

## MODUL BESCHREIBUNG FÜR DEN BERUF POLYPRAKTIKER

### INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Modul 10 SICHERHEIT AM ARBEITSPLATZ .....	2
2. Modul 20 FEILEN, SÄGEN, MEISSELN, ANREISSEN, SCHABEN UND BOHREN.....	3
3. Modul 30 MESSEN, METRISCH, INCH, NONIUS, MIKROMETER, WASSERWAAGE ....	4
4. Modul 40 KONVENTIONELL FRÄSEN, CNC FRÄSEN .....	4
5. Modul 50 KONVENTIONELL DREHEN, CNC DREHEN .....	6
6. Modul 60 SCHLEIFEN .....	8
7. Modul 70 UMFORMEN: ABKANTEN UND SCHEREN .....	9
8. Modul 80 SCHWEISSEN .....	9
9. Modul 90 METALLENTSPANNEN MIT VIBRATION .....	10
10. Modul 100 BESCHICHTEN – OBERFLÄCHENTECHNIK .....	11
11. Modul 110 MATERIALKUNDE – WÄRMEBEHANDLUNG DER STÄHLE .....	11
12. Modul 120 HANDZEICHNUNGEN UND COMPUTERZEICHNUNGEN, CAD .....	12
13. Modul 130 LERNFELDER, SONDERKONSTRUKTIONEN, EIGENENTWICKLUNG .....	13
14. Modul 140 HANDHABUNG VON HANDMASCHINEN, SCHABEN, BOHREN, MAGNETBOHRMASCHINE, WINKELSCHLEIFER, STICHSÄGE .....	13
15. Modul 150 ANWENDUNG TUPTARA, HELI COIL, LOC TITE, DICHTMITTEL, SILIKON, WERKZEUGE .....	14
16. Modul 160 WERKZEUGE, SCHLEIFER, BOHRER, SCHRAUBENZIEHER, REPARIEREN, HERSTELLEN .....	15
17. Modul 170 LASTEN, MASCHINEN-TRANSPORTE, KRAN UND STAPLERFAHREN, SCHWERPUNKT .....	15
18. Modul 180 ELEKTROTECHNIK, ELEKTROSTEUERUNGEN .....	16
19. Modul 190 INBETRIEBNAHME, ELEKTRISCHES MESSEN, SCHEMA LESEN .....	17
20. Modul 200 PLC PROGRAMMIEREN, CNC STEUERUNGEN, INBETRIEBNAHMEN .....	19
21. Modul 210 PNEUMATIK .....	20
22. Modul 220 HYDRAULIK .....	21
23. Modul 230 NORMTEILE, TAPER LOOK, RIEMEN, DICHTUNGEN US.....	22
24. Modul 240 MONTAGE MECHANIK, SPINDEL, LAGER, VERSTIFTEN .....	22
25. Modul 250 WERKZEUGMASCHINENUNTERHALT/ WARTUNG .....	23
26. Modul 260 ALTE DOKUMENTATION LESEN, STUDIEREN, ERSATZTEILE BESCHAFFEN .....	25
27. Modul 270 LAGERBEWIRTSCHAFTUNG, ORGANISIEREN, EINORDNEN, DOKUMENTIEREN .....	25
28. Modul 280 ARBEITSVORBEREITUNG, ARBEITSPLÄNE, ZUKAUF, DOKUMENTATIONEN, COMPUTER ANWENDUNG, SUCHEN IM INTERNET, EXCELL, WORD.....	26
29. Modul 290 ABLAGESYSTEM .....	26
30. Modul 300 ALLGEMEINBILDUNG BASISWISSEN .....	26
31. Modul 400 ABSCHLUSSPRÜFUNGEN, WIEDERHOLUNGEN, NACHHILFEUNTERRICHT.....	27

## **Modul Beschreibung für den Beruf Polypraktiker**

Der Beruf beinhaltet teilweise Positionen aus den früheren Lehrprogrammen vom Maschinenschlosser, Mechaniker und Elektromechaniker. Jedoch mehr zugeschnitten auf die heutigen, modernen Technologien.

Unsere Module sind mit einem 10-er Abstand festgelegt worden. Die freien Plätze sind für weitere Zwischenmodule bei anderen, erweiterten Berufslehrgängen. Diese 10-er Abstände sollen bestehen bleiben.

Das ganze Projekt wurde für 4 Sprachen vorbereitet. So ist das Bildungsprogramm in unterschiedlichen Ländern mit demselben System durchführbar.

Die Modulordnung ist bewusst gemischt wie die Berufstätigkeit des Polypraktikers.

### **MODUL 10                    SICHERHEIT AM ARBEITSPLATZ**

Sicherheit im Jahr 2013 hat einen viel höherer Stellenwert als vor 30 Jahren. Das Modul ist dem heutigen Standard angepasst. Schutzbrille tragen warum? Wo? Sicherheitsschuhe tragen warum?

- 10.1            Arbeitssicherheit
- 10.1.1        Sicherheitszeichen
- 10.1.1.1      Sicherheitszeichen
- 10.1.1.2      Verbotsschilder
- 10.1.1.3      Warnzeichen
- 10.1.1.4      Rettungszeichen
  
- 10.1.2        Unfallverursachen
  
- 10.1.3        Sicherheitsmassnahmen
- 10.1.3.1      Gefahren müssen beseitigt werden
- 10.1.3.2      Gefahrstellen müssen abgeschirmt und bezeichnet werden
- 10.1.3.3      Gefährdung muss verhindert werden

Referenz Lehrbuch : F.K.M. Von Seite 82 bis Seite 83

- 10.2            Wi\_8\_f\_120\_safety\_roules
- 10.3            Wi\_8\_f\_120\_a Safety wiap
- 10.4            Wi\_8\_f\_120\_a\_safety\_rules\_en\_vn\_r2\_gerry\_letter – Sicherheitsregel bei den elektrischen, mechanischen und anderen Arbeiten.

<b>MODUL 20</b> <b>FEILEN, SAEGEN, MEISSELN, ANREISSEN, SCHABEN UND BOHREN</b>
---

### **Modul 20 Feilen, Sägen, Meisseln, Anreissen, Schaben und Bohren**

Sehr wichtig für den Alltag eines Polypraktiker: alle Handarbeiten aus dem Modul 20

- 20.0 EP\_C2\_P3\_P\_25r1\_Manuelle\_Fertigung – Werkzeuge für die Handarbeiten (Hammer, Schraubenzieher, Zangen, Schlüssel, Schraubstock, Sägen). Ihre Anwendung. Anreissen, Körnen, Kennzeichen. Arbeitsregel
- 20.0.1 EP\_C2\_P3\_P25\_r1\_Module10\_ Werkzeuge für die Handarbeiten (Hammer, Schraubenzieher, Zangen, Schlüssel, Schraubstock, Sägen). Ihre Anwendung. Anreissen, Körnen, Kennzeichen. Arbeitsregel
- 20.1 Feilen
  - 20.1.1 Feilenhieb
  - 20.1.2 Feilenformen
  - 20.1.3 Feilarbeiten
  - 20.1.4 Feilmaschinen
- 20.2 Saegen
  - 20.2.1 Saegen von Hand
  - 20.2.2 Freischneiden des Saegeblaettes
  - 20.2.3 Saegen mit Maschinen
    - 20.2.3.1 Buegelsaegemaschinen
    - 20.2.3.2 Bandsaegemaschinen
    - 20.2.3.3 Kreissargemaschinen
- 20.3 Meisseln
  - 20.3.1 Form des Meissel
- 20.4 Anreissen
  - 20.4.1 Vorarbeiten zum Anreissen
  - 20.4.2 Werkzeuge zum Anreissen
- 20.5 Schaben
  - 20.5.1 Schabwerkzeuge
  - 20.5.2 Grundform der Schaberschneide
  - 20.5.3 Schaben einer ebenen Flaeche
  - 20.5.4 Einschaben von Gleitlager
- 20.6 Bohren
  - 20.6.1 Bohrvorgang und Spannungsgroessen
  - 20.6.2 Spiralbohrer
  - 20.6.3 Schleifen der Spiralbohrer

- 20.6.4 Werkstoffe fuer Spiralbohrer
  - 20.6.5 Werkzeugverschleiss
  - 20.6.6 Werkzeugwahl und Bohrproblem
  - 20.6.7 Weitere Bohrverfahren und Bohrwerkzeuge
- Referenz Lehrbuch : F.K.M. 47. Auflage Seite 196, 211,2 14, 217  
F.K.M Von Seite 122 bis Seite 128

<b>MODUL 30</b> <b>MESSEN, METRISCH, INCH, NONIUS, MIKROMETER, WASSERWAAGE</b>
---

Die Handhabung von Messmitteln, Temperatureinflüsse, Sauberkeit und Disziplin mit den Messmitteln. Sehr wichtig, damit eng vertraut zu sein. Ein Nonius bis 0.02 mm Genauigkeit ablesen. Warum hat ein Mikrometer einen Kunststoff- oder Holzgriff? Welche Temperatur soll ein guter Messraum haben? Was bedeutet bei einer Wasserwaage eine Genauigkeit von 0.05 mm? Und einiges mehr.

Beschrieben in den Ausbildungsunterlagen EP C1 P1\_P50 und P51\_P67

- 30.1 EP\_C1\_P1\_P50\_r2\_Messen – Grundlagen der Messtechnik. Längenprüfmittel (Masstab. Messschieber. Messschraube. Höhenmessgerät. Messuhren. Lehren). Form- und Lageprüfung (Flächen- und Winkelprüfung. Neigungsprüfung. Kegelprüfung. Gewindeprüfung).
- 30.2 EP\_C1\_P51\_67\_r2\_Messen - Form- und Lageprüfung - Oberflächenprüfung. Toleranzen und Passungen.

Elektropraktikerbuch: Von Seite 51 bis Seite 67

<b>MODUL 40</b> <b>KONVENTIONELL FRAESEN, CNC FRAESEN</b>
--

Fräsen ist ein Berufsbestandteil des Polypraktikers. Für die kubische Bearbeitung ist Fräsen die Bearbeitungsart. Heute gibt es Alternativen wie: Wasserstrahlschneiden, Laserschneiden, Erodieren. Dieses Thema wird in dem Modul auch behandelt.

- 40.1 Fraesen
  - 40.1.1 Zerspangroessen  
Schnittgeschwindigkeit  $V_c$ , Vorschub  $f$ , Vorschubgeschwindigkeit  $V_f$ , Spanungsdicke  $h$ , Schnitttiefe  $a_e$ , Zerspanungsvolumen  $Q$
  - 40.1.2 Fraeswerkzeuge
    - 40.1.2.1 Schneidstoffe bei Fraeswerkzeugen  
Vollhartmetall (VHM) Cermet, Hartmetall, Nitridkeramik und Oxidkeramik, Diamant, Bornitrid
    - 40.1.2.2 Werkzeugverschleiss
    - 40.1.2.3 Verschleissprobleme  
Plattenbruch, Kantenausbrockelungen, Freiflaechenverschleiss, Kerbverschleiss, Aufbauschneiden, Kammriss

- 40.1.3 Fraeseraufnahmen
  - 40.1.3.1 Steigkegel (SK), Hohlschaftkegel (HSK), Aufsteck-Fraeserdorne, Warnschumpffutter, Kraftschumpffutter, Hydro-Drehspannfutter, Spannfutter mit Spannzangensystem
- 40.1.4 Fraeseverfahren
  - Plan-und Eckfraesen, Formfraesen, Tauchfraesen ,Schraegeintauchen Auskammer, Bohrzirkularfraesen
  - 40.1.4.1 Gegenlaufräsen und Gleichlaufräsen
    - Umfangfraesen im Gegenlauf, Umfangfraesen im Gleichlauf
- 40.1.5 Plan und Eckfraesen
  - 40.1.5.1 Werkzeugwahl
    - Wahl der Fraeser und Schneidplatten, Wahl der Fraeserteilung, Wahl der Fraeseraufnahme (Seite 159), Wahl der Schneidplattengeometrie
  - 40.1.5.2 Wahl von Plan-und Eckfraesen
    - Plan, Fraeser, Eckfraeser, Fraeser mit weiter Teilung, Fraeser mit enger Teilung
  - 40.1.5.3 Wahl des Fraeserdurchmessers
  - 40.1.5.4 Wahl der Position des Plan-oder Eckfraesers
  - 40.1.5.5 Wahl der Schnittwerte beim Fraesen
  - 40.1.5.6 Wendeschneidplatten zum Fertigfraesen
- 40.6 Massnahmen zur Optimierung und Problembeseitigung
  - 40.6.1 Massnahmen bei Fraesproblemen (Tabelle 1 )
- 40.7 Hochgeschwindigkeitsfraesen (HSC-Fraesen)
  - 40.7.1 Anwendungsgebiete des HSC-Fraesen
  - 40.7.2 Hochgeschwindigkeitsfraesen als Alternative zum Erodieren
  - 40.7.3 Hochgeschwindigkeits - Fraesmaschine
- 40.8 Universalfraesmaschinen
  - 40.8.1 Steuerung und Programmierung
    - Manuell gesteuerte Fraesemaschinen, CNC Fraesmaschinen Bahnsteuerung Technische Daten, Universal Aufspanntisch, NC-Rundtisch, Werkzeugwechsler
  - 40.8.1.2 Bettfraesmaschinen (Bild4)
- 40.9 Laserbearbeitung
  - Laserbearbeitung auf einer Fraesmaschine
  - 40.9.1 Laserbearbeitung
  - 40.9.2 Anwendungsbereich. Vorteile der Laserbearbeitung gegenueber dem Senkerodieren.
- 40.10 Programmieren von NC-Fraesmaschinen
  - 40.10.1 Werkzeugwechsel und Korrektur
  - 40.10.2 Programmieren des Schlichtaufmasses
  - 40.10.3 Tangentiales Anfahren des Kontur

- 40.10.4 Bearbeitungszyklen
- 40.10.5 Programmbeispiel fuer das NC-Fraesen
- 40.10.6 Programmsimulation

#### 40.11 Programmierverfahren

Referenz Lehrbuch :Fachkunde Metall –Europa Verlag (F.K.M) 56. Auflage  
Von Seite 154 bis Seite 170, von Seite 546 bis Seite 552

<b>MODUL 50</b> <b>KONVENTIONELL DREHEN, CNC DREHEN</b>
--

Der Lehrbetrieb hat einen eigenen Maschinenbau. Drehen ist ein sehr wichtiger Bestandteil. Die Handhabungen einer Drehmaschine inklusive aller Funktionen einwandfrei zu kennen, benötigt einiges an Grundwissen.

- 50.1 DREHEN
  - 50.1.1 Drehverfahren
  - 50.1.2 Bewegungen und Spannungsgrossen
  - 50.1.3 Schneidengeometrie bei Drehwerkzeugen
  
  - 50.1.4 Spanbildung beim Drehen
    - 50.4.1.1 Spanarten
    - 50.4.1.2 Spanformen
    - 50.4.1.3 Spanleitstufen und Spanformschaubild
  
  - 50.1.5 Verschleiss und Standzeit
    - 50.1.5.1 Ursache des Verschleisses
    - 50.1.5.2 Verschleissarten
  
  - 50.1.6 Drehwerkzeuge
    - 50.1.6.1 Auswahl des Halter und der Wendeschneidplatten
    - 50.1.6.2 Form und Grosse desWendeschnnidplatten
    - 50.1.6.3 Befestigung der Wendeschneidplatten
    - 50.1.6.4 Bezeichnung von Wendeplatten
  
  - 50.1.7 Wahl der Schnittdaten beim Drehen
    - 50.1.7.1 Schnittgeschwindigkeit und Drehzahl
    - 50.1.7.2 Vorschub
    - 50.1.7.3 Schnitttiefe
  
  - 50.1.8 Kraefte und Leistung beim Drehen
  - 50.1.9 Gewindedrehen
  - 50.1.10 Innenbearbeitung und Aussen-Stechedrehen

- 50.1.11 Hartdrehen
  - 50.1.11.1 Vorteile des Hartdrehens
  - 50.1.11.2 Zerspanungsvorgang
  - 50.1.11.3 Werkzeugwahl und Schnittdaten
  
- 50.1.12 Werkzeug-und Werkstueck-Spannsysteme
  - 50.1.12.1 Spannen und Drehwerkzeuge
  - 50.1.12.2 Werkstueckspannung
  - 50.1.12.3 Spannzangen
  - 50.1.12.4 Spannkopf
  - 50.1.12.5 Weitere Spannmoeglichkeiten
  
- 50.1.13 Drehmaschinen
  - 50.1.13.1 Hauptgruppen
  - 50.1.13.2 Universal-Drehmaschinen
  - 50.1.13.3 CNC Drehmaschinen
  - 50.1.13.4 Aufbaustufen von Drehmaschinen
  
- 50.1.14 Funktionseinheiten einer CNC-Werkzeugmaschine
  - 50.1.14.1 Antriebseinheiten
  - 50.1.14.2 Energieuebertragungseinheiten
  - 50.1.14.3 Arbeitseinheiten
  - 50.1.14.4 Stuetzt-ung Trageinheiten
  - 50.1.14.5 Mess-Regel- und Steuerungseinheiten
  - 50.1.14.6 Einheiten fuer Umweltschutz, Entsorgung und Arbeitssicherheit
  
- 50.1.15 Programmieren von NC-Drehmaschinen
  - 50.1.15.1 Werkzeugaufruf und Konturen
  - 50.1.15.2 Schneidenradiuskompensation SRK
  - 50.1.15.3 Bearbeitungszyklen
  - 50.1.15.4 Konturzuege
  
  - 50.1.15.5 Drehen von Eintichen
  - 50.1.15.6 Programmbeispiel fuer ein Drehteil

Referenz Lehrbuch: F.K.M. von Seite 134 bis Seite 153, von Seite 360 bis Seite 361  
von Seite 538 bis Seite 545

<b>MODUL 60</b>	<b>SCHLEIFEN</b>
-----------------	------------------

Der Lehrbetrieb benötigt Hauptspindeln und viele geschliffene Werkstücke. So sind auch Toleranzen gefordert. Das ist Werkzeugmaschinenbau. Es ist nötig, dass ein Lehrling das Rund- und Flachsleifen kennt. Es soll gelernt werden, was mit einer g6 Toleranz und was mit einer H6 Toleranz bearbeitet werden soll und warum.

- 60.0 Schleifen
- 60.1 Schleifkoerper

- 60.1.1 Schleifmittel
- 60.1.2 Verschleiss am Schleifkorn
- 60.1.3 Kornarten
- 60.1.4 Koernung
- 60.1.5 Bindung der Schleifkoener
- 60.1.6 Haerte von Schleifkoerper
- 60.1.7 Gefuege (Struktur)
- 60.1.8 Auswuchten
- 60.1.9 Abrichten
  
- 60.2 Sicherheit beim Schleifen
- 60.3 Einfluesse auf das Schleifergebnis
  - 60.3.1 Zerspangroessen beim Schleifen
  - 60.3.2 Schleifwaerme und Kuehlshmierung
  
- 60.4 Schleifverfahren
  - 60.4.1 Benennung der Schleifverfahren
  - 60.4.2 Planschleifen
  - 60.4.3 Pendelschleifen und Tiefschleifen
  - 60.4.4 Flach-und Profilschleifmaschinen
  - 60.4.5 Arbeitsplanung beim Plan-und Nutenschleifen
  - 60.4.6 Rundschleifen
  - 60.4.7 Rundschleifmaschinen
  - 60.4.8 CNC Rundschleifmaschinen
  - 60.4.9 Arbeitsplanung beim Rundschleifen

Referenz Lehrbuch : F.K.M. Von Seite 171 bis Seite 182

<b>MODUL 70</b>	<b>UMFORMEN: ABKANTEN UND SCHEREN</b>
-----------------	---------------------------------------

Ein Werkzeugmaschinenbau ohne Bleche geht nicht. Alle Neumaschinen, wie auch im Unterhalt, benötigen heute immer mehr Blechabdeckungen. Dies auch durch die erhöhten Sicherheitsvorschriften. Darum wird in unserem Beruf ein hoher Wert auf die Handhabung von Blechbearbeitungsmaschinen für die Blechbearbeitung gesetzt.

- 70.0 Umformen
  - 70.1 Verhalten der Werkstoffe beim Umformen
    - 70.1.1 Notwendige Eigenschaften der Werkstoffe
    - 70.1.2 Kalt-und Warmumformen
  
  - 70.2 Umformverfahren
  
  - 70.3 Biegeumformen
    - 70.3.1 Festlegung der gestreckten Laenge



- 70.3.2 Biegeradius
  
- 70.4 Schneiden
  - 70.4.1 Scherschneiden
  - 70.4.2 Schneiden mit Scheren
    - 70.4.2.1 Handscheren
    - 70.4.2.1 Maschinenscheren
  - 70.4.3 Schneiden mit Schneidwerkzeug
    - 70.4.3.1 Schneidkraft
    - 70.4.3.2 Blechbedarf
    - 70.4.3.2 Schneidspalt
  - 70.4.4 Scherschneidwerkzeuge
    - 70.4.4.1 Einteilung nach der Fuehrungsart
    - 70.4.4.2 Einteilung nach dem Fertigungsablauf

Referenz Lehrbuch : F.K.M. Seite 92 bis Seite 95  
Seite 103 bis Seite 107

<b>MODUL 80</b>	<b>SCHWEISSEN</b>
-----------------	-------------------

Schweissen, Elektro Schweissen, MIG / MAG, Autogen, Hartlot

Der neue Maschinenbau basiert in Europa, in den letzten Jahren, oft auf Schweisskonstruktionen. Ein Maschinenbett schweissen benötigt ein gutes Fachwissen. Es sind Verzugsprobleme zu beachten. Es sind die richtigen Stahlsorten und Schweissmittel zu verwenden. Es gibt viele unterschiedliche Arten von Anphasungen. Unsere Lehrlinge werden damit eingehend vertraut gemacht.

- 80.0 Schweissen
- 80.1 Einteilung der Schweissverfahren
  
- 80.2 Gestaltung der Schweissstelle
  - 80.2.1 Schweissstoss und Schweissnahtformen
  - 80.2.2 Bezeichnungen bei Schweissnaehten
  - 80.2.3 Schweisspositionen
  
- 80.3 Lichtbogenschweissen
  - 80.3.1 Lichtbogenhandschweissen
  - 80.3.2 Arbeitstechnik des Lichtbogenhandschweissens
  
- 80.4 Schutzgasschweissen
  - 80.4.1 Metall-Schutzgasschweissen ( MIG ,MAG )
  - 80.4.2 WIG-Wechselstromschweissen
  - 80.4.3 Arbeitstechnik des WIG Schweissens
  - 80.4.4 Wolfram-Plasmaschweissen
  
- 80.5 Gasschmelzschweissen

80.5.1 Arbeitstechnik des Gasschweissen

80.6 Strahlschweissen

80.6.1 Laserstrahlschweissen

80.6.2 Elektronenstrahlschweissen

80.7 Pressschweissen

80.7.1 Widerstandspressschweissen

80.7.2 Reibschweissen (FR)

80.8 Einsatz der Schweissverfahren

80.9 Pruefen von Schweissverbindungen

Referenz Lehrbuch : F.K.M . Von Seite 217 bis Seite 229

## **MODUL 90 METALLENTSPANNEN MIT VIBRATION**

Noch bis vor wenigen Jahren gab es in Europa viele Giessereien und somit auch Glühereien. Durch die grosse Flexibilität, die durch Schweisskonstruktionen besser ausgelebt werden kann, sind in den letzten Jahren viele Giessereien geschlossen worden. Damit sind auch die Glühöfen stark reduziert worden. Die Alternative, anstelle Glühen vibrieren, ist eine umweltbewusste und kostenreduzierende Alternative. Bringt beim Maschinenbau im Schulbetrieb viele Vorteile. Gehört deshalb in das Lehrprogramm.

Beschrieben in den Bildungsblätter Wi\_8\_f\_

90.1 Wi\_8\_f\_1\_19\_j82a\_r6\_Info\_Stresslief – Metall entspannen mit Vibration.  
Hinweise. Beschreibung vom Prozessablauf.

90.1.1 Wi\_8\_f\_1\_19\_j82a\_r6\_Info\_Stresslief - Metall entspannen mit Vibration.  
Hinweise. Beschreibung vom Prozessablauf (pdf)

90.2 Wi\_f\_19\_j203\_a\_Metallentsp.mit Vibr\_de - Patentbeschreibung

## **MODUL 100 BESCHICHTEN – OBERFLÄCHENTECHNIK**

Spritzen und Malen ist eine der ältesten und noch meist angewendete Rostschutz Methode im Maschinenbau und im Maschinenunterhalt. Da in unserem Lehrbetrieb viel gegen Rost behandelt werden muss, ist diese Abteilung ein wichtiger Bestandteil des Schullehrbetriebes. Die wichtigste und aufwendigste Arbeit ist immer das Vorbereiten.

100.1 Beschichte

100.1.1 Oberflächebehandlungen

100.1.1.2 Beschichten mit Lacken und Kunststoffen

100.1.1.3 Phosphatieren und Chromatieren

100.1.2 Lackieren und Kunststoffbeschichten

- 100.3 Beschichten mit Metallen
- 100.3.3 Beschichtungen mit besonderen Eigenschaften

Referenz Lehrbuch : F.K.M. Von Seite 230 bis Seite 233

<b>MODUL 110 MATERIALKUNDE –WAERMEBEHANDLUNG DER STAEHLE</b>
--

### Härten, Materialkunde

Es gibt Einsatzhärten. Es gibt Werkzeugstahl. Es gibt Stahl der eine Härtetemperatur hat von 800 Grad, ein anderer Stahl mit 950 Grad. Unsere Lehrlinge müssen wissen, was für was ist und wie etwas gemacht wird. Unser Ausbildungsprogramm ist in der Praktik erprobt. In erster Linie für den Maschinenunterhalt. Es wird gehärtet, gegläht, angelassen, aufgekühlt.

- 110.0 Waermebehandlung der Staehle
- 110.1 Gefuegearten der Eisenwerkstoffe
  
- 110.2 Eisen-Kohlenstoff-Zustandsdiagramm
- 110.3 Gefuege und Kristallgitter bei Erwaermung
- 110.4 Gluehen
- 110.4.1 Gluehverfahren
- 110.4.2 Spannungsarmgluehen
- 110.4.3 Rekristallisationsgluehen
- 110.4.4 Weichgluehen
- 110.4.5 Normalgluehen
- 110.4.6 Diffusiongluehen
- 110.4.7 Gluehfehler
  
- 110.5 Haerten
- 110.5.1 Innere Vorgaenge beim Haerten
- 110.5.2 Erwaermen und Halten auf Haertetemperatur
- 110.5.3 Abschrecken
- 110.5.4 Anlassen
- 110.5.5 Abschreckmittel
- 110.5.6 Einhaertungstiefe
- 110.5.7 Haerteverzueg und Haerterisse
- 110.5.8 Einfluss von Legierungselementen
- 110.5.9 Arbeitsschritte beim Haerten der Werkzeugstaehle
  
- 110.6 Vergueten
- 110.6.1 Verguetungsschaubild
- 110.6.2 Innere Vorgaenge beim Vergueten
- 110.6.3 Waermebehandlung der Verguetungsstaehle
  
- 110.7 Haerten der Randzone
- 110.7.1 Randschichthaerten

- 110.7.2 Einsatzhaerten
- 110.7.3 Waermebehandlung der Einsatzstaehle
- 110.7.4 Nitrierhaerten (Nitrieren)

Referenz Lehrbuch : F.K.M. Von Seite 277 bis Seite 288

<b>MODUL 120</b> <b>HANDZEICHNUNGEN UND COMPUTER ZEICHNUNGEN ,CAD</b>
--

Konstruktion, Handzeichnungen und Computer Zeichnungen, CAD

Handzeichen von 3 Seiten. CAD zeichnen mit einem einfachen Standard Programm ist im Grundkonzept von unserem Lehrprogramm. Wer das kann, kann später alles.

Beschrieben in den Bildungsblätter Wi\_8\_f\_

- 120.1 Technische Zeichnungen
  - 120.1.1 Skizzen
  - 120.1.2 Teilzeichnungen
  - 120.1.3 Gruppen-und Gesamtzeichnungen
  - 120.1.4 Explosionsdarstellungen
  - 120.1.5 Stuecklisten

Referenz Lehrbuch F.K.M. Seite 555

<b>MODUL 130</b> <b>LERNFELDER, SONDERKONSTRUKTIONEN, EIGENENTWICKLUNG</b>
---

Sonderkonstruktionen, Eigenentwicklungen

Es führt kein Weg daran vorbei, dass jeder Werkzeugmaschinen Unterhalt oder der Maschinenbau flexibles Denken erfordert. Es benötigt eigeninitiative Mitarbeiter. Wie das gelernt werden kann? Nur wenn die Jungen selber etwas machen müssen (dürfen). Sie sollen selber denken, selber etwas kreieren. Dazu benötigen die Lehrlinge eine Grundidee. Den Rest machen sie selber. Gute, exakte Arbeit. Etwas, worauf der Lehrling auf sich selber stolz sein kann. Darum hat dieses Modul auch eine hohen Bewertungsanteil.

- 130.1 Gewaehltes Leitprojekt: Schuesselanhaenger
- 130.2 Spanngeräet fuer runde Werkstuecke
- 130.3 Bohrstaender fuer Handbohrmaschine
- 130.4 Warten einer Saeulenbohrmaschine
- 130.5 Kegelradgetriebe
- 130.6 Programmieren und Fertigen auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen
- 130.7 Vorschubantrieb einer CNC –Fraesmaschine
- 130.8 Ueberwachen der Produkt- und Prozessqualitaet (Wasserwaage )
- 130.9 Fertigen von Einzelteilen mit Werkzeugmaschinen
- 130.10 Planen und Inbetriebnahme steuerungstechnischer Systeme

- 130.11 Instandsetzen von technischen Systemen
- 130.12 Instandhalten von technischem Systemen
- 130.13 Sicherstellen der Betriebsfähigkeit automatisierter Systeme

Referenz Lehrbuch : F.K.M. Von Seite 582 bis Seite 599

<b>MODUL 140</b> <b>HANDHABUNG VON HANDMASCHINEN, SCHABEN, BOHREN,</b> <b>MAGNETBOHRMASCHINE, WINKELSCHLEIFER, STICHSÄGE</b>
--

Der Umgang mit Handmaschinen kann nicht an der Schulbank gelernt werden. Wenige Grundbegriffe wie, der Stecker herausgezogen wird, wenn an der Maschinen manipuliert wird, ist eine Selbstverständlichkeit. Doch es soll im alltäglichen Gebrauch auch so gehandhabt werden.

Die Schabmaschine hat eine Hubeinstellung von Kurzhub bis Langhub, oder auch eine Geschwindigkeitsregelung. Für was ist was? Der Schabwinkel wie? Auch die Handhabung einer

Magnetbohrmaschine, welche beim horizontalen Einsatz gesichert werden sollte. Und vieles mehr. Das lernt man in der Praxis und nicht an der Schulbank. Dieses Modul beinhaltet den praktischen, wie auch den theoretischen Informationsteil.

Beschrieben in den Ausbildungsunterlagen Wi\_8\_f\_19\_o\_a1 bis a7 schaben

- 140.1 Wi\_8\_f\_19\_o\_a1\_qrev4c\_scrap\_P1\_7\_xe3 – Schaben mit Maschine. Feilen als Schaber. Schabmaschine. Schabzubehör
- 140.2 Wi\_8\_f\_19\_o\_a2x\_qrev2\_scraping02x – Schaben
- 140.3 Wi\_8\_f\_19\_o\_a3\_qrev1a\_scraping03\_x - Feilen als Schaber
- 140.4 Wi\_8\_f\_19\_o\_a4\_qrev2\_scrapingSchabmaschine04\_x - Schabmaschine
- 140.5 Wi\_8\_f\_19\_o\_a5\_qrev2\_scraping\_equipment01\_x – Schabzubehör 01
- 140.6 Wi\_8\_f\_19\_o\_a6\_qrev2\_scraping\_equipment02\_x - Schabzubehör 02
- 140.7 Wi\_8\_f\_19\_o\_a7\_qrev2\_scraping\_equipment03\_x - Schabzubehör 03
- 140.8 Wi\_8\_f\_ Bohren und Magnet Bohrmaschine - Bohren. Anweisungen.
- 140.9 Wi\_8\_f\_ Stichsäge wi8f Blätter – Stichsäge. Beschreibung. Anleitung.

<b>MODUL 150</b> <b>ANWENDUNG TUPTARA, HELICOIL, LOC TITE, DICHTMITTEL, SILIKON,</b> <b>WERKZEUGE</b>
---

Viele Lehrbücher verwenden keine Markennamen, weil es Länderbezogen gehandhabt wird. Wir wollen Tubtara als Blechgewinde-Einsätze oder Helicoil auch als Gewinde-Einsätze nennen und auch schulen. Eigentlich alles, was den Alltag im Maschinenbau erleichtert: zeigen, testen und handhaben. Welcher Klebstoff ist für was? Gewindegewinde fest, wieder lösbar und wie auch eine Vorschrifts-Vorbereitung vollzogen wird.

Beschrieben in den Ausbildungsunterlagen Wi\_8\_f\_

- 150.1 Wi\_8\_f\_1\_19\_q1\_Verbindungstechnik\_Loctite – Verwendung der

- Verbindungstechnik Loctite deutsch
- 150.1.1 Wi\_8\_f\_1\_19\_q1\_Verbindungstechnik\_Loctite.en – Verwendung der Verbindungstechnik Loctite englisch
- 150.1.2 Wi\_8\_f\_1\_19\_q1\_Verbindungstechnik\_Loctite.pt – Verwendung der Verbindungstechnik Loctite portugiesisch
- 150.1.3 Wi\_8\_f\_1\_19\_q1\_Verbindungstechnik\_Loctite.vn – Verwendung der Verbindungstechnik Loctite vietnamesisch
- 150.2 Wi\_8\_f\_19\_i30\_qrev6\_de\_enpvnx\_Helicoil\_old – Helicoil/ Gewindeeinsatz (alt)
- 150.3 Wi\_8\_f\_19\_i30\_r7\_de\_Helic\_old - Helicoil/ Gewindeeinsatz (alt)
- 150.4.1 Wi\_8\_f\_19\_i32\_r1\_Helic\_new – Helicoil/ Gewindeeinsatz neu 1/4
- 150.4.2 Wi\_8\_f\_19\_i33\_r1\_Helic\_new – Helicoil/ Gewindeeinsatz neu 2/4
- 150.4.3 Wi\_8\_f\_19\_i34\_r1\_Helic\_new – Helicoil/ Gewindeeinsatz neu 3/4
- 150.4.4 Wi\_8\_f\_19\_i35\_r1\_Helic\_new – Helicoil/ Gewindeeinsatz neu 4/4
- 150.5 Wi\_8\_f\_19\_q\_b1\_silikon02\_r3 – Silikon. Verwendung. Montageanleitung
- 150.6 Wi\_8\_f\_51\_d2\_qrev3\_de\_en\_p\_vn\_handtool\_zangen – Handwerkzeuge. Zangen
- 150.6.1 Wi\_8\_f\_51\_d3\_qrev4\_de\_en\_vn\_p\_handtools\_schluessel – Handwerkzeuge. Schlüssel
- 150.7 Wi\_8\_f\_19\_j40\_r1\_Helcoil\_Photoreportage

### **MODUL 160**

#### **WERKZEUGE, SCHLEIFER, BOHRER, SCHRAUBENZIEHER, REPARIEREN, HERSTELLEN**

Handfertigkeit ist wichtig, darüber auch ein paar Informationen. Wie ein Schraubenzieher geschliffen wird. Oder, dass ein Bohrer mit 8 Grad Winkel geschliffen werden kann

Beschrieben in den Ausbildungsunterlagen wi\_8\_f

- 160.1 Wi\_8\_f\_19\_0\_c1\_r4\_Bohren – Bohren mit der Hand- und Magnetbohrmaschine. Anleitung.

### **MODUL 170**

#### **LASTEN, MASCHINEN-TRANSPORTE, KRAN UND STAPLER FAHREN, SCHWERPUNKT**

Im Maschinenbau ist Lastenheben ein wichtiger Mitbestandteil. Wie schwer ist der Gegenstand, der angehoben werden muss? Überdimensionierte Seile sind besser, als unterdimensionierte! Das muss in den Köpfen der Lehrlinge verankert werden. Das heisst, Sicherheit, Vorausdenken, keine Unfälle. Lasten heben und transportieren kann sehr gefährlich sein. Wenn Ringschrauben verwendet werden, sollen die Lastwinkel beachtet werden. Kopflastigkeit ist ein Punkt, der immer beachtet werden soll.

Unsere Lehrlinge werden mit dem Modul geschult. Wenn eine hängende Last umfällt, kann durch den Schlag eine höhere Last die Transportmittel beschädigen. Also wissen, wie Lasten heben ist sehr wichtig.

Beschrieben in den Ausbildungsunterlagen Wi\_8\_f\_19-

- 170.1 Wi\_8\_f\_19\_r\_1h\_r1\_Transport08\_Hebepressen
- 170.2 Wi\_8\_f\_19\_r\_2a\_r2\_Transport20\_Ringschrauben
- 170.3 Wi\_8\_f\_19\_r\_1a\_Transport01\_Gefahren\_Hinweise
  
- 170.4 Wi\_8\_f\_19\_r\_1b\_Transport02\_allg1
- 170.4.1 Wi\_8\_f\_19\_r\_1c\_Transport03\_allg2
- 170.4.2 Wi\_8\_f\_19\_r\_1d\_r1\_Transport04\_abheben
- 170.4.3 Wi\_8\_f\_19\_r\_1d\_r1\_Transport04\_abheben.de.en
- 170.4.4 Wi\_8\_f\_19\_r\_1d\_r2\_Transport04\_abheben
- 170.4.5 Wi\_8\_f\_19\_r\_1d\_r2\_Transport04\_abheben.de.en
  
- 170.4.6. Wi\_8\_f\_19\_r\_1d\_r2\_Transport04\_abheben.de.vi
- 170.4.7 Wi\_8\_f\_19\_r\_1d\_Transport04\_abheben
- 170.5 Wi\_8\_f\_19\_r\_1e\_Transport05\_montage
- 170.6 Wi\_8\_f\_19\_r\_1f\_Transport06\_Stapler
- 170.7 Wi\_8\_f\_19\_r\_1g\_r1\_Transport07\_Panzerrollen
- 170.1 Wi\_8\_f\_19\_r\_1g\_Transport07\_Palettswagen

<b>MODUL 180</b> <b>ELEKTROTECHNIK, ELEKTRISCHE STEUERUNGEN</b>
--

Montage Elektrik, Schrankbau, Verdrahten, Maschinen verkabeln Elektroschränke montieren. Das Material einteilen. Wissen, dass in der Regel, 300 mm ab Boden keine Komponenten installiert werden sollen, bei möglichem Hochwasser u.s.w. Die Elektroschrank Kühlung, keine Aussenluft nehmen zum kühlen, warum? Weil der Schmutz / Staub, zusammen mit der Luftfeuchtigkeit, vieles in einem Elektroschrank zerstören kann. Die Bauteile müssen je nach Hersteller, einen Abstand zur Wand haben. Darum nie die Anleitungen der Hersteller wegwerfen, sondern zuerst studieren. Welche Kabelquerschnitte sollen wann, wo verwendet werden? Für was sind die schleppkettenfähigen Kabel? Warum kann nicht billiges Kabel verwendet werden? In der Maschinenindustrie wird oft noch mit Oel gearbeitet. Das macht die Kabel hart und spröde. Dies soll immer beachtet werden. Und vieles mehr ist in dem Modul genannt.

- 180.1 Elektrotechnik
- 180.1.1 Der elektrische Stromkreis
- 180.1.2 Die elektrische Spannung
- 180.1.3 Der elektrische Strom
- 180.1.2 Stromrichtung
- 180.1.2.1 Wirkungen des elektrischen Stromes

- 180.1.2.2 Messen von Strom und Spannung
- 180.1.3 Der elektrische Widerstand
  - 180.1.3.1 Das Ohm'sche Gesetz
  - 180.1.3.2 Spezifischer Widerstand
  - 180.1.3.3 Leiterwiderstand
  
- 180.2 Schaltung von Widerstaenden
  - 180.2.1 Reihenschaltung von Widerstaende
    - 180.2.1.1 Stromstaerke
    - 180.2.1.2 Gesamtspannung
    - 180.2.1.3 Gesamtwiderstand
  - 180.2.2 Parallelschaltung von Widerstaenden
    - 180.2.2.1 Gesamtstrom
    - 180.2.2.2 Gesamtwiderstand
  
- 180.3 Stromarten
  - 180.3.1 Gleichstrom
  - 180.3.2 Wechselstrom
  
  - 180.3.3 Dreiphasen-Wechselstrom
  
- 180.4 Elektrische Leistung und elektrische Arbeit
  - 180.4.1 Elektrische Leistung bei Gleichstrom und induktionsfreiem Wechselstrom oder Drehstrom
  - 180.4.2 Elektrische Leistung bei Wechselstrom und Drehstrom mit induktiven und kapazitiven Anteilen
  - 180.4.3 Elektrische Arbeit
  
- 180.5 Ueberstrom- Schutzeinrichtungen
  - 180.5.1 Schmelzsicherungen
  - 180.5.2 Leitungsschutzschalter
  - 180.5.3 Motorschutzschalter
  
- 180.6 Fehler an elektrischen Anlagen und Schutzmassnahmen
  - 180.6.1 Wirkungen des elektrischen Stromes im menschlichen Koerper
  - 180.6.2 Fehler an elektrischen Anlagen
  - 180.6.3 Schutzmassnahmen
  - 180.6.4 Schutzarten elektrischer Betriebsmittel
  - 180.6.5 Schutzklassen elektrischer Geraete
  - 180.6.6 Hinweise fuer den Umgang mit Elektrogeraeten
  
- 180.7 Elektrische Steuerung
  - 180.7.1 Aufbau
  - 180.7.2 Elektrische Schaltgeraete
    - 180.7.2.1 Bauelemente elektrischer Kontaktsteuerungen
    - 180.7.2.2 Zeitabhaengige elektromagnetische Schalter



- 180.7.3 Elektrische Kontaktsteuerung
- 180.7.4 Verdrahtung mit Klemmenleisten

Referenz Lehrbuch :F.K.M. Seite 507 bis Seite 510  
Seite 569 bis Seite 581

<b>MODUL 190</b> <b>INBETRIEBNAHME, ELEKTRISCHES MESSEN, SCHEMA LESEN</b>
--

Oft werden Maschinen weit transportiert. Klemmen, Kabelverbindungsstellen u.s.w in Elektroschränken können sich durch die Erschütterung verändern. Darum gibt es diverse Punkte, die ein Lehrling lernen muss, damit er mit offenen, aufmerksamen Augen in die Berufswelt kann. Schema lesen, egal welcher Hersteller, ist nicht einfach. Es gibt diverse Arten, diverse Normen, diverse Länder. Ein grosser Teil wird in dem Modul beschrieben.

Beschrieben in den Ausbildungsunterlagen Wi\_8\_f\_

- 190.1 EP\_C4\_P158\_209\_r2\_Elektrofertigung – Kabelkanäle, Klemmen, Verlegung der Leiter . Elektrische Messinstrumente. Digitale Messgeräte. Universalmessgeräte.

Elektropraktikerbuch: Von Seite 158 bis Seite 209

<b>MODUL 200</b> <b>PLC PROGRAMMIEREN, CNC STEUERUNGEN, INBETRIEBNAHMEN</b>
--

PLC Programmieren, CNC Steuerungen, Inbetriebnahmen. Im Unterhalt und als Maschinenbauer erkennt der Lehrling sehr schnell, dass sehr viele unterschiedliche Hersteller von SPS Steuerungen, CNC Steuerungen usw., teilweise seit Jahrzehnten auf dem Markt sind. Dieses Modul soll eine Vielfaltsübersicht zeigen. Soll zeigen, warum noch einige PLC Geräte eine Schnittstelle RS 232 haben und was das überhaupt ist. Wo wurde es eingesetzt? Wo wird es immer noch eingesetzt? Was macht die Zukunft? Bei vielen Maschinen sind CNC Steuerungen und die PLC integriert in einer Einheit. Schon nur die CNC Technik ist wieder etwas Besonderes. Wie werden Achsen eingestellt? Wie wird eine Beschleunigung verstellt? Was ist ein KV Faktor? Und vieles mehr. Dieses Modul gibt dem Lehrling die Gelegenheit, Arbeiten auszuführen, die in vielen Firmen gar nicht in Eigenregie gemacht werden können. Wo immer ein Steuerungshersteller kommen musste, das wird künftig unser Lehrling schon die Grundkenntnisse haben.

- 200.6 Speicherprogrammierbare Steuerungen
- 200.6.1 Speicherprogrammierbare Steuerung als Kleinststeuerung (Logikmodul)
- 200.6.2 Speicherprogrammierbare Steuerung als modulares Automatisierungssystem
- 200.6.2.1 Aufbau einer modularen SPS
- 200.6.2.1.1 Eingabebaugruppe : Signalmodul SM/DE

- 200.6.2.1.2 Zentraleinheit mit Programmspeicher : CPU
- 200.6.2.1.3 Ausgabebaugruppe : Signalmodul DA
- 200.6.2.2 Arbeitsweise einer Modularen SPS
- 200.6.2.3 Allgemeine Programmierung einer SPS
  - 200.6.2.3.1 Programmiersprachen der SPS
  - 200.6.2.3.2 Verdrahtung einer SPS
  - 200.6.2.3.2 Grundoperationen der SPS
  - 200.6.2.3.3 Signalinvertierung
  - 200.6.2.3.3 Speicherfunktionen
  - 200.6.2.3.4 Zeitfunktionen
- 200.6.2.4 Ablaufsteuerungen in der SPS
  
- 200.7 CNC-Steuerung
  - 200.7.1 Merkmale NC- gesteuerter Maschine
    - 200.7.1.1 Antriebe
    - 200.7.1.2 Wegmesssysteme
    - 200.7.1.3 Aufbau und Aufgaben der CNC-Steuerung
    - 200.7.1.4 Vorteile der Fertigung mit CNC-gesteuerten Werkzeugmaschine
  - 200.7.2 Koordinaten,Null-und Bezugspunkte
    - 200.7.2.1 Koordinatensystem
    - 200.7.2.2 Koordinaten bei Drehmaschinen
    - 200.7.2.3 Nullpunkte und Bezugspunkte
  - 200.7.3 Steuerungsarten ,Korrekturen
    - 200.7.3.1 Steuerungsarten
    - 200.7.3.2 Werkzeugvermessung und Werkzeugkorrekturen
  
- 200.8 Inbetriebnahme
  - 200.8.1 Aufstellung von Maschinen und Anlage
    - 200.8.1.1 Transport
    - 200.8.1.2 Eingangskontrolle und Reinigung
    - 200.8.1.3 Aufstellung
    - 200.8.1.4 Ausrichten
  - 200.8.2 Inbetriebnahme von Maschinen oder Anlagen
    - 200.8.2.1 Elektrische Baugruppen
    - 200.8.2.2 Pneumatische und elektropneumatische Baugruppen
    - 200.8.2.3 Hydraulische Baugruppen
    - 200.8.2.4 Mechanische Baugruppen
    - 200.8.2.5 Fehlerdiagnose bei der Inbetriebnahme
  - 200.8.3 Abnahme von Maschinen oder Anlagen

Referenz Lehrbuch : F.K.M. Seite 511 bis Seite 522  
Seite 523 bis Seite 531  
Seite 353 bis Seite 357

**Modul 200      PLC Programmieren, CNC Steuerungen, Inbetriebnahmen**

- 200.9.1 Wi\_8\_f\_32\_a1 Inbetriebnahme Kurzanleitung Sinumerik System 800\_Wiap
- 200.9.2 Wi\_8\_f\_32\_a4 Maschinen Inbetriebnahme Datenblatt
- 200.9.3 Wi\_8\_f\_39\_a1\_M Schlüssel einer CNC Maschine
- 200.9.4 Wi\_8\_f\_34\_a1 M/G Key
- 200.9.5. Wi\_8\_f\_30\_b1 Program Safety Roul
- 200.9.6. Wi\_8\_f\_38\_a\_Programm Umwandlung Sinumerik 810/ 802
- 200.9.7 Wi\_8\_f\_30\_b1\_Praogramm\_SafetyRoul – Sicherheitsprogramm. Regel
- 200.9.8 Wi\_8\_f\_32\_a1\_802 Anleitung IBS 39\_e1\_ShortManua\_Rev42 – Hilfsanleitung zur Sinumerik
- 200.9.9 Wi\_8\_f\_32\_a4\_Spindle\_Axis\_Setting\_up\_Rev02\_Sample\_Sin802 – Spindel Axis. Einstellung
- 200.9.10 Wi\_8\_f\_34\_a1\_Rev02-\_M\_G\_Key\_engl\_port\_germ – Maschinenprogrammierung
- 200.9.11 Wi\_8\_f\_38\_a\_Rev00\_Conversion\_Zyklen\_Umwandlung\_Revision – Gewinde von Sinumerik. Zyklen. Umwandlung.
- 200.9.12 Wi\_8\_f\_39\_a1\_r1b\_M Schluessel\_DM2V – Liste der Schlüssel DM2 V. Ihre Anwendung

<b>MODUL 210</b>
------------------

<b>PNEUMATIK</b>
------------------

### Pneumatik Schema lesen und Handhabung

Im Maschinenbau geht fast wenig ohne Pneumatik oder Hydraulik. Darum sind diese beiden Module für unsere Lehrlinge sehr gewissenhaft zu lernen. Intensive Test machen, damit verständlich ist, warum ein Zylinder in der Ruhestellung sich bewegen lässt, oder nicht bewegt werden kann? Was werden für Gewinde bei der Hydraulik verwendet? Viele solche Informationen sind in dem Modul beschrieben, das Meiste aus der Praxis.

- 210.0 Pneumatische Steuerungen
- 210.1 Baugruppen pneumatischer Anlagen
  
- 210.2 Bauelement der Pneumatik
  - 210.2.1 Druckluftanlage
    - 210.2.1.1 Druckeinheiten und Druckarten
    - 210.2.1.2 Erzeugender Druckluft
    - 210.2.1.3 Verteilung und Aufbereitung der Druckluft
  - 210.2.2 Pneumatische Arbeitselement
    - 210.2.2.1 Druckluftzylinder
    - 210.2.2.2 Kolbenkräfte bei Zylindern
    - 210.2.2.3 Druckluftmotoren
    - 210.2.2.4 Beispiel fuer die Anwendung pneumatischer Arbeitselemente
  
- 210.3 Ventile
  - 210.3 .1 Wegeventile
  - 210.3.2 Sperrventile

- 210.3.3 Stromventile
- 210.3.4 Druckventile

210.4 Eigenschaften der Pneumatik

Referenz Lehrbuch : F.K.M. Von Seite 479 bis Seite 487

## **Modul 210          Pneumatik**

211.1      Wi\_8\_f\_ Schema Zeichen Liste

<b>MODUL 220</b>	<b>HYDRAULIK</b>
------------------	------------------

Hydraulik Schema lesen und Handhabung

Hier gilt derselbe Text wie im Modul 210. Was ist ein Tankrücklauf bei einem Ventil? Wie wird die Zuleitung genannt? Die vielen verschiedenen Schema Zeichen werden aus Datenblättern durchtrainiert.

- 220.0      Hydraulische Steuerung
- 220.1      Bauelement
- 220.1.1    Hydraulikfluessigkeiten
  
- 220.1.2    Hydraulikpumpe
- 220.1.2.1   Zahnradpump
- 220.1.2.2   Fluegelzellenpumpen
- 220.1.2.3   Kolbenpumpen
  
- 220.1.3    Arbeitselement
- 220.1.3.1   Hydrozylinder
- 220.1.3.2   Hydrozylinder
- 220.1.3.3   Hydrospeicher
  
- 220.1.4    Ventile
- 220.1.4.1   Wegeventile
- 220.1.4.2   Sperrventile
- 220.1.4.3   Druckventile
- 220.1.4.4   Stromventile
- 220.1.4.5   Proportionalventile
  
- 220.1.5    Hydraulikleitungen
- 220.1.5.1   Rohre und Rohrverschraubungen
- 220.1.5.2   Scnellverschlusskupplungen
- 220.1.5.3   Schlauchleitungen

- 220.2 Elektrohydraulische Steuerungen
- 220.2.1 Elektrohydraulische Steuerung einer Bohreinheit

Referenz Lehrbuch : F.K.M. Von Seite 496 bis Seite 505

## **Modul 220     Hydraulik**

- 220.3     Wi\_8\_f\_19\_db3\_r2b\_Hydr1\_Symbol(1) – Hydraulische Symbole: Ströme, Pumpen, Kompressor, Motoren, Ventile, Zylinder

<b>MODUL 230</b> <b>NORMTEILE, TAPER LOOK, RIEMEN, DICHTUNGEN USW.</b>
---

Der ganze Werkzeugmaschinenbau hat sich stark verändert gegenüber vor 30 Jahren. Viele haben sich für Normwaren entschieden. Früher wurde oft noch von einem Maschinenbauer ein Gewinde M7x 1 gewählt. Nur dass kein anderer Schrauben gekauft werden konnte. Doch heute sind Taper Look, Keilriemenarten, Zahnriemen usw. Normware. Was den Maschinenbau erleichtert. Die Kosten erleichtert. Viele solche Informationen sind in dem Modul beschrieben, das Meiste aus der Praxis.

Beschrieben in den Ausbildungsunterlagen Wi\_8\_f\_

- 230.1     Wi\_8\_f\_19\_e14\_r2\_86\_c\_Simp\_repres\_seals – Präsentation und Darstellung von Dichtungen. Wellendichtungen. Kolbenstangen. Profildichtungsringe. Dichtsätze. Labyrinthdichtungen.
- 230.2     Wi\_8\_f\_19\_n20\_qrev3\_V\_Belt\_normal – Keilriemen. Rillen
- 230.2.1    Wi\_8\_f\_19\_n21\_qrev3\_V\_Belt\_small (3) – Schmalkeilriemen
- 230.2.2    Wi\_8\_f\_19\_n25\_qrev4a\_V\_belt – Keilriemen. Umrechnungstabelle.
- 230.2.3    Wi\_8\_f\_V\_belt - Standard-Keilriemen APSO Antrieb 10 / Z, 13/A, 17/B, 22/C; Standard-Keilriemen APSO Laufwerk SPZ, SPA, SPB, SPC
- 230.3     Wi\_8\_f\_19\_n30\_r1\_Zahnriemen - XL Teilung 1/5" (5,080 mm), L Teilung 3/8" (9,525 mm), H Teilung 1/2" (12,7 mm), XH Teilung 7/8" (22,225 mm), Teilung XL, L, H, XH
- 230.3.1    Wi\_8\_f\_19\_n40\_qrev1\_Zahnriemen - Zahnriemen MXL 025, 037; Zahnriemen L 050, 075, 100; Zahnriemen H 075, 100, 150, 200
- 230.4     Wi\_8\_f\_19\_n41\_qrev1\_Zahnriemenraeder - Zahnriemenräder MXL 025, 037; Zahnriemenräder L 050, L075, L100; Zahnriemenräder H075, 100, 150, 200

<b>MODUL 240</b> <b>MONTAGE MECHANIK, SPINDEL, LAGER, VERSTIFTEN</b>
---

An Werkzeugmaschinen Spindellager zu tauschen, ist nicht so einfach. Mehrheitlich werden die Spindeln nach vorne demontiert. Ein guter Monteur kann das ohne Hammer. Also ist oft Denken vor

dem Handeln der richtige Weg. Je nach dem, ob da noch Zahnräder enthalten sind, oder ein Riemenantrieb, jede Art benötigt ein Wissen. Es gibt Spindeln mit Pressverband. Es sollte immer darauf geachtet werden, dass eine Dokumentation vorhanden ist, damit eine Lageranordnung vor der Manipulation beurteilt werden kann. Konisches Verstiften ist eine Maschinenbau Methode, die dann nötig ist, wenn Maschinen gebaut werden sollen, welche im 0.01 mm Bereich arbeiten. Vorreiben mit der Maschinen Reibahle, dann nachreiben mit der Handreibahle. Die Reibahle nie rückwärts drehen. Die Stifte bei Kollisions gefährdeten Stellen nicht darin lassen, d.h immer ziehen. Nur verwenden zum Ausrichten. Viele solche Hinweise sind in dem Modul enthalten.

Beschrieben in den Ausbildungsunterlagen Wi\_8\_f\_

- 240.1 Wi\_8\_f\_19\_p10\_qrev1\_Montage01 – Montageanleitung.
- 240.2 StiftenZieherKFKOK\_Box\_rev02\_c – Skizze Stiftenzieher
- 240.2.1 StiftenZieherKFKOK\_rev03\_c - Skizze Stiftenzieher
- 240.3 Wi\_8\_f\_19\_e1\_Rev01\_SpindleBoering70erFam – Spindellager 70er Fam.  
Allgemein Info. Spindeltauschanweisungen.
- 240.4 Wi\_8\_f\_19\_e3\_Rev00\_SpindleBoeringNN – Skizze Spindellager NN
- 240.5 Wi\_8\_f\_19\_e5\_Rev00\_SpindleBoeringTimken – Spindellager Timken.  
Allgemeine Info. Bau
- 240.6 Wi\_8\_f\_19\_e5a\_Rev00\_SpindleBoering\_Gamet – Spindellager Gamet.  
Anwendungsvorteile
- 204.7 Wi\_8\_f\_19\_e8\_sauberkeitLagermontage – Lagermontage. Anweisungen.  
Reinigung vor der Montage
- 240.8 Wi\_8\_f\_19\_p2\_qrev4a\_konisch\_Verstiften – konisches Verstiften. Verwendung  
im Maschinenbau. Anweisung. Deutsch
- 240.8.1 Wi\_8\_f\_19\_p2\_qrev4a\_konisch\_Verstiften.de.en - konisches Verstiften.  
Verwendung im Maschinenbau. Anweisung. Englisch
- 240.8.2 Wi\_8\_f\_19\_p2\_qrev4a\_konisch\_Verstiften.de.en2 - konisches Verstiften.  
Verwendung im Maschinenbau. Anweisung. Englisch
- 240.8.3 Wi\_8\_f\_19\_p2\_qrev4a\_konisch\_Verstiften.de.pt - konisches Verstiften.  
Verwendung im Maschinenbau. Anweisung. Portugiesisch
- 240.8.4 Wi\_8\_f\_19\_p2\_qrev4a\_konisch\_Verstiften.de.vi - konisches Verstiften.  
Verwendung im Maschinenbau. Anweisung. Vietnamesisch
- 240.8.5 Wi\_8\_f\_19\_p2\_qrev4a\_konisch\_Verstiften\_tl - konisches Verstiften.  
Verwendung im Maschinenbau. Anweisung. Deutsch
- 240.8.6 Wi\_8\_f\_19\_p2\_qrev4a\_konisch\_Verstiften\_tl\_en - konisches Verstiften.  
Verwendung im Maschinenbau. Anweisung. Englisch
- 240.8.7 Wi\_8\_f\_19\_p2\_qrev4a\_konisch\_Verstiften\_tl\_envnpt konisches Verstiften.  
Verwendung im Maschinenbau. Anweisung. Portugiesisch
- 240.8.8 Wi\_8\_f\_19\_p2\_qrev4a\_konisch\_Verstiften\_tl\_envn - konisches Verstiften.  
Verwendung im Maschinenbau. Anweisung. Vietnamesisch

<b>WERKZEUGMASCHINENUNTERHALT / WARTUNG</b>
---

Wie wichtig heute der Unterhalt ist, zeigt vor allem die Flugzeugindustrie. Ein Wartungsplan, wo alles vorbeugend gemacht wird, ist viel besser, als wenn nichts gemacht wird, bis etwas defekt ist. Wir haben das gelbe Boxen System, in welchen ein Jahreswartungsplan enthalten ist. Die Unterhaltsleute müssen jeden Einsatz an einer Maschine darin eintragen und unterschreiben. Und frühzeitiges Hinsehen verhindert oft Schäden, die viel Geld kosten können. Unser System hat monatliche Visual Kontrolle. Alle Jahre eine Inspektion und alle Jahre eine Geometrie Kontrolle. Es wird durtrainiert. Papiere und Protokolle ausfüllen und unterschreiben, mit Datum. Der vorbeugende Unterhalt soll Mängel frühzeitig erkennen lassen. Dann gibt es keine Maschinen Stillstände mehr, welche die Produktion gefährden. Die Lebensdauer einer Maschine wird verdreifacht.

- 250 .1      Wartung
- 250.1.1    Funktionspruefung
- 250.1.2    Dokumentation und Protokollierung
  
- 250.2      Inspektion
- 250.2.1    Erstinspektion
- 250.2.2    Regelinspektion
- 250.2.3    Sonderinspektonen
- 250.2.4    Inspektionsmassnahmen
- 250.2.4.1  Erstellen eines Inspektionsplanes
- 250.2.4.2  Vorbereitende Massnahmen
- 250.2.4.3  Durchfuehrung
- 250.2.4.4  Auswertung
- 250.2.4.5  Ableitung
- 250.2.5    Adhaesion
- 250.2.6    Abrasion
- 250.2.7    Zerruetting
- 250.2.8    Tribochemische Reaktion
  
- 250.3      Instandsetzung
- 250.3.1    Beispiel fuer eine Instandsetzung
- 250.3.2    Arbeitsschritte

Referenz Lehrbuch : F.K.M. Seite 445 bis Seite 451

Hier kommt natürlich unser Gelbes Boxen System dazu. Das ist ein Schlüssel von allem

- 250.4      Wi\_8\_f\_82\_a\_r1\_Präventiver Maintenance 2013\_2014
- 250.5      Wi\_8\_f\_80\_a3\_Rev06b\_Maintenance Report\_on\_Machines
- 250.6      Wi\_8\_f\_82\_a\_qrev19f\_Pend Preventiv\_2012\_2013\_r4 – Plan der vorbeugenden  
Wartung der Maschinen
- 250.7      Wi\_8\_f\_82\_e1\_r1\_machinetool\_handling\_info\_eng.de.vi – Handhabung der  
Werkzeuge (vietnamesisch)
- 250.8      Wi\_8\_f\_84\_a\_Rev05b\_V\_Visual Controll Work Lathe

- 250.8.1 Wi\_8\_f\_84\_a\_Rev05b\_V\_Visual\_Controll\_Work\_Universal
- 250.9 Wi\_8\_f\_85\_a\_arev1a\_I\_Report\_Lathe\_2013\_qrev3 – Bericht über die Drehmaschinewartung
- 250.10 Wi\_8\_f\_86\_a\_G\_Geometrie\_Work\_Konv\_Lathe\_r1 – Geometrie Prüfbericht
- 250.10.1 Wi\_8\_f\_86\_a\_G\_Geometrie\_Work\_Lathe\_CNC\_r7\_13\_07\_2012\_hp – Geometrie Prüfbericht

## **MODUL 260**

### **ALTE DOKUMENTATIONEN LESEN, STUDIEREN, ERSATZTEILE BESCHAFFEN**

Jeder gute Mechaniker oder Elektromechaniker will in der Regel arbeiten! Nicht Papiere studieren. Unsere Lehrlinge werden jedoch von Beginn her so intensiv geschult, dass sie auch in der Lage sind, in alten Unterlagen etwas zu suchen und auch zu finden. Ersatzteilnummer werden gefunden; damit auch der Kontakt zu Maschinenherstellern, wenn es nötig wird, gewählt werden kann. Dieses Modul enthält wertvolle Hinweise.

Beschrieben in den Ausbildungsunterlagen Wi\_8\_f\_

- 260.1 Wi\_8\_f\_17\_b1\_r3\_Elekt\_Symbol – Elektrische Symbole mit den Bildern
- 260.2 Wi\_8\_f\_17\_z1\_r3b\_Schemazeichnen\_Schulunterlagen\_Loesung – Schemazeichen: 206.3 Leitungen, Schema- und Schaltelemente. Stützen, Relais, Apparate. Messinstrumente. Batterien. Widerstände. Spulen. Kondensatoren.
- 260.4 Wi\_8\_f\_17\_a3\_r2\_EI\_Normengine – Information über Standard Fuß Motoren
- 260.5 Wi\_8\_f\_17\_C\_ElektroMotor\_SternInfo\_Rev00 – Information über Stern Elektromotor
- 260.6 Wi\_8\_f\_17\_d1\_r2\_cable\_Lapp\_5574116 – Kabel. Schematische Darstellung.
- 260.7 Wi\_8\_f\_17\_d3\_r1\_cable\_Lapp\_Schleppenkettenfähig – Lappkabel. Aufbau. Technische Daten.
- 260.7.1 Wi\_8\_f\_17\_d4\_r1\_cable\_Lapp\_Schleppenkettenfähig\_geschirmt - Lappkabel. Geschirmt. Aufbau. Technische Daten.
- 260.8 Wi\_8\_f\_17\_a5\_B5\_und\_B14\_Flansch\_metric - Motorflansch. Größen (metrisch).
- 260.8.1 Wi\_8\_f\_17\_a6\_B5\_und\_B14\_Flansch\_inches – Motorflansch. Größen (inch).
- 260.9 Wi\_8\_f\_8\_a1\_SketSunil01\_m1 – Sketch Typen von Linien. Symbol vom Durchmesser und Radius
- 260.9.1 Wi\_8\_f\_8\_a2\_SketSunil02\_m1 – Sketch Grundlinie. Bezugslinie. Kube
- 260.9.2 Wi\_8\_f\_8\_a3\_SketSunil03\_m1 – Sketch
- 260.9.3 Wi\_8\_f\_8\_a4\_SketSunil04\_m1 - Sketch

## **MODUL 270**

### **LAGERBEWIRTSCHAFTUNG, ORGANISIEREN, EINORDNEN, DOKUMENTIEREN**

Eine Lagerbewirtschaftung ist wichtig für den Unterhalt, wie auch für eine Produktion. Es soll nicht, wenn eine Schraube benötigt wird, jedes Mal 50 km weit gefahren werden. Dieses Modul beinhaltet viele wichtige Hinweise und auch Normen. Eine normale Inbus Schraube heisst DIN 912, eine



Innensechskant Senkschraube heisst DIN 933. Es gibt Schraubenqualität 8.8 und auch eine 12.9. Für was wird was verwendet? Viele andere Beispiele mit Vorlagen sind in diesem Modul enthalten.

Beschrieben in den Ausbildungsunterlagen Wi\_8\_f\_

- 270.1 Wi\_8\_f\_27\_x1\_BoltStore\_Vietnam\_Revision01 – Storelist Bolzen
- 270.2 Wi\_8\_f\_135\_a1\_Schraubenlager\_VN\_r1 - Schraubenlager
- 270.3 Wi\_8\_f\_135\_b1\_storeelist\_measuring\_tool\_r1\_A24 – Storelist Werkzeuge
- 270.4 Wi\_8\_f\_135\_c1\_computer\_r1- Storelist Pc/Laptop/Drucker
- 270.5 Wi\_8\_f\_135\_d1\_storeelist\_Steel\_r2 – Storelist Stahl
- 270.6 Wi\_8\_f\_135\_e1\_storeelist\_inventar\_Scrap\_Material\_r1 – Storelist Schrottmaterial
- 270.7 Wi\_8\_f\_135\_f1\_storeelist-messwerkzeug\_r4 – Storelist Messwerkzeuge

### **MODUL 280**

#### **ARBEITSVORBEREITUNG, ARBEITSPLÄNE, ZUKAUF, DOKUMENTATIONEN, COMPUTER ANWENDUNG, SUCHEN IM INTERNET, EXCELL, WORD**

Die Fähigkeiten eines Lehrlings berühren auch dieses Thema, dass er bei keiner Tätigkeit in einem Betrieb nicht sagen muss ich weiss es nicht!

Beschrieben in den Ausbildungsunterlagen Wi\_8\_f\_

- 280.1 Wi\_8\_f\_r2\_anleitung\_word
- 280.2 Wi\_8\_f\_8c5\_r0\_webside\_handling

### **MODUL 290**

#### **ABLAGESYSTEM**

Im Laufe der letzten 30 Jahre hat der Computer alle Papierordner mehrheitlich verdrängt. Was früher in vielen Ordnern aufbewahrt wurde, ist heute im Computer. Es kann heute für alle Programme gekauft werden. Doch es veränderte sich in 30 Jahren so viel, dass oft auch ein Programm Hersteller plötzlich gar nicht mehr existiert. Wenn dann kein Ueberblick besteht, wo da ein Programm Hersteller die Daten hinterlegt hat, da kann es oft passieren, dass wieder viel von vorne begonnen werden muss. Und das sind oft sehr viele Stunden, Tage, Monate und meistens wird nie mehr alles gefunden. Also waren alte Zeiten mit Bücher und Ordner sicherer, als heute die Computerwelt. Gerade darum ist das Modul wichtig für den Lehrling. Ein Ablage System das Jahrzehnte Daten beinhalten kann.

Beschrieben in den Ausbildungsunterlagen

- 290.1 Wi\_8\_f\_8\_e1 Beschreibung, Ablage Daten auf Surfer
- 290.2 Wi\_8\_f\_8\_c1 Ablage Zeichnungen

**MODUL 300**  
**ALLGEMEINBILDUNG BASISWISSEN**

Das Basiswissen für viele Berufe.

Beschrieben in den Ausbildungsunterlagen Wi\_8\_f\_

- 300.1 Wi\_8\_f\_1\_6\_a2\_r15e\_mousmape.xls = diverse technische Informationen und Formeln
- 300.2 Wi\_8\_f\_1\_6\_a3\_qrev2\_b\_Formel\_Help\_Sheet7.xls = Formeln
- 300.3 Wi\_8\_f\_1\_3\_b6\_qrev13a\_Schnittmeter = Schnittmeter Berechnungen
- 300.4 Wi\_8\_f\_19\_b3\_re\_Toleranz\_m1\_USPapier = Toleranzen
- 300.5 Wi\_8\_f\_1\_7\_c12\_qrev3a\_angle\_Calc\_Tangens\_help12 = Winkel Hilfe
- 300.5.1 Wi\_8\_f\_1\_7\_c10\_qrev3a\_Calc\_Pythagoras\_help10 = Pythagoras
- 300.5.2 Wi\_8\_f\_1\_7\_c11\_qrev3a\_angle\_Calc\_Sinus\_help11 = Winkel, Sinus berechnen
- 300.6 Wi\_8\_f\_51\_a1\_r1\_de\_en\_pox\_vn\_Basic1 = Sprachübungen
- 300.6.1 Wi\_8\_f\_51\_a3\_r1\_de\_en\_vn\_pox\_Basic03 = Sprachübungen
- 300.6.2 Wi\_8\_f\_51\_a4\_r1\_english\_Basic04\_de\_en\_pt\_vn = Sprachübungen
  
- 300.7 Wi\_8\_f\_51\_c10\_r1\_de\_en\_Px\_vn\_schweissen01 = Schweißen Infos
- 300.8 Wi\_8\_f\_51\_d2\_qrev3a\_de\_en\_p\_vn\_handtool\_zangen = Handwerkzeug- Zangen
- 300.8.1 Wi\_8\_f\_51\_d4\_qrev4\_de\_en\_vn\_p\_handtool4 = Handwerkzeug (Drahtbürste, Feilenbürste etc.)
- 300.8.2 Wi\_8\_f\_51\_d3\_qrev4\_de\_en\_vn\_p\_handtools\_schluesel= Handwerkzeug, Schlüssel
  
- 300.9 Wi\_8\_f\_51\_f1\_r1\_Englisch\_Module\_Vorschlag – Beschreibung der Module „Englisch“
- 300.9.1 Wi\_8\_f51\_f2\_r1\_Englische\_Grammatik – Regel und Beispiele der englischen Grammatik
  
- 300.10 Wi\_8\_r1\_Kopf- und Fusszeile – Beschreibung, wie Kopf- und Fusszeile gemacht wird

**MODUL 400**  
**ABSCHLUSSPRÜFUNGEN, WIEDERHOLUNGEN, NACHHILFEUNTERRICHT**

Während der ganzen Ausbildungszeit wird der Lehrling mit Prüfungen getestet. Er bekommt diverse Unterlagen. Alles ist erfasst. Die Punkte kommen aus den Arbeiten während der Lehrzeit und den Prüfungen.

- 400.1 Wi\_8\_f\_45\_d1a\_r4a\_Qualification\_Vietnam\_A.xls = Informationen A  
Studenten. Testergebnisse, Absenzen, Punkte
- 400.1.2 Wi\_8\_f\_45\_d1b\_r2\_Qualification\_Vientam\_B\_letter.xls = Informationen B  
Studenten. Testergebnisse, Absenzen, Punkte
  
- 400.2 Wi\_8\_f\_45\_e1\_qrev4c\_Test\_XY01\_Leveltest\_Letter.xls = Grundtest Mathematik
- 400.2.1 Wi\_8\_f\_45\_e2\_qrev5\_Test\_XY\_02\_Prozenttest\_letter – Test Prozentberechnung
- 400.2.2 Wi\_8\_f\_45\_e3\_qrev01\_Test\_XY\_03a\_iw\_hp\_ - Test Gewicht-, RPM-Berechnung

- 400.2.3 Wi\_8\_f\_45\_e4\_Rev04\_Test\_XY04 – Test Diameterberechnung
- 400.2.4 Wi\_8\_f\_45\_e5\_Rev01\_Thread\_Diverses\_XY\_05\_hp – Test Gewindeberechnung
- 400.2.5 Wi\_8\_f\_45\_e6\_qrev02\_Test\_XY\_06\_hp\_ - Test Gewicht- Druck-, Reibungsberechnung
- 400.2.6 Wi\_8\_f\_45\_e7\_Rev00\_Test\_XY\_07\_hp\_Welding\_rev02\_eng – Test Schweißen
- 400.2.7 Wi\_8\_f\_45\_e8\_Rev01\_Test\_XY\_08\_CNC\_ProgrammTest – Test  
Maschinenprogrammieren
- 400.2.8 Wi\_8\_f\_45\_e9\_Rev01b\_Test\_XY\_09\_iw\_us\_o – Test Sinus, Kosinus, Tangens, RPM,  
Reibungsberechnung
- 400.2.9 Wi\_8\_f\_45\_e11\_r3\_Test\_XY\_11\_Mousmape\_hp\_Test Wärmeausdehnung, spezifisches  
Gewicht, Zylinder, Schrauben, Gewinde
- 400.2.10 Wi\_8\_f\_45\_e12\_qrev01\_Test\_XY\_12\_Mousmape2\_hp\_leer
- 400.2.11 Wi\_8\_f\_45\_e13xx\_Test\_XY13\_RPM - Test Berechnung von RPM (Motorendrehzahl)
- 400.2.13 Wi\_8\_f\_45\_e20\_TestXY20\_MachBuilderTest = Test Maschinenbilder
- 400.2.14 Wi\_8\_f\_45\_e50\_Rev02\_Test\_XY50\_english\_test\_iw = Test Englisch 1 Teil
- 400.2.15 Wi\_8\_f\_45\_e50\_Rev02\_Test\_XY50\_english\_test\_iw – Test Englisch 2 Teil
- 400.2.16 Wi\_8\_f\_45\_e200\_Rotationstest\_XY200\_Sample\_xx = Test Rotationsberechnung (Muster)
- 400.2.17 Wi\_8\_f\_45\_e201\_Rotationstest\_XY201\_r4 = Test Rotationsberechnung. Messen. Elektrik
- 400.2.18 Wi\_8\_f\_45\_e203\_Rotationstest\_XY203\_r4= Test Rotationsberechnung. Reinigung.  
Maschinenprüfung. Dokumente

Erstellt: Le Tung Hieu Rubrik Fachkunde Metall 15.2.2013  
Iris Widmer, Aliona, Sven und H.P Widmer Wi\_8\_f 20.2.2013