungen (Anzug) deuten und bei der Vermassung anwenden

8. 1. 7 Masstoleranzen

- Definitionen und Begriffe von Masstoleranzen und Passungen erläutern
- Masstoleranzen und Passungen festlegen
- Aufbau des ISO-Toleranzsystems in den Grundzügen beschreiben
- Masstoleranz, Spiel und Übermass berechnen

8. 1. 8 Oberflächenbeschaffenheit und Bearbeitungsangaben

- In Abhängigkeit des Verfahrens erreichbare Rauwerte Ra unterscheiden
- Oberflächen nach Herstellung und Funktion unterscheiden
- Angaben mit Hilfe der Normen eintragen und interpretieren

8. 1. 9 Geometrische Tolerierung

- Definitionen, Begriffe, Symbole und Bestimmungsgrößen interpretieren
- Formtoleranz (Geradheit, Ebenheit, Zylindrizität, Rundheit), Richtungstoleranz (Parallelität, Rechtwinkligkeit, Neigung), Ortstoleranz (Position, Koaxialität, Symmetrie), Lauftoleranz (Rundlauf radial und axial, Summenlauf) festlegen

8. 1. 10 Sinnbilder

- Sinnbilder interpretieren, aus Tabellen herauslesen und in der Zeichnung darstellen (Gewinde, Schrauben, Muttern, Unterlagscheiben, Federringe, Keile, Nieten, Splinten, Kegel, Schweissangaben, Federn und weitere Maschinenelemente)

8. 1. 11 Normbezeichnungen

- Normbezeichnungen aus Normtabellen herauslesen und in Zeichnungen und Stücklisten eintragen

8. 2 Informationsgehalt von Technischen Zeichnungen

8. 2. 1 Lesen technischer Zeichnungen und Stücklisten

- Den Informationsinhalt einer technischen Zeichnung entnehmen
- An einer Vorrichtung Funktion und Kräftefluss erkennen

9. Maschinentechnik

40

9. 3 Übertragungselemente

9. 3. 1 Wellen, Achsen

- Wellen und Achsen vergleichen
- gebräuchliche Wellenarten nach Form und Verwendung benennen

9. 3. 2 Lager

- Nach Bau- und Beanspruchungsarten unterscheiden
- Normierte Wälzlager-Kurzzeichen interpretieren
- Anwendungsmöglichkeiten von Gleit- und Wälzlagern beschreiben

9. 3. 3 Riemen, Ketten

- Arten unterscheiden und Anwendungen nennen

9. 3. 4 Zahnräder

- Stirn-, Kegel, Schrauben- sowie Schneckenräder und Schnecken unterscheiden und ihre Anwendungen nennen; Verzahnungsarten unterscheiden
- die Begriffe Teilkreis, Zähnezahl, Kopfkreis, Teilung, Modul und Achsdistanz erklären und am Beispiel eines geradverzahnten Stirnrades diese Normgrößen berechnen

9. 3. 5 Getriebe

- Aufbau, Wirkungsweise und Anwendung von Riemen-, Zahnrad-, Ketten- und Kurbeltrieben beschreiben

9. 3. 6 Kupplungen

- Hauptgruppen nennen
- Aufbau, Funktion und Anwendung der gebräuchlichsten Arten beschreiben

9. 3. 7 Federn

- Nach Form und Anwendung unterscheiden
- Federkonstante und Federdiagramme interpretieren

9. 3. 8 Dämpfungselemente

- Aufbau, Wirkungsweise und Anwendung erklären

9. 3. 9 Dichtungselemente

- Aufbau und Funktionsarten unterscheiden
- Aufbau, Wirkungsweise und Anwendung der gebräuchlichsten Arten beschreiben

9. 4 Kraft- und Arbeitsmaschinen

9. 4. 1 Einteilung, Begriffe

- Energieformen und Energieumwandlung nennen
- Maschinen in Arbeits- und Kraftmaschinen einteilen
- Maschinen nach physikalischer Wirkungsweise und Bauart unterscheiden

9. 4. 2 Pumpen

- Die Begriffe manometrische Förderhöhe, Saug-, Druck- sowie Widerstandshöhe erklären und die Zusammenhänge aufzeigen
- Die Wirkungsweise der gebräuchlichen Pumpen an Modellen, Abbildungen und Prinzipskizzen erläutern

9. 4. 3 Verdichter

- Aufbau und Wirkungsweise erläutern
-

3. Semester

1. Mathematik

40

1. 2 Grundoperationen

1. 2. 3 Gleichungen ersten Grades

- Lösungsvorgang von Gleichungen beschreiben

1. 3 Trigonometrie

1. 3. 1 Dreiecksarten

- Seiten und Winkel im Dreieck sowie Dreiecksarten bezeichnen

1. 3. 2 Pythagoras

- Die Zusammenhänge des Pythagoras wiedergeben
- Berechnungen mit dem Pythagoras durchführen

1. 3. 3 Winkel, Bogenmass, Einheitskreis

- Die Winkleinheiten Gradmass und Bogenmass unterscheiden und umrechnen
- Das Bogenmass am Einheitskreis erklären

1. 3. 4 Seitenverhältnisse im rechtwinkligen Dreieck

- Definition der Winkelfunktionen sin, cos, tan als Seitenverhältnisse erklären

1. 5 Funktionen

1. 5. 1 Mathematische Funktionen, Wertetabelle und grafische Darstellung

- Zusammenhang Funktionsgleichung, Wertetabelle und Graph einer Funktion nennen und anwenden
- Funktionen aufgrund von Gleichungen und Wertetabellen grafisch darstellen
- Folgende Funktionen unterscheiden und aufzeichnen: Lineare Funktion, quadratische Funktion, trigonometrische Funktionen, Potenzfunktion, Exponentialfunktion (Wachstumsfunktion), Logarithmusfunktion
- Logarithmische Darstellungen erkennen

4. Physik

40

4. 2 Dynamik

4. 2. 4 Wirkungsgrad

- Einzelwirkungsgrad erläutern und berechnen
- Zusammenhang zwischen Einzel- und Gesamtwirkungsgrad aufzeigen

4. 3 Flüssigkeiten und Gase

4. 3. 1 Druck

- Druck definieren und berechnen
- Luftdruck erklären
- Über-, Unter- und absoluter Druck berechnen
- Druckmessgeräte unterscheiden und anwenden

4. 3. 2 Schweredruck

- Hydrostatischer Druck berechnen und dessen Bedeutung an Anwendungsbeispielen aufzeigen

4. 3. 3 Gesetz von Pascal

- Bedeutung des Druckausbreitungs-Gesetzes an Hydraulik- und Pneumatikanlagen erklären und praktische Beispiele berechnen

4. 4 Wärmelehre

4. 4. 1 Temperatur, Temperaturskalen, Temperaturmessung

- Begriff "Temperatur" erklären
- Temperaturskalen Celsius und Kelvin unterscheiden
- Temperaturmessgeräte aufzählen und einsetzen

4. 4. 2 Wärmeausdehnung

- Wärmeausdehnung von Körpern begründen
- Ausdehnung aufgrund der Wärme an festen und flüssigen Stoffen
- Zusammenhang von Druck, Temperatur und Volumen bei Gasen

4. 4. 3 Wärmeenergie

- Begriff Wärme beschreiben
- Möglichkeiten der Wärmeerzeugung aufzählen

4. 4. 4 Aggregatzustandsänderungen

- Übergänge von festem, flüssigem und gasförmigem Zustand beschreiben
- Temperatur-Zeit-Diagramm beschreiben

4. 4. 5 Wärmeübertragung

- Begriffe Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung an praktischen Beispielen aufzeigen

4. 5 Freiraum Physik

4. 5. 1 Modellierungen mit dem Computer

- Berechnungen in EXCEL oder CALC durchführen

5. Technisches Englisch

20

5. 1 Profil E: Verstehen (B1), Sprechen (A2), Schreiben (A2)

5. 1. 8 Profession and job description

- About different technical professions, about typical activities and processes, the difference between the simple present and the present perfect tense

5. 1. 9 Materials

- Types of materials, the properties of steel, carbon fibres and their use, the characteristics and use of plastics

5. 1. 10 Technical documents

- Different types of technical documents, the content of technical and user documentation

5. 1. 11 Machine shop safety

- Risk at work, preventing accidents, personal safety equipment

5. 1. 12 Machine elements

- The classification of machine elements, different types of machine elements

6. Werkstofftechnik

40

6. 2 Werkstoffarten

6. 2. 4 Verbundwerkstoffe

- Sinterwerkstoffe am Beispiel von Hartmetall erklären
- Faserverstärkte-, teilchenverstärkte- und Schichtverbundwerkstoffe beschreiben und Anwendungen aufzählen
- Gesundheitliche Gefahren kennen

6. 3 Werkstoffbehandlung

6. 3. 1 Wärmebehandlung

- Ziele für Wärmebehandlungen nennen
- Kristallgitter anhand des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms unterscheiden
- Gefügearten anhand des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms unterscheiden
- Die 3 Hauptarten (Glühen, Härten, Vergüten) unterscheiden
- Randzonenhärtungsverfahren unterscheiden
- Wärmebehandlungsverfahren im Fe-C-Diagramm zuordnen
- Die wichtigsten Härteprüfverfahren unterscheiden (Brinell, Vickers, Rockwell)

6. 3. 2 Oberflächenbehandlungen

- Ziele für Oberflächenbehandlungen nennen
- Wichtigste Verfahren und deren Eigenschaften nennen
- Korrosionsarten unterscheiden

- Methoden zur Verhinderung von Korrosion aufzählen
- Chemische und elektrochemische Korrosion von Werkstoffen beschreiben
- Verfahren sowie ihre Merkmale und Anwendungsformen an praktischen Beispielen erläutern
- Anwendungen zur Verhinderung von Verschleiss beschreiben

6. 4 Festigkeitslehre

6. 4. 1 Begriffe

- Die Beanspruchungsarten (Zug, Druck, Scherung, Biegung, Torsion) unterscheiden

6. 4. 2 Spannungs-Dehnungs-Diagramm

- Zusammenhang zwischen Spannungs-Dehnungs-Diagramm und Zugversuch erläutern
- Spannungs-Dehnungs-Diagramm verschiedener Werkstoffe interpretieren

7. Fertigungstechnik

20

7. 2 Qualitätssicherung

7. 2. 1 Messmittel und Messfehler

- Messmittelfähigkeit ermitteln
- Messfehler und ihre Ursachen und Auswirkungen erläutern

8. Zeichnungstechnik

40

8. 3 Skizzieren

8. 3. 1 Skizziertechnik (Freihandskizzieren)

- Objekte und Bewegungsabläufe darstellen sowie Ideen und Vorstellungen visualisieren

8. 3. 2 Anwendungen

- Skizzen als Mittel zur Kommunikationsunterstützung erstellen
- einfache Werkstücke und aus Zusammenstellungszeichnungen herausgezogene Einzelteile und Maschinenelemente zeichnen
- Parallelperspektivische Darstellungen einfacher technischer Körper skizzieren

8. 4 CAD

8. 4. 1 CAD Systemtechnik

- Grundlagen des Produktdatenmanagements (PDM)
- Datenformate unterscheiden
- Daten (Papier, Rapid Prototyping, Simulation, animierte Explosionsdarstellung) unterscheiden

8. 4. 2 CAD Methodik

- Modelldarstellung (Modelltypen: Draht, Blech, Volumen) unterscheiden
- Methoden der 3D-Konstruktion (Skizzen, Grundkörper, Extrusion, Rotation) unterscheiden
- Methoden der Baugruppenerstellung unterscheiden

9. Maschinentechnik

20

9. 4 Kraft- und Arbeitsmaschinen

9. 4. 4 Verbrennungsmotoren

- Aufbau und Wirkungsweise des Verbrennungsmotors erklären
- Unterschiede in Aufbau und Wirkungsweise zwischen Diesel- und Ottomotor und zwischen 4- und 2-Takt-Motoren erklären

9. 4. 5 Erneuerbare Energien

- Aufbau und Wirkungsweise exemplarisch erklären: z.B. Solaranlagen, Wärmepumpen, Wasserkraftanlagen

9. 4. 6 Unfallgefahren

- Unfallgefahren im Umgang mit Kraft- und Arbeitsmaschinen sowie mit Flüssigkeits- und Gasbehältern aufzeigen

10. Elektrotechnik

40

10.1 Einfacher Stromkreis

10.1.1 Die elementaren elektrischen Grössen im Stromkreis

- Den elektrischen Stromkreis als Verbindung von Erzeugern und Verbrauchern in Schaltplänen mit genormten Symbolen darstellen
- Die Grössen Strom, Spannung und Widerstand beschreiben
- Das ohmsche Gesetz wiedergeben und anwenden
- Strom- und Spannungsarten unterscheiden (AC/DC)

10.1.2 Messen von elektrischen Grössen

- Vielfachmessgeräte zur Messung von Spannung, Strom und Widerstand anwenden

10.2 Erweiterter Stromkreis

10.2.1 Schaltungsarten von Erzeugern und Verbrauchern

- Anwendungsbeispiele der Serie- und Parallelschaltung von Erzeugern und Verbrauchern aufzählen
- Serie-, Parallel- und gemischte Schaltungen aufzeichnen, erklären, berechnen, ausmessen
- Bei Erzeugern die Abhängigkeit der Klemmenspannung vom Laststrom erklären und berechnen
- Die Betriebsbedingungen Leerlauf, Belastung und Kurzschluss an der Lastkennlinie unterscheiden

10.3 Erzeugung und Nutzung elektrischer Energie

10.3.1 Magnetismus, elektrostatisches Feld

- Dauermagnete, Elektromagnete, elektrostatische Felder
- Ladungstrennung (Generatorprinzip)

10.3.2 Elektrische Maschinen

- Erzeugung elektrischer Energie schildern (Link zu Maschinentechnik, Wasserturbinenetc.)
 - Funktionsprinzip 1-Phasen Trafo, Spartrafo, Drehstromtrafo erklären
 - Funktionsprinzip und Anwendung von Drehstromasynchron-, Kondensator-, DC-, Universalmotor erläutern
 - Funktionsprinzip Drehstrom- Generator erläutern
 - Funktion und Anwendung von Umformern erläutern (Link zu Fertigungstechnik/Schweisstromquellen herstellen)
-

4. Semester

1. Mathematik 40

1.3 Trigonometrie

1.3.4 Seitenverhältnisse im rechtwinkligen Dreieck

- Seiten und Winkel im rechtwinkligen Dreieck berechnen
- Erweiterte Winkelfunktionen (sin- / cos-Satz)

1.6 Freiraum Mathematik

1.6.1 Freiraum

- Mathematikprogramme praktisch anwenden
-

4. Physik 40

4.5 Freiraum Physik

4.5.2 Kontinuitätsgleichung

-

4.5.3 Gesetz von Boyle-Mariotte

-

4.5.4 Einführung Akustik

-

4.5.5 Einführung Optik

-

5. Technisches Englisch 20

5.1 Profil E: Verstehen (B1), Sprechen (A2), Schreiben (A2)

5.1.13 Working with hand tools

- About different hand tools, how to describe where things are located, what you can do with specific tools

5.1.14 Project planning

- Plan a project, make comparisons, make arrangements

5.1.15 Safety at work and play

- Know your risks, dress for work, about safety signs and what they mean

5.1.16 Troubleshooting

- Dealing with customer's complaints and problems, calling the help line, warranty sheets, failure reports

5.1.17 Technical process

- How to describe technical processes, technical processes used in solar energy, applications and solar panels
-

6. Werkstofftechnik 40

6.4 Festigkeitslehre

6.4.2 Spannungs-Dehnungs-Diagramm

- Formänderung erklären und Hook'sches Gesetz anwenden

6.4.3 Zug, Druck, Scherung, Biegung, Torsion

- Zug-, Druck- Biegung-(einseitig eingespannt und doppelt gelagerte Träger ohne Streckenlasten), Torsions- und Scherspannungen berechnen

6.5 Freiraum Werkstofftechnik

6.5.1 Sinterwerkstoffe

-

6.5.2 Biegung Torsion

-

6. 5. 3 Werkstoffprüfung

-

7. Fertigungstechnik

20

7. 2 Qualitätssicherung

7. 2. 2 Grundlagen der Qualität

- Begriffe: Qualität und Qualitätsmanagementsystem erläutern
- Qualitätsmerkmale aufzählen

7. 3 Freiraum Fertigungstechnik

7. 3. 1 Abtragende Bearbeitung

- Senkerosion und elektrochemische Bearbeitung beschreiben und Anwendungen nennen

7. 3. 2 Schnittkraftversuche

-

7. 3. 3 Materialwirtschaft

-

7. 3. 4 Datentransfer (CAD-CNC)

-

8. Zeichnungstechnik

40

8. 4 CAD

8. 4. 2 CAD Methodik

- Bauteilparametrik (Adaptivität, Assoziativität (Abhängigkeit)) erläutern

8. 4. 3 CAD Mathematik

- Boolesche Algebra (logische Operationen UND, ODER, NICHT) anwenden
- 3D-Koordinatensystem anwenden
- Vektoren und Skalare unterscheiden
- Spline-Interpolation anwenden

8. 5 Freiraum

8. 5. 1 Konstruktionsgrundlagen

- (oder CAD-Anwendungen)

8. 5. 2 Grundlagen des Produktdatenmanagements (PDM)

-

8. 5. 3 Stammdatenverwaltung

- (oder CAD-Anwendungen)

8. 5. 4 Erweiterte Konstruktionsgrundlagen

-

8. 5. 5 Darstellende Geometrie

-

9. Maschinentechnik

20

9. 5 Freiraum Maschinentechnik

9. 5. 1 Gasturbine und Strahltriebwerk

-

9. 5. 2 Bremsen

-

9. 5. 3 Kälteerzeugungsmaschine

-

10. Elektrotechnik

40

10. 3 Erzeugung und Nutzung elektrischer Energie

10. 3. 3 Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Energiekosten

- Elektrische Leistung, Arbeit und Wirkungsgrad berechnen
- Energiekostenberechnungen ausführen, Hoch- und Niedertarif erklären

10. 3. 4 Speichern von elektrischer Energie

- Möglichkeiten aufzählen (Stausee, Wasserstoff, Akku)

10. 3. 5 Anschluss von Verbrauchern ans Stromnetz

- Den Anschluss von Verbrauchern an das Drehstrom-Versorgungsnetz beschreiben

10. 4 Elektrosicherheit

10. 4. 1 Gefahren der Elektrizität

- Die Begriffe Stark- und Schwachstrom sowie Klein-, Nieder- und Hochspannung unterscheiden
- Die Gefahren der Elektrizität beschreiben

10. 4. 2 Schutzmassnahmen

- Massnahmen für den Personenschutz kennen
- Massnahmen für den Sachschutz aufzählen
- Gesetzliche Installationsberechtigungen kennen (NIV)

10. 5 Elektronik

10. 5. 1 Analoge Funktionen und Bauteile

- Eigenschaften analoger Signale beschreiben und Beispiele aufzeichnen
 - Eigenschaften von PTC, NTC und LDR Widerständen beschreiben und Anwendungen nennen
 - Das Betriebsverhalten der Diode erklären
 - Gleichrichter-Brückenschaltung B2 erklären
 - Prinzipielle Funktion und Anwendungen von Z-Dioden, LED und Schalttransistoren erklären
-

5. Semester

2. Informatik

40

2.2 Textverarbeitung

2.2.1 Grundeinstellungen

- Grundeinstellungen im Textverarbeitungsprogramm vornehmen

2.2.2 Dokumentenerstellung

- Texte bearbeiten (kopieren, verschieben, löschen, suchen etc.)
- Textdokumente erstellen, formatieren und gestalten
- Texte mit Tabellen, Spalten und Tabulatoren strukturieren
- Bilder und Grafiken bearbeiten und importieren

2.2.3 Vorlagen und Serienbriefe

- Arbeitsabläufe automatisieren und Vorlagen einrichten
- Serienbrieffunktionen einsetzen
- Textdokumente drucken

2.3 Computer- und Datenorganisation

2.3.1 PC-System

- PC-System und Peripheriegeräte einrichten, bedienen und warten
- Grundlegende Funktionen von Computer und Betriebssystem anwenden
- PC-System vor Computerviren schützen

2.3.2 Benutzeroberfläche

- Desktop-Umgebung und anwendungsübergreifende Funktionen
- Benutzeroberfläche an betriebliche und persönliche Bedürfnisse

2.3.3 Daten und Programme

- Dateien und Ordner verwalten (organisieren, kopieren, verschieben, löschen)
- Einsatz von Programmen und Funktionen beurteilen
- Software installieren und konfigurieren
- Hilfsprogramme einsetzen

5. Technisches Englisch

20

5.1 Profil E: Verstehen (B1), Sprechen (A2), Schreiben (A2)

5.1.18 Computer systems

- About computer systems and accessories, how to buy a computer, what you find inside a computer

5.1.19 Software and operating systems

- Operating systems, software installation graphical user interface

5.1.20 Telecommunications

- Working principles, communication satellites, cell phones

5.1.21 Networks and the internet

- The basics about internet and networks, about client-server architecture, important network components

5.1.22 Information security

- Internet security, virus protection, spyware and malware

11. Steuerungstechnik

40

11.1 Grundlagen

11.1.1 Einteilung, Begriffe

- Steuerungsarten gliedern (Wegplan-, Zeitplan-, Ablaufsteuerung)
- Begriffe Steuerung und Regelung unterscheiden

11.1.2 Schaltungslogik

- Die Grundverknüpfungen UND, ODER, NICHT beschreiben und deren Symbole kennen

- RS-Flipflop und Verzögerungselemente beschreiben und anwenden
- Logische Signalverknüpfungen entwerfen und aufzeichnen

11. 2 Pneumatische Steuerungen

11. 2. 1 Signal- und Steuerglieder

- Signal- und Steuerglieder der Pneumatik beschreiben
- Betätigungsarten der Signalglieder nennen

11. 2. 2 Stell- und Arbeitsglieder

- Stell- und Arbeitsglieder der Pneumatik beschreiben
- Betätigungsarten der Stellglieder nennen

11. 2. 3 Schema

- Pneumatikschaltpläne interpretieren und entwerfen
- Funktionsdiagramme interpretieren und aufzeichnen

11. 2. 4 Anwendungen

- Einfache Steuerungen erarbeiten, aufbauen und prüfen und dokumentieren

11. 3 Elektrische Steuerungen

11. 3. 1 Sensoren

- Sensorarten nennen und Anwendungen beschreiben

11. 3. 2 Komponenten der elektrischen Steuerung

- Eigenschaften und Anwendungen beschreiben

11. 3. 3 Schema

- Stromlaufpläne lesen
 - Einfache Stromlaufpläne entwerfen
-

6. Semester

2. Informatik

40

2. 1 Information und Kommunikation

2. 1. 1 Internet

- Aufbau von Informations- und Kommunikationsnetzen erläutern
- Mit Webbrowser navigieren
- Lesezeichen setzen und verwalten
- Suchmaschinen effizient einsetzen
- Webpages und Suchberichte drucken

2. 1. 2 E-Mail

- E-Mails senden, empfangen und organisieren

2. 1. 3 Informationsaustausch

- Aktiv an Online-Diskussionen teilnehmen
- Aufgaben und Termine organisieren und verwalten

2. 4 Tabellenkalkulation

2. 4. 1 Grundeinstellungen

- Grundeinstellungen im Tabellenkalkulationsprogramm vornehmen

2. 4. 2 Tabellenerstellung

- Tabellen mit Daten erstellen, strukturieren und formatieren
- Daten verwalten (kopieren, löschen, suchen, sortieren)

2. 4. 3 Funktionen und Diagramme

- Formeln und Funktionen einsetzen
- Daten auswerten und Diagramme erstellen
- Tabellen drucken

5. Technisches Englisch

20

5. 1 Profil E: Verstehen (B1), Sprechen (A2), Schreiben (A2)

5. 1. 23 Mechanised production

- Principle of CNC machines, handle a machine breakdown, write e-mail to work team, discuss problems with a colleague

5. 1. 24 Pneumatics

- Different pneumatic elements, pneumatic diagrams

5. 1. 25 Quality control

- Importance of quality control, controlling procedures, measurements, protocols

5. 1. 26 Environmental protection

- Earth as a life support machine, greenhouse effect, pollution and waste management

5. 1. 27 New energy concepts

- Renewable energy, basic principles of solar-, wind- and heat energy

11. Steuerungstechnik

40

11. 4 Elektropneumatische Steuerungen

11. 4. 1 Stellglieder und Schaltpläne

- Stellglieder beschreiben
- Schaltpläne interpretieren und entwerfen

11. 4. 2 Anwendungen

- Einfache Steuerungen erarbeiten, aufbauen und prüfen und dokumentieren

11. 5 Programmierbare Steuerungen

11. 5. 1 Funktionsprinzip

- Verbindungsprogrammierte Steuerungen (VPS) und Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) unterscheiden
- Aufbau und Funktion der SPS beschreiben
- Peripheriegeräte nennen
- Speicherbausteine unterscheiden und Anwendungen aufzählen

11. 5. 2 Programmerstellung und -dokumentation

- Programmierarten (KOP, FUP und AWL) unterscheiden
- Schritte der Programmerstellung und Programmdokumentation aufzeigen

11. 5. 3 Anwendungen

- Einfache Programme erstellen, testen und dokumentieren
-

7. Semester

5. Technisches Englisch

20

5. 1 Profil E: Verstehen (B1), Sprechen (A2), Schreiben (A2)

5. 1. 28 Assembly

- General terms, collets, installation of threaded inserts

5. 1. 29 Measuring instruments

- Importance of measuring instruments, the most commonly used measuring instruments, inspection sheets, specification of features on parts and in drawings

5. 1. 30 Working abroad

- Making travel arrangements, field installation and service, visiting a trade fair

5. 1. 31 Applying for a job

- Writing a CV, job advertisements, letter of application, job inter-views

5. 1. 32 Modern transportation systems

- Different types, fastest jet of the future, modern air-crafts

12. Fächerübergreifende Projekte

80

12. 1 Fächerübergreifende Projekte

12. 1. 1 Offener Bereich

- Fächerübergreifende Projekte 7. Semester
-

8. Semester

5. Technisches Englisch

20

5. 1 Profil E: Verstehen (B1), Sprechen (A2), Schreiben (A2)

5. 1. 33 Space exploration

- Future space travel, goals of space missions, ISS

5. 1. 34 Start-up procedures

- Transportation and installation of machines, peripheral components, start-up and machine acceptance procedures

5. 1. 35 Repairs

- Systematic troubleshooting, common reasons for malfunction

5. 1. 36 CAD/CAM

- Using CAD/CAM, one word programming commands, flow charts for production

5. 1. 37 Standardisation

- The need for standardisation, the benefits, common thread standards for screws

12. Fächerübergreifende Projekte

80

12. 1 Fächerübergreifende Projekte

12. 1. 1 Offener Bereich

- Fächerübergreifende Projekte 8. Semester
-