

Inhaltsverzeichnis:

	Seitenzahl:
➤ Inhaltsverzeichnis	1
➤ Steckbrief	2
➤ Das Unternehmen	3
➤ Thema	4
Lehren Leiten Lernen, mit Begeisterung Lernen, lernen	
➤ CNC1/04 der Unterweisungsplan	5
➤ Der Ist Zustand	6 – 7
➤ Soll Zustand oder wie ich meine Philosophie umsetze	8 - 11
➤ Zielsetzung	12 - 13
➤ Persönliche Erfahrung	14 - 15
➤ Ausblick	16
➤ Bilder CNC Technik	17 - 21



Steckbrief:

Bernd Linder

Geburtsdatum: 22.12.1962

Geburtsort: Konstanz

Familienstand: geschieden, ein Kind

Staatsangehörigkeit: deutsch

Ausbilder bei den Bildungsakademien Singen und Waldshut, Unternehmen der Handwerkskammer Konstanz, im Bereich Metall (CNC Technik)

Seit Okt. 2000

Aufgaben: ÜBA, Meistervorbereitung sowie Weiterbildungsmaßnahmen (z.B. CNC Fachkraft)

1999 – 2000	Leiter Labor und Qualitätssicherung
1997 – 1999	Leiter der Teilefertigung
1993 – 1997	stellvertretender Lehrmeister
1993	Meistervorbereitung Teil 1 + 2 in Vollzeit mit erfolgreich abgeschlossener Prüfung
1992	Meistervorbereitung Teil 3 + 4 in Teilzeit mit erfolgreich abgeschlossener Prüfung
1984 – 1993	Werkzeugmacher, Abteilung Werkzeugbau, Stanz- und Umformtechnik
1980 – 1984	Ausbildung zum Werkzeugmacher Fa. Koki Konstanz
1980	Realschulabschluss Mittlere Reife

Das Unternehmen:

Vorgaben: Beraten, informieren, handeln

Die Bildungsakademien Singen, Rottweil und Waldshut sind Unternehmen der Handwerkskammer Konstanz, deren Aufgaben unter anderem lauten:

Sie richten die überbetriebliche Ausbildung im Handwerk aus, bieten in einigen Gewerken Meistervorbereitungslehrgänge an, mit verbundener Prüfung. Des Weiteren sind die Bildungsakademien im Bereich Weiterbildung am Markt platziert.

Beispiele hierfür sind:

- Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten
- CNC Fachkraft
- Schließ- und Öffnungstechniken

Mit dem Job Centern im Landkreis, sowie den Arbeitsagenturen bieten unsere Häuser Kurse an wie zum Beispiel:

- Fachpraktiker Metall
- Fachpraktiker Nahrung und Genuss

Auch im Bereich der Frauenakademie sind die Bildungsakademien tätig. So bietet Sie Kurse für Wiedereinsteigerinnen an. Ebenso ist es möglich in unseren Häusern den Betriebswirt zu besuchen und abzuschließen.

Insgesamt beschäftigt die Handwerkskammer Konstanz ca.120 Mitarbeiter in den verschiedensten Bereichen.

Unsere neustes Haus steht in Singen am Hohentwiel (in welchem ich meistens tätig bin) und wurde in einem feierlichen Rahmen am 4.und 5. Mai offiziell eröffnet

Thema:

Lehren

Leiten

Lernen

mit Begeisterung Lernen, lernen

Nachfolgend sehen Sie den Lehrplan zur überbetrieblichen Ausbildung mit der Kennziffer CNC 1/04. Dieser Lehrplan lässt mir als Ausbilder viel Spielraum. Maschinelles Bearbeiten auf Werkzeugmaschinen. (ein Traum)

CNC1/04 der Unterweisungsplan

FEINWERKMECHANIKER-HANDWERK

1 Thema der Unterweisung

Programmieren und spanen auf numerisch gesteuerten
Werkzeugmaschinen

2 Allgemeine Angaben

Lehrgangsdauer: 2 Arbeitswochen

Teilnahme: Auszubildende ab 2. Ausbildungsjahr

Teilnahmezahl: 6 - 12 Auszubildende je Lehrgang

Durchführung: Obligatorisch

3 Inhalte

3.1 Programmieren von numerisch gesteuerten Maschinen (25 %)

Datenein- und Datenausgabegeräte sowie Datenträger handhaben

Rechnerunterstützte Techniken zur Programmierung anwenden

3.2 Maschinelles Bearbeiten auf Werkzeugmaschinen (75 %)

Maschinenwerte einstellen

Spannmittel anwenden

Werkzeuge einrichten

Bohrungen bis zu einer Oberflächenbeschaffenheit von Rz

16:µm und Maßgenauigkeit von IT 7 herstellen

Werkstücke bis zu einer Oberflächenbeschaffenheit von Rz

16 :µm und Maßgenauigkeit von IT 7 durch Drehen und

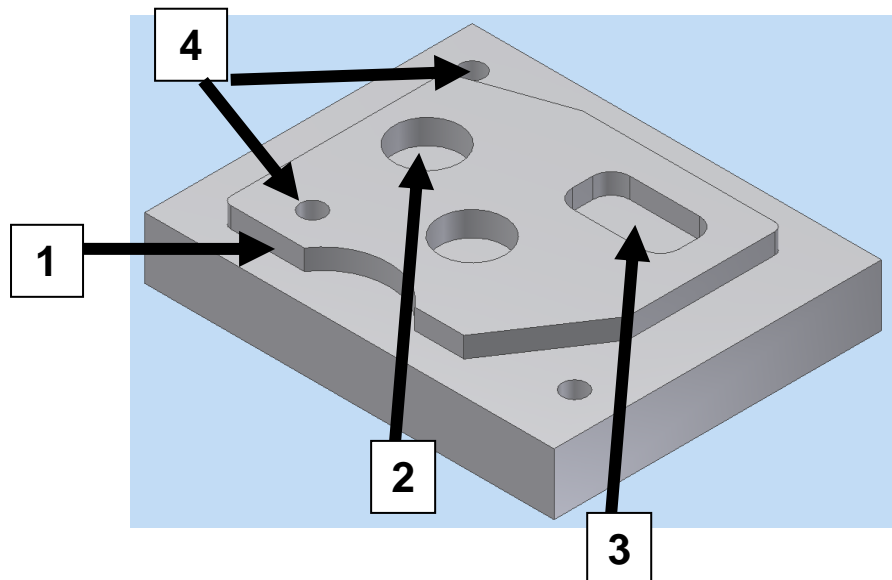
Fräsen auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen bearbeiten

Teilungen an Werkstücken herstellen

Der Ist Zustand

Wie im Rahmenlehrplan zu erkennen ist hat der Ausbilder viel Spielraum um den Teilnehmer die CNC Technik zu vermitteln. Dies geschieht an Hand von Werkstücken die gefertigt werden und deren Schwierigkeitsgrad sich von Werkstück zu Werkstück erhöht. Es werden Bauteile programmiert und abgearbeitet, welche man anzuschauen kann, aber gleichzeitig sind sie nicht zu gebrauchen. Am nachfolgenden Beispiel sehen Sie ein solches Werkstück. Es enthält mehrere Elemente.

1. Außenkontur
2. Kreistaschen
3. Rechtecktasche
4. Bohrungen



Solche und ähnliche Werkstückzeichnungen habe ich am Anfang meinen Teilnehmer ausgeteilt. Nach dem erklären der einzelnen Befehle und schreiben eines gemeinsamen Programms, sollten die Teilnehmer selbstständig ein Werkstück programmieren. Dass hier die Lust relativ bald verschwunden war, habe ich sehr schnell bemerkt. Werkstücke zu fertigen, die nicht zu gebrauchen sind, welche maximal dem Aluminiumschrott zugeführt werden können, lassen den Teilnehmern schnell die Lust am programmieren verlieren. Auch war es für mich nicht befriedigend immer dieselben Werkstücke zu fertigen.

Als Programmierübung und zum Erlernen der Steuerung sind solche Übungen am Anfang sinnvoll, zum Abarbeiten eher weniger.

Doch mir wurde sehr schnell klar, dass ich die Teilnehmer fordern muss, dass ich sie kreativ werden lassen muss, dass ich sie aus der Reserve locken muss.

So beschloss ich in Zukunft, im zweiten Ausbildungsjahr, in der ÜBA CNC1/04 **Uhren** zu fertigen. An Hand des Lehrplanes war dies für mich kein Problem, denn dieselben Elemente, welche die Auszubildenden im oben gezeigten Teil programmieren mussten, waren auch in der Uhr enthalten.

Soll Zustand

oder wie ich meine Philosophie umsetze

Bevor ich mit den Grundlagen der CNC Technik beginne, lese ich meistens eine Geschichte vor, oder mache ein kleines Spiel mit den Teilnehmern.

Danach zeige ich Ihnen Bilder von bereits gefertigten Uhren, denn ich habe des öfteren Bilder gemacht. Ich spreche von dem Ziel, welches wir anstreben und versuche an Hand der Bilder die Auszubildenden zu begeistern. Sie sollen eine individuelle Uhr für sich herstellen, eine die es nur einmal gibt.

Danach erläutere ich die Hausordnung und spreche die Sicherheitsunterweisung durch. Jetzt beginne ich mit den Grundlagen der CNC Technik, denn ohne Grundlagen, ist das fertigen einer Uhr nicht möglich.

Ich verbinde die Theorie mit der Praxis, was zum Beispiel heißt: Wenn ich das Thema **Nullpunktverschiebung** erklärt habe, zeige ich den Teilnehmern an der Maschine, wie man sich diese **Nullpunktverschiebung** vorzustellen hat, wie man sie anwendet. Dies lockert die Situation und Bewegung kommt mit ins Spiel. Die ungunen Gefühle werden effektiv abgebaut. Ebenso kann der Auszubildende sich gleich mit der Maschine auseinandersetzen, kann dieselbe schon ein bisschen kennenlernen. Dasselbe kann man wunderbar beim Thema Absolut Bemaßung / Ketten Bemaßung dem Teilnehmer zeigen. So prägen sich die Aufgabenstellung (Theorie) und die Abarbeitung (Praxis) beim Teilnehmer deutlich besser ein.

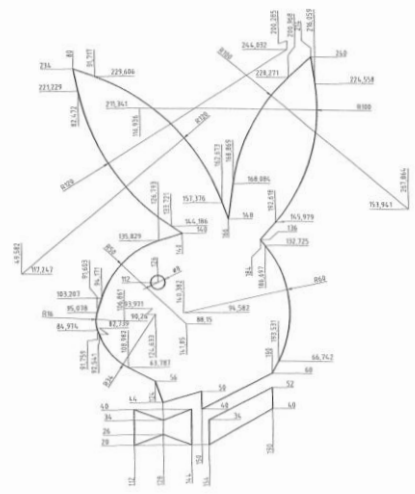
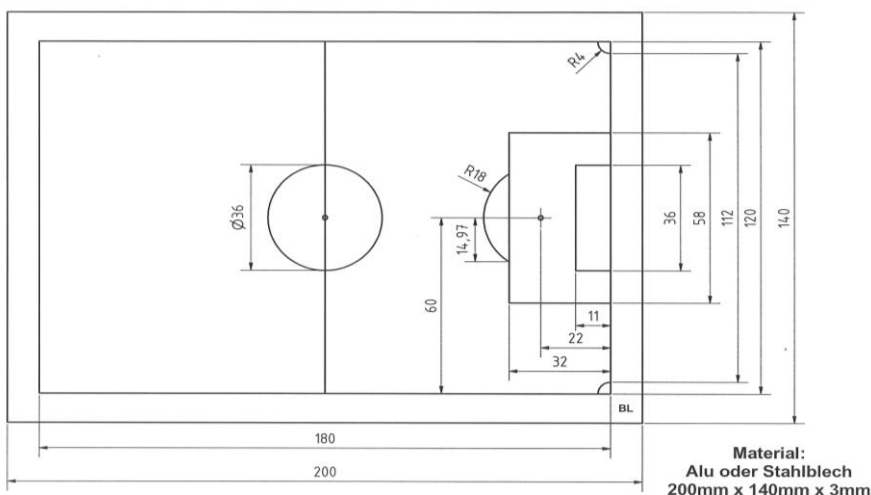
Erste Übung:

Als erste Übung erkläre ich die Software der Werkzeugmaschine. Hier besteht die Schwierigkeit, dass die Teilnehmer äußerst konzentriert mitarbeiten müssen. Sie sollten nur das tun, was ich Ihnen vormache. Sobald ein Teilnehmer jetzt eigenständig weitere Schritte ausführt, macht und nicht mehr weiter kommt, muss ich den Lehrerplatz verlassen. Der Fehler muss sofort erkannt und behoben werden.

Dadurch werden die anderen Teilnehmer unruhig und machen möglicherweise ebenfalls Fehler, welche ich dann nach und nach beheben muss.

Ich mache die Schritte am Lehrer Rechner vor, die Teilnehmer können an der Leinwand nachvollziehen, wie Sie bei den weiteren Übungen vor gehen müssen. Der Einstieg in die Programmierung ist immer derselbe, das heißt: wenn der Auszubildende diesen Schritt verinnerlicht hat, kann er die nächsten Programme alleine starten. Der **Einrichte Dialog** ist eine festgelegte Umsetzung.

Unsere erste Übung ist eine **Stichelübung (Gravierübung)**, das bedeutet wir programmieren ein Bild, ein Piktogramm. Auch hier nehme ich ein Bild eine Zeichnung die jeder kennt, z.B. ein Fußballfeld, ein Radfahrer und zum Schluss den Playboyhasen.



Schritt für Schritt. Im interaktiven Programmablauf sieht der Teilnehmer sofort, auf dem Bildschirm, ob er den Programmschritt richtig ausgeführt hat oder nicht. So entsteht nach und nach am Bildschirm die gewünschte Figur, das Programm selber schreibt die Software in einem Editor mit. Nach Fertigstellung des ersten Programms, schaue ich jedem Teilnehmer über die Schultern und zeige, wenn nötig, wo Fehler entstanden sind und wie man sie beheben kann. Danach gebe ich eine weitere Zeichnung aus, bzw. habe in meinen Unterlagen Zeichnungen hinterlegt, welche die Teilnehmer nun abarbeiten können. So kann der Auszubildende der schneller ist die eine oder andere Übung mehr machen, als der etwas langsamere Teilnehmer.

In dieser Phase müssen die Arbeitsschritte auf dem Bildschirm kontrolliert werden. Die Teilnehmer werden von mir einzeln angesprochen. Ich schaue wie sie vorankommen, wo ich Sie unterstützen kann und muss.

Lob und Anerkennung für selbstständiges Arbeiten ist für mich selbstverständlich.

Der Einstieg ins Programmieren ist erreicht. Die Teilnehmer welche am PC zu 99% fit sind, programmieren Ihre ersten Übungen. Ein nächster Schritt wird sein, zB. ein Bild, ein Logo ein Wappen bereit zustellen. Die Übertragung mit Pauspapier auf Millimeter Papier. Die eigenständige Programmierung kann umgesetzt werden. Jetzt zeigt sich der interessierte Teilnehmer an Ihrem Projekt, denn dieses Bild soll er auch später auf seine Uhr gravieren.

Ich arbeite mich nun mit den Teilnehmern durch die von mir erstellten Unterlagen. Sobald ein neues Thema kommt, ein neuer Programmschritt erklärt werden muss, tue ich dies an Hand eines Beispiels. Danach lasse ich die Teilnehmer wieder eine Übung selbst programmieren. Um die Arbeit am PC nicht zu monoton werden zu lassen, beginne ich gleichzeitig mit der Einweisung an den Fräsmaschinen. Hier ist **oberstes Gebot die Sicherheit**. Der Teilnehmer lernt die Programmeingabe in die Steuerung der Maschine. Er muss die Werkzeuge vermessen können. Ebenso muss er den Nullpunkt benennen. Eine Simulation und ein Probelauf sind obligatorisch. In dieser Zeit befinde **ich mich oft in der Werkstatt**, denn hier lauern Gefahren, hier ist es wichtig **KEINE** Fehler zu machen, um ruhig und sicher die Maschinen bedienen zu können.

Ich habe den großen Vorteil, einen ausgesprochen umfangreichen Maschinenpark zu besitzen, was es mir ermöglicht, dass mehrere Teilnehmer individuell an den Maschinen arbeiten können. Somit überwinden Sie mögliche Angst und können ohne Hektik und Produktionsstress, was in Firmen meistens der Fall ist, in Ruhe arbeiten und lernen, mit CNC Maschinen umzugehen.

Ich fordere die Teilnehmer immer dazu auf, sich an die Maschinen zu wagen, um Sicherheit zu erlangen. Wichtig auch ist das Berechnen der Drehzahlen und Vorschübe, welches über Tabellen zu machen ist. Immer wieder weise ich darauf hin. Gegen Ende der Woche frage ich meinen Teilnehmer nach dem bisher Gelernten ab. Ein paar Fragen zur Technik, sowie ein zu erstellendes Programm sind die Aufgaben. Keiner der Teilnehmer muss jedoch eine schlechte Note fürchten, wenn für ihn der Test schlecht ausfällt, **Voraussetzung natürlich ist**, dass er mit Macht und Interesse zeigt. Wichtig für mich ist auch die Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz, Pünktlichkeit, Arbeitsverhalten und Denkverhalten sowie auch mitmenschliches Verhalten. All dies bewerte ich.

Zielsetzung:

Mein Ziel ist es, die Auszubildenden so zu begeistern, dass Sie Spaß am Beruf finden, das Sie Ihre eigenen Ideen umsetzen und eine individuelle Uhr fertigen, eine Uhr, die es so nur einmal gibt. Ich gebe meinen Teilnehmern mit auf den Weg, dass Sie bei mir, in unserem Hause, die einmalige Möglichkeit haben, CNC Maschinen zu bedienen, mit Ihren eigenen Ideen. Auch gebe ich Ihnen die Chance, eigene Teile zu programmieren und zu bearbeiten. Sei es ein Schaltknopf fürs Auto, sei es ein Bilderrahmen mit Gravur für die Freundin.

Die Aufgabenstellung als weiterführende Ausbildung wird von allen Teilnehmern mit Freude und Einsatz angenommen und umgesetzt.

Meine Philosophie lautet:

Am meisten lernt der Teilnehmer, wenn er selbstständig ein Projekt angeht. Wenn nur er alleine weiß, was dabei herauskommen soll, was er erreichen will. Er alleine kennt seine Idee und versucht sie umzusetzen, mit meiner Hilfe bei Fragen, bei möglichen Materialien, welche zur Verfügung stehen, bei diverser Werkzeugauswahl.

Dies erfordert von mir als Lehrmeister sehr viel Einfühlungsvermögen und Betreuungsaufwand, weil nicht jeder Teilnehmer dasselbe anfertigt. Ich muss mich in jeden Auszubildenden hineinversetzen, bei jedem Teilnehmer tauchen andere Probleme auf, keiner schreibt das gleiche Programm.

Täglich auf Neue Anforderungen, Bedarf unserer Kunden und schnelle Lösungen und Umsetzungen zu finden, stellt eine besondere Einstellung zum **Lehren, Leiten, Lernen** für mich.

Schwerer ist es diese Methode in Waldshut anzuwenden und umzusetzen, denn dort steht nur eine Maschine. Hier werde ich versuchen paarweise arbeiten zu lassen, dass heißt:

Zwei Teilnehmer tun sich zusammen und entwickeln gemeinsam eine Uhr, die wir dann zweimal fertigen. Hier müssen die Auszubildenden einen Kompromiss erzielen. Sie müssen sich abstimmen, dass beiden, die Uhr am Schluss gefällt. Ein Effekt dabei ist: ich fördere die Teamarbeit, die die Teamfähigkeiten, denn diese sind heute in jedem Unternehmen ein ganz wichtiger Gesichtspunkt. Oft steht und fällt der Erfolg des Unternehmens mit dem Miteinander der Mitarbeiter. Bis ein aufwendiges Programm fehlerfrei läuft, ist ein halber Tag vorbei.

Ich werde diese Methode bei der nächsten ÜBA in Waldshut anwenden und testen.

Auch sollte man wissen, dass die Arbeit am PC zwar wichtig ist um das Programm zu erstellen, um Fehler in der Programmierung zu beseitigen. **Aber:** es sind nur 50% vom gesamten Umfang, den die entscheidende Arbeit, **das Salz in der Suppe**, ist das Abarbeiten der Werkstücke. Hier lauern auch die Gefahren, denn bei Drehzahlen zwischen 3000 und 8000 Umdrehungen pro Minute kann immer etwas passieren, daher auch wie von mir bereits erwähnt: **Sicherheit geht „IMMER“ vor**

Mein Motto an die Teilnehmer lautet:

Sage es mir, und ich vergesse es

Zeige es mir, und ich erinnere mich

Lass es mich tun, und ich werde es behalten

(Konfuzius 551 - 479 v. Chr.)

Persönliche Erfahrung:

Meine persönliche Erfahrung ist sehr positiv. Die Bilder, welche ich gemacht habe, zeigen eine Vielfalt an verschiedenen Uhren. Viele Ideen wurden von den Teilnehmern aufgegriffen und umgesetzt. Der Fantasie sind mehr oder weniger keine Grenzen gesetzt, beinahe nichts ist unmöglich. Eine kleine Auswahl an Bildern, welche ich ihnen mitgebracht habe, verdeutlicht dieses.

Genauso wende ich diese Art der Ausbildung in den anderen Lehrjahren an. Auch hier lasse ich den Teilnehmer immer seine eigenen Ideen mit verwirklichen, zeige ihm, dass mir seine Ideen und seine Überlegungen wichtig sind, spreche im Lob und Anerkennung aus. Ein Bild am Ende des Kurses, mit all den Uhren oder sonstigen Werkstücken, ist immer wieder ein Erlebnis, ist immer wieder toll zum anschauen.

Ein für mich einschneidendes Erlebnis hatte ich vor ca. gut 1. Jahr. Ich telefonierte mit einem Lehrmeister. Seine beiden Auszubildenden waren in der Woche zuvor in unserem Hause und hatten bei mir überbetriebliche Ausbildung. Beide kamen am Montag in Ihren Betrieb zurück, wohl freudestrahlend, so die Aussage ihres Meisters. Er fragte mich was ich mit seinen Auszubildenden gemacht habe. Ich wusste nicht vorauf er hinaus wollte. Darauf sagte er mir, dass beide jungen Männer ihm ihre Werkstücke voller stolz präsentiert hatten, denn es waren wunderschöne Trikes geworden, welche ich im 1. Ausbildungsjahr mit den Teilnehmern angefertigt hatte. (Siehe Bilder am Ende der Projektarbeit)

Ich denke das war für mich als Ausbilder ein ähnliches Gefühl, bzw. Lohn, wie für den Künstler der Applaus. Diese Begebenheit hat mich darin bestärkt, in diesem Stile weiter auszubilden, auch wenn diese Art und Weise, wie von mir bereits angesprochen wurde, sehr aufwendig und anstrengend ist, doch der Lohn am Ende der ÜBA (überbetrieblichen Ausbildung) spricht für sich, spricht auch für mich.

Lernerfolg, Freude am Beruf, Spaß an der überbetrieblichen Ausbildung sind nur ein paar Aspekte die ich so von den Teilnehmern zu spüren bekomme. Pünktlichkeit, kein Problem, denn oft fragen mich die Auszubildenden wenn Sie früher da sind:

Herr Linder dürfen wir schon anfangen.

Mein Traum ist es, diese Philosophie weiter fortzuführen. Wenn man beispielsweise den Bereich Elektronik mit einbringen könnte. Eine Uhr mit LED´s auszustatten, hätte was und der Teilnehmer könnte ein wenig in die Grundlagen der Elektronik eingeführt werden. Sicherlich gäbe es viele Möglichkeiten, verschiedene Gewerke zu mischen und somit den Horizont nach allen Seiten zu erweitern. Eine wundervolle Kombination ist auch Metall und Holz, oder warum auch nicht ein Teil lackieren. Ich bin der Auffassung man lernt bei allen Tätigkeiten dazu.

Ich denke und habe das jetzt schon mehrfach aus eigener Erfahrung erlebt, die Teilnehmer haben großen Spaß an der Arbeit, wenn Sie sich selbst verwirklichen können, wenn Sie etwas herstellen, mit dem Sie sich beschäftigen und identifizieren. Der Lernerfolg ist genauso gegeben, denn an der Uhr beispielsweise sind die meisten Programmschritte enthalten. Ob Kontur fräsen, ob das anwenden von Zyklen oder Bohrbildern, oder das verarbeiten unterschiedlicher Materialien, alles kommt zur Anwendung, alles wird geübt, programmiert und an der Maschine umgesetzt. Mehr noch, der Teilnehmer muss sich Gedanken machen, wie befestige ich die Uhr bzw. wie stelle ich Sie auf. Wie spanne ich die Teile beim bearbeiten, was benötige ich an Werkzeugen und was an Messmitteln.

Auch selber hat man neue Ideen so auch ich. Auf Seite 21 sehen Sie eine Uhr, welche ich meiner Lebensgefährtin zur bestandenen Meisterprüfung angefertigt habe.

Ausblick:

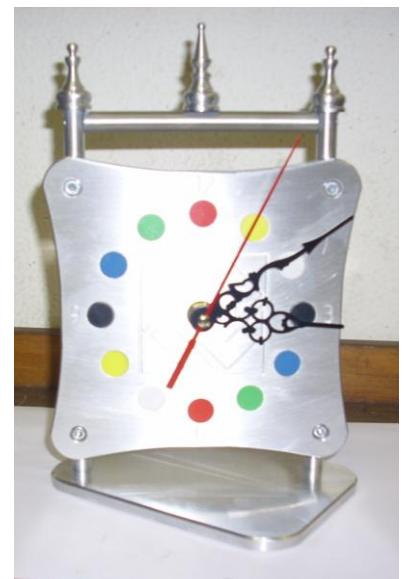
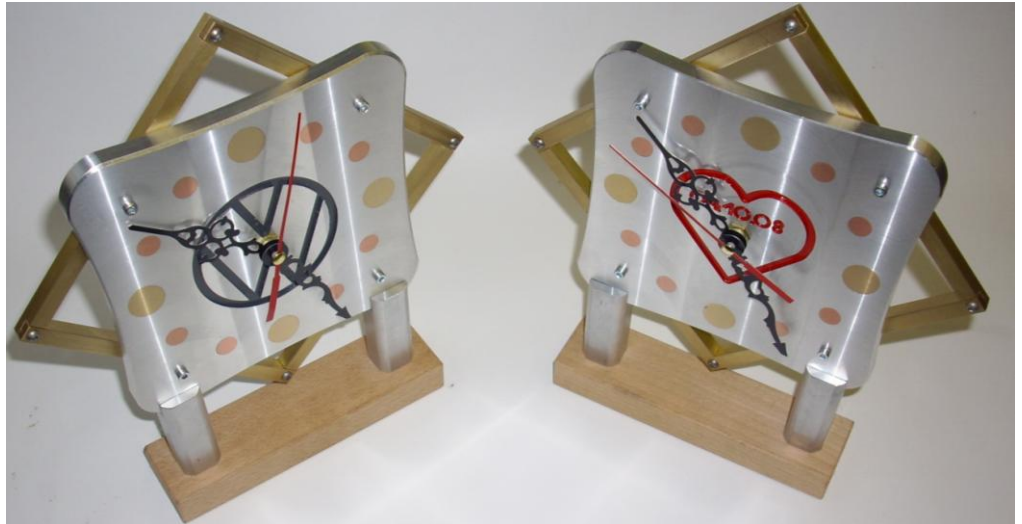
Persönlich werde ich mich in vielen Bereichen weiterbilden.

So strebe ich die Ausbildung zum Coach an, welche mich sicherlich persönlich und menschlich weiter bringt. Ich habe bereits mit meiner Lebensgefährtin 2011 diverse Fortbildungen besucht, so zum Beispiel gewaltfreie Kommunikation und auch im Bereich Rhetorik habe ich an einer Veranstaltung teilgenommen. Spannend ist vor allem das Thema: „**Motivation**“. Alles in allem bringt einem jede Weiterbildung auch ein Stück weiter im Leben. Ausbildung ist ein spannendes Thema, ist jeden Tag eine Herausforderung, ist die wunderbare Möglichkeit, sein eigenes Wissen jungen Menschen weiterzugeben. Gleichzeitig begleiten Sie die Auszubildenden auf Ihrem Weg ins Berufsleben. Wenn nach Jahren wieder einer dieser Schüler bei mir zur Meistervorbereitung kommt, ist das ein tolles Gefühl, ist das eine Bestätigung auch für einen selber.

In diesem Sinne bedanke ich mich für Ihre Aufmerksamkeit und stehe Ihnen gerne für Ihre Fragen zur Verfügung.

Singen 2012
Bernd Linder

Bilder CNC Technik:











Quellenverweis:

Bilder:; eigene CAD Zeichnungen bzw. eigene Fotos
Zitat Konfuzius: siehe Internet
Lehrplan CNC 1/04 siehe Internet bei
Unterweisungspläne HPI (Heinz - Piest Institut für Handwerkstechnik)