

Entwurf eines industriell hergestellten Objektes

mit Anwendung am Hersteller
Montblanc, Hamburg

Philip Klar
7.Semester
Metallgestaltung

Mitwirkende:

Jan Zander Produktdesign bei Montblanc
Georg Dobler Dozent der HAWK Hildesheim

2007

Inhalt

Einleitung

1. Entwicklungsmethoden	4
1. 1 Entwicklung mit CAD Programmen	4
1. 11 Arbeitsschritte CAD	5
1. 12 Entwurf mit CAD Programmen	6
Beispiel Mont Blanc	6
1. 2 Rapid Prototyping	7
2. Entwurf mit Anwendung der Techniken	8
2. 1 Inspiration	8
2. 2 Erste Skizzen	9
2. 3 Umsetzung im CAD Programm Rhino	10
2. 4 Aufbau des Urmodells per Rapid Prototyping	11
2. 5 Abformen und Guss in Metall	12
2. 61 Formvariationen	13
2. 62 Inlay Variationen Stein & Composites	14
2. 63 Inlay Variationen Holz	15
3. Entwurf in Handarbeit	16
3. 1 Auswirkungen auf die Produkte	16
3. 2 Die Entstehung in Handarbeit	17
3. 2 Variationen Material	18
4. Entwürfe	20
4. 1 Floating Star	20
4. 2 Corian Weiss	21
4. 3 Ebony Star	22
4. 4 Amboina	23
4. 5 Teak	24
4. 6 Lund	25
4. 7 Veillchen	26
4. 8 Schlangenhholz	27
4. 9 Perlmutter Star	28
4. 10 Diverse Entwürfe	29
5. Fazit	30
6. Kalkulation	31
6. 1 Entwurf 1	31
6. 2 Entwurf 2	32
7. Bemäßung Entwurf 1 Keyring Silver	33
8. Materialien der Entwürfe in Handarbeit	34
Anhang	35

Einleitung

Durch den Wandel von reiner Handarbeit über maschinelle Produktion hin zur Computer gestützten Ausarbeitung, ist eine Evolution eingetreten, die sowohl Bereiche in der Entwicklung, der Entwurfsarbeit und Ausführung Design relevanter Inhalte beeinflusst.

In meiner Entwurfsarbeit untersuche ich, in wie fern die Computer gestützte Ausarbeitung Einfluss hat auf die Entstehung von Design, dessen Umsetzung und die Auswirkungen auf die Qualität der Produkte.

Nach einer Vorstellung der grundlegenden Entwicklungstechniken wird die Umsetzung eines Entwurfes mit Anwendung der Computertechnik dargestellt und die daraus resultierenden Vorteile und Probleme der nunmehr auf rationelle Fertigung optimierten Arbeitsweisen hinterfragt.

Im Kontrast dazu steht ein Entwurf, der die Formenfindung und Materialauswahl durch eine manuelle Arbeit ergründet.

Beide Entwurfsansätze werden als Grundlage das Erscheinungsbild des Herstellers Montblanc aufweisen und dessen Markenzeichen tragen.

1. Entwicklungsmethoden

1.1 Entwicklung mit CAD Programmen

CAD ist die Abkürzung von Computer Aided Design, oder computerunterstütztes Design. Mit CAD-Programmen erstellt man nicht nur technische Zeichnungen.

Durch die Programme werden zunächst dreidimensionale Volumenmodelle erstellt. Daraus können zweidimensionale/ dreidimensionale Zeichnungen und sogar bewegte Visualisierungen von Objekte abgeleitet werden.

CAD-Software kommt in allen Fachbereichen vor ,in denen Konstruktionen zur Anwendung entwickelt werden zum Beispiel: im Anlagenbau, Maschinenbau, Schiffsbau und auch in Architektur Design und Bauwesen.

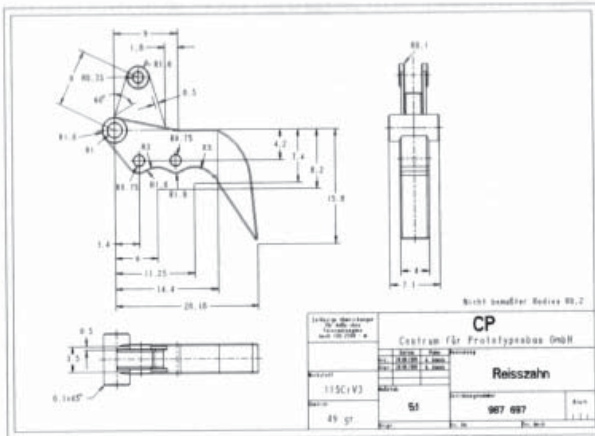
Mit den Volumenmodellen können mit Hilfe spezieller Software verschiedenste Simulationen durchgeführt werden. Zum Beispiel Belastungssimulationen FEM (Finite-Elemente-Methode bei Bauteilen, Lichtsimulationen oder Simulationen des Innenklimas bei Gebäuden, Strömungssimulationen (Wind oder Wellen), Crashsimulationen im Fahrzeugbau und Simulationen verschiedener Fertigungsverfahren (z. B. Spritzgießen.

Die erstellten Daten können sowohl Festigkeitsberechnungen generativerFertigungsverfahren und natürlich auch in der CNC-Fertigung mit Maschinen verwendet werden,als auch Bestandteil der computerintegrierten Produktion (CIM) sein.

Ein Beispiel hier für wird später in Kapitel 1.2 am Beispiel Mont Blanc aufgeführt.

Moderne Programme basieren auf objektorientierten Datenbanken. Jedes Design-Bestandteil besteht aus einem oder mehreren programmierten Objekten. Änderungen und Spezifikationen sind die Parameter der Objekte. Diese können auf Relationen mit anderen Aspekten beruhen und Versionen und Variationen desselben Gegenstandes verfügbar machen. Objektorientierte Datenbanken erlauben optimale Wiederverwendbarkeit von Designbestandteilen, die bestmögliche Aufzeichnung der Intention des Designers, sowie die Möglichkeit schneller Adaption. (Zitat 1)

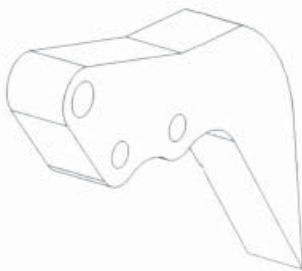
1.11 Arbeitsschritte CAD



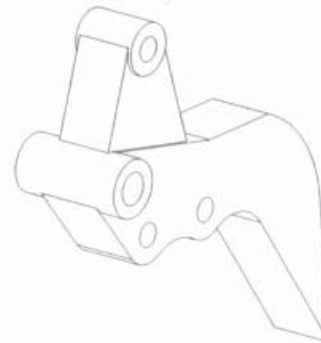
1. Basiskörper als bemaßter Schnitt



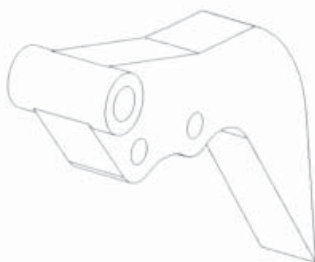
4. Hinzufügen eines zweiten Körpers (Profilekörper)



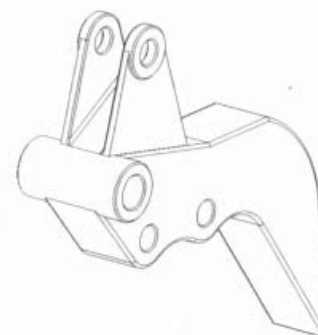
2. Basiskörper nach Zuweisen einer Tiefe



5. Hinzufügen eines dritten Körpers (Profilekörper)



3. Hinzufügen eines ersten Körpers (Profilekörper)



... Hinzufügen von Schnitten (Fasen, Rundungen)

Bild 2-6: Ausgewählte Arbeitsschritte bei der 3D-Volumenmodellierung (Pro Engineer) eines Baggerreißzahns.

1. 12 Entwurf mit CAD Programmen

Beispiel Mont Blanc

Die Einsatzmöglichkeiten der CAD Software ist groß: Es ist nicht nur die technische Konstruktion sondern auch die Fertigung und Produktion von Gegenständen ,die mit Hilfe des Computers stattfindet.

Anhand des „Meisterstückes“ der Marke Mont Blanc ,möchte ich verdeutlichen, wie eine Verschmelzung von handwerklicher Tradition mit neuzeitlicher technischer Innovation ein hervorragende Produkt entstehen lässt, dem die Liebe zum Handwerk und Detail ,sinnlicher Materialanmutung und Fortschrittsgedanke anzusehen ist.

»Traditionsgemäß antwortet Montblanc mit High- Touch auf High- Tech, also mit Produkten, die wir sinnlich genießen, auf die Schnelllebigkeit der modernen Zeit. Das heißt aber nicht, dass wir keine High-Tech-Produkte nutzen, um unseren Kunden ein Sortiment präsentieren zu können, das durch sein faszinierendes *und zeitloses Design besticht sowie durch seine einmalige und makellose Qualität überzeugt.*« (Zitat 2)

Um den gesamten Entwicklungs-, Produktions- und Fertigungsprozess zu beschleunigen ,kommt die Software Unigraphics Solutions zum Einsatz.

Das Hauptkriterium für die Auswahl dieser Software-Lösung ist ein Bestreben, die gesamte Prozesskette umfassend zu unterstützen, was bisher nicht möglich war. Dabei steht die Möglichkeit zum parametrischen Modellaufbau und die assoziative Verbindung der Modelle zu deren Ableitungen, wie Zeichnungen und FEM- Berechnungen, (Finite- Element-Methode) im Vordergrund.

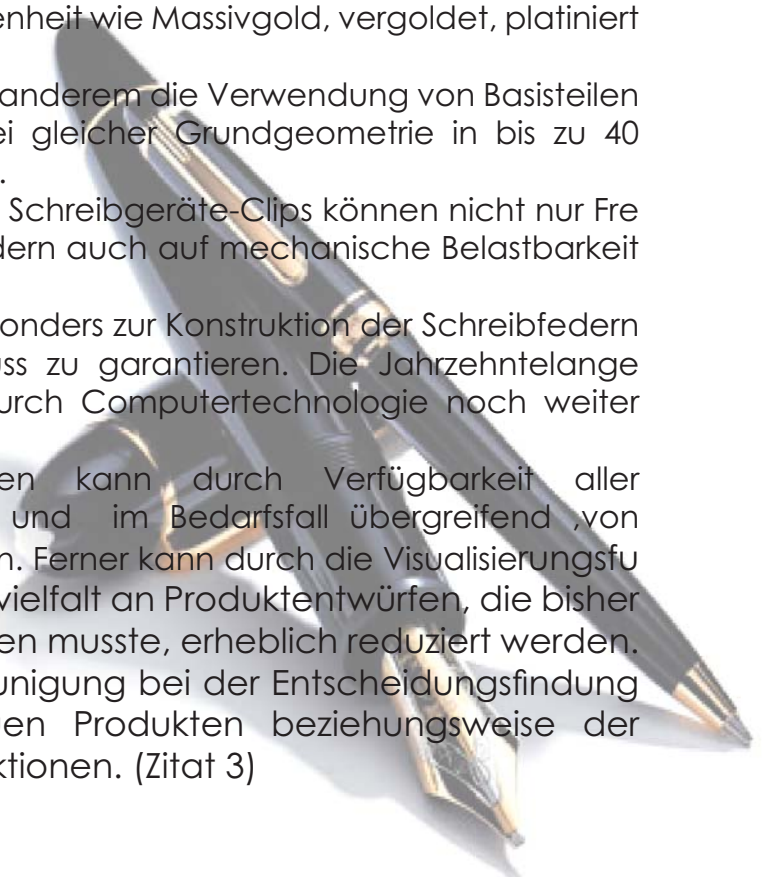
Zum Beispiel kann durch einen Verwendungsnachweis überprüft werden, in welchen Schreibgeräten bestimmte Teile verwendet werden, wobei auch das Material und die Oberflächenbeschaffenheit wie Massivgold, vergoldet, platinert oder graviert verwaltet werden.

Solche Diversifizierung ermöglicht unter anderem die Verwendung von Basisteilen von Montblanc wie z.B. Ringe die bei gleicher Grundgeometrie in bis zu 40 verschiedenen Ausführungen vorliegen.

Bei problematischen Bauteilen wie den Schreibgeräte-Clips können nicht nur Freiformflächenmodulationen erstellt, sondern auch auf mechanische Belastbarkeit überprüft werden.

Diese FEM- Berechnungen werden besonders zur Konstruktion der Schreibfedern genutzt um einen optimalen Tintenfluss zu garantieren. Die Jahrzehntelange Erfahrung des Handwerks wird hier durch Computertechnologie noch weiter optimiert.

Fertigung der Montageaufnahmen kann durch Verfügbarkeit aller Konstruktionsdaten schnell umgesetzt und im Bedarfsfall übergreifend ,von zentraler Stelle aus, abgeändert werden. Ferner kann durch die Visualisierungsfunktionen der Software die Variantenvielfalt an Produktentwürfen, die bisher durch den Musterbau realisiert werden musste, erheblich reduziert werden. Dieses führte auch zu einer Beschleunigung bei der Entscheidungsfindung bezüglich der Fertigung von neuen Produkten beziehungsweise der Erweiterung von vorhandenen Kollektionen. (Zitat 3)



1.2 Rapid Prototyping

Rapid Prototyping ist die schnelle Herstellung von Musterbauteilen ausgehend von Konstruktionsdaten, die vorher in CAD Programmen erstellt oder über das Reverse Engineering (siehe 1.4), von einem realen Modell ausgehend, digitalisiert wurden. Rapid -Prototyping Verfahren sind Fertigungsverfahren, die das Ziel haben, vorhandene CAD-Daten möglichst ohne manuelle Umwege direkt und schnell in Werkstücke umzusetzen.

Die seit den achtziger Jahren bekannt gewordenen Verfahren sind in der Regel Urformverfahren, die das Werkstück schichtweise aus formlosen oder formneutralen Material unter Nutzung physikalischer und/oder chemischer Effekte aufbauen.

Zu den Anwendungen des Rapid Prototyping gehören unter anderem Stereolithografie (STL), selektives Lasersintern (SLS), Lasergenerieren, Fused Deposition Modeling (FDM), Laminated Object Modelling (LOM), 3D Printing und Multi Jet Modeling.

Die Anwendungsgebiete für diese Fertigungsverfahren, die sich am Anfang auf das Herstellen von Modellen und Prototypen - daher der Begriff Rapid Prototyping - konzentrierten, auf weitere Felder ausgedehnt.

Dazu zählen:

- der Einsatz als physisches Modell: Concept Modeling,
- der Einsatz als Werkzeug: Rapid Tooling und
- der Einsatz als Fertigteile: Rapid Manufacturing

In Verbindung mit weiteren Technologien wie dem Reverse Engineering (Digitalisieren), dem CAD, dem Virtual Reality sowie modernen Werkzeugbauverfahren wird die Verfahrenskette innerhalb der Produktentwicklung auch als Rapid Product Development bezeichnet. (Zitat 5)

Unmittelbar nach Veröffentlichung der ersten kommerziellen Rapid Prototyping Verfahren im Jahre 1987 wurden bereits zukünftige Anwendungen und Einsatzmöglichkeiten gefunden. Beflügelt durch diese Technologie haben die Entwickler Szenarien ersonnen, die eine Ersatzteilbevorratung völlig abschaffen. und durch entsprechende Rapid Prototyping Anlagen „Just in Time“ ersetzen wollen, d.h. die Teile nur erst dann zu produzieren, wenn sie gebraucht werden. Besonders intensiv wurde der Vorschlag diskutiert, die gesamte Ersatzteilbevorratung von Flottenverbänden, beispielsweise auf einem Flugzeugträger, durch entsprechenden Einsatz von Rapid Prototyping (Metall-) Anlagen sowohl überflüssig zu machen als auch die Versorgung flexibel sicherzustellen.

Heute wird auch über Szenarien nachgedacht, nach denen es mit Methoden des so genannten Rapid Manufacturing möglich wird, auf entfernte Himmelskörper, z.B. Mars Gerätschaften und Ersatzteile zu bringen. Diese Überlegungen greifen nur dann, wenn es gelingt, Prototyper mit den dort verfügbaren Materialien wirkungsvoll arbeiten zu lassen.. (Zitat 4)

Diese zukunftsorientierten Anwendungen zeigen, welche Bedeutung dieser Technologie eingeräumt werden kann und welches großes Potential hier vorhanden ist.

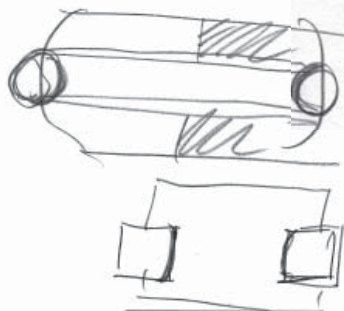
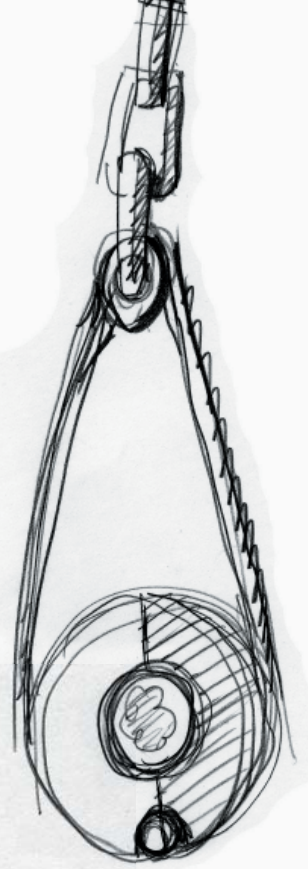
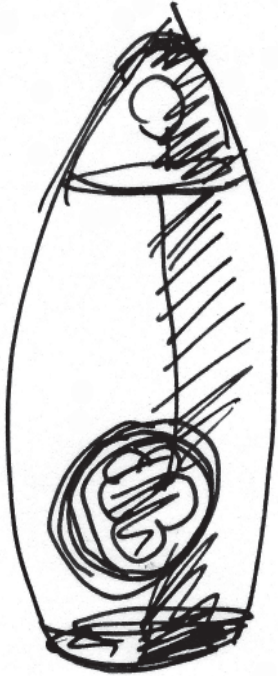
2. Entwurf mit Anwendung der Techniken

Im Folgenden Abschnitt wird die Entwicklung durch die Anwendung der zuvor beschriebenen Methoden anhand des ersten Entwurfes vom Modellieren am Computer über das Bauen des Prototypens dargestellt.

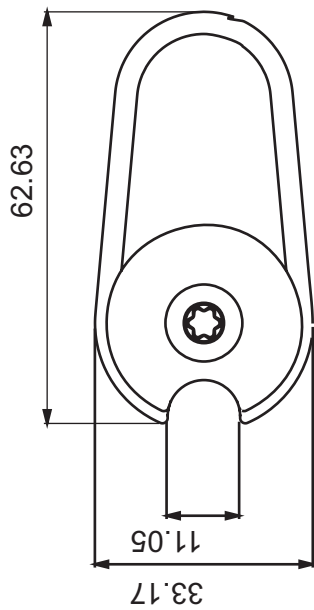
2. 1 Inspiration



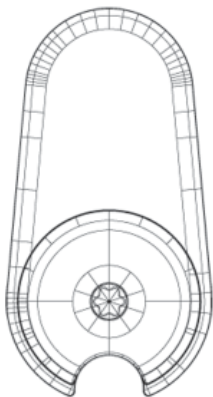
2. 2 Erste Skizzen



2. 3 Umsetzung im CAD Programm Rhino



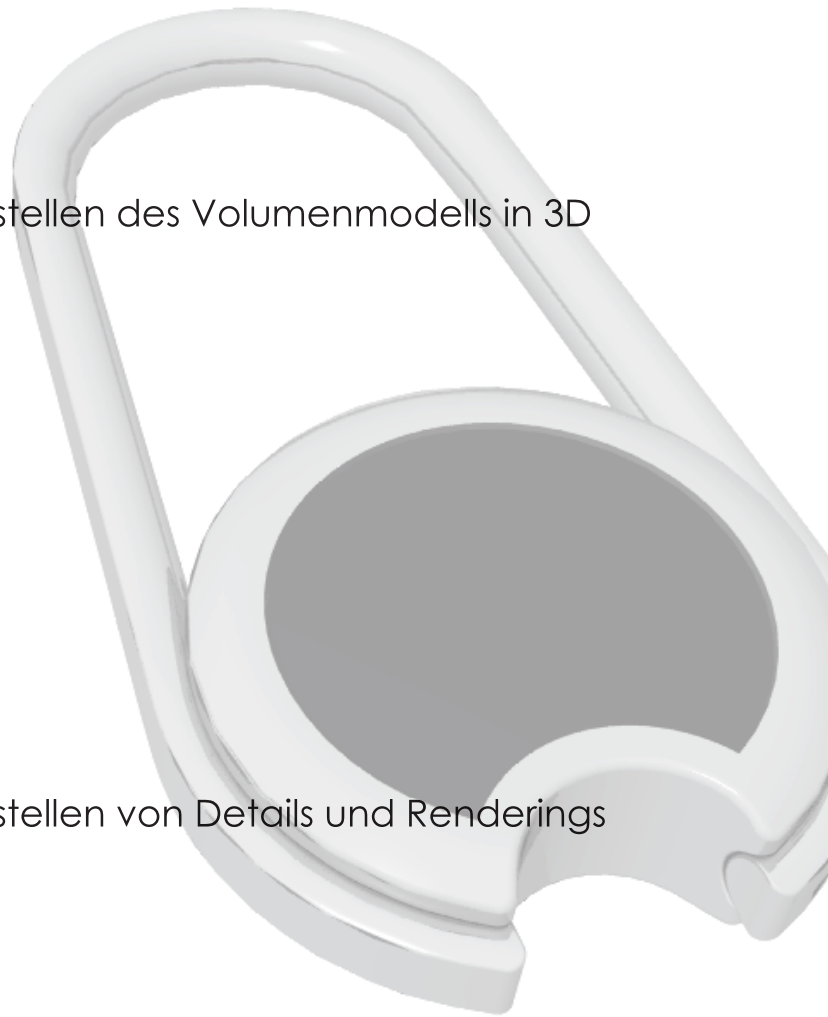
Erstellen der Dimensionen in 2D



Erstellen des Volumenmodells in 3D



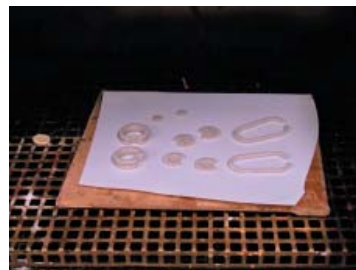
Erstellen von Details und Renderings



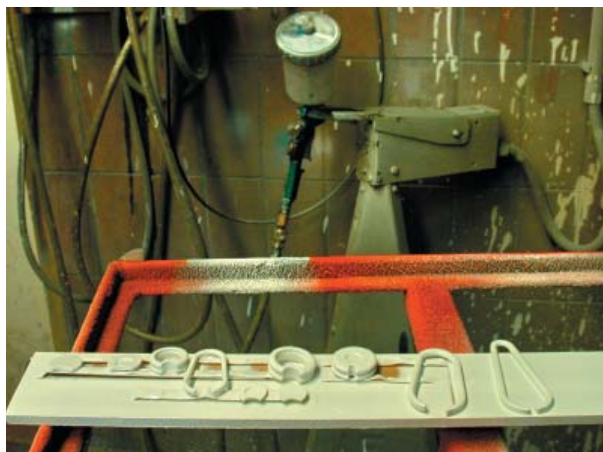
2. 4 Aufbau des Urmodells per Rapid Prototyping



Ausdruck des Datensatzes



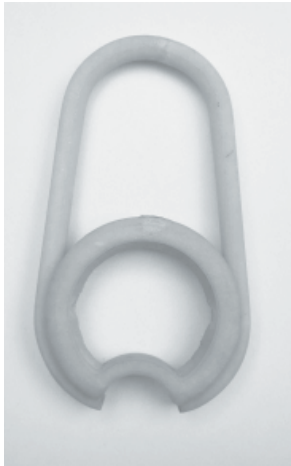
Infiltrieren mit Kunstharz



Behandlung der Oberflächen

2. 5 Abformen und Guss in Metall

Von dem Urmodell wird nach dem Behandeln der Oberflächen eine Silikonform gebaut, die mit Wachs ausgespritzt wird. Dieses Wachsmodell wird in eine Ceramische Einbettmasse eingeschlossen, danach ausgeschmolzen und der entstehende Hohlkörper mit der gewünschten Metallegierung ausgegossen.



Druckteil aus Kunststoff



Abguss in Silber

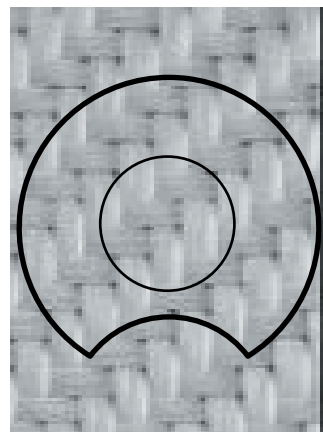
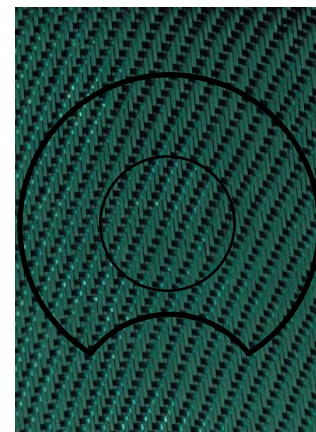
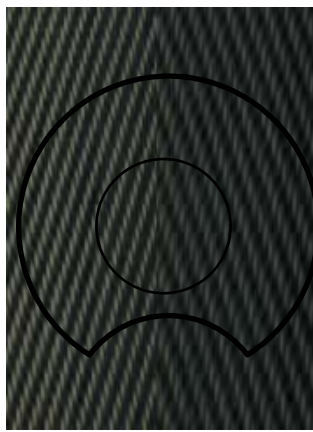
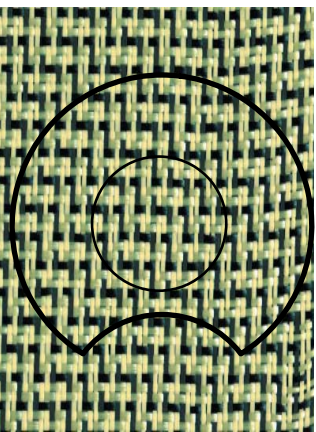
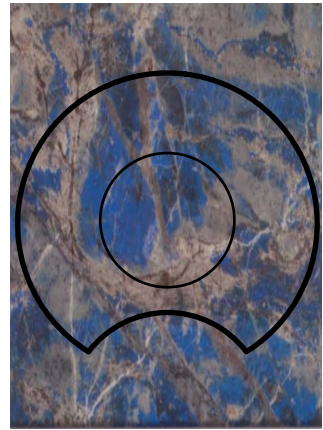
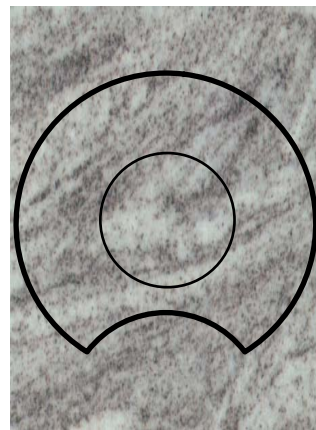
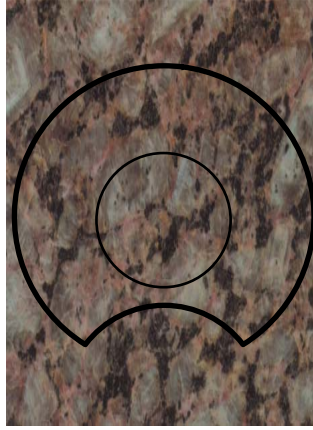
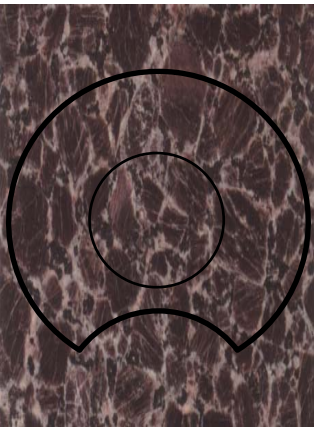


versäubertes Teil
aus Silber

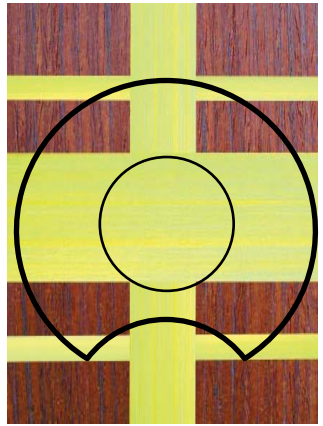
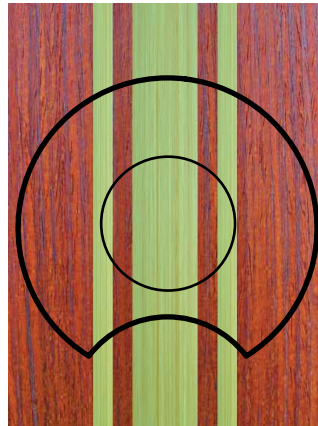
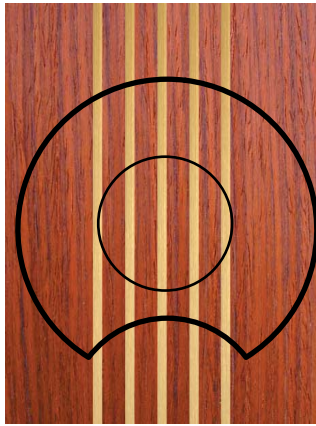
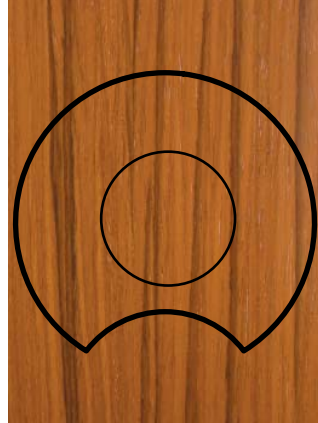
2. 61 Formvariationen



2. 62 Inlay Variationen Stein & Composites



2. 63 Inlay Variationen Holz



3. Entwurf in Handarbeit

3. 1 Auswirkungen auf die Produkte

Heutzutage entstehen durch den Einsatz der Computer Produkte ,denen ihre innewohnende Qualität der Fertigung durch den Arbeiter kaum anzusehen ist. Offensichtlich dem menschlichen Bedürfnis nach einer eigenen sinnlichen Qualität widersprechend, zeugen diese nur noch von dem technischen Know-How ,das zum Entwickeln durch Computer notwendig ist.

Handwerkliche Hingabe und persönliche Beziehung zum Entwurf und dessen Umsetzung von Hand scheint abhanden gekommen.

Es fehlt die menschliche Note!

Werkstücke und Möbel werden mit Hilfe von Maschinen rasch und präzise hergestellt ,ohne dass dazu handwerkliche Fähigkeiten erforderlich wären. Der Einsatz dieser neuen technischen Möglichkeiten führt ,zu einem grundlegenden Wandel im Ansehen des Handwerks und zu einer völligen Unterschätzung des Werts und der Fähigkeiten der menschlichen Hand.(Zitat 5)

Die Holzhandwerker unserer Zeit machen sich zu sehr abhängig von Maschinen und Vorrichtungen, die schnell und bequem zu bedienen sind. Diese Abhängigkeit aber führt dazu, dass dem Ergebnis der Arbeit die menschliche Note fehlt.

Betrachtet man Schränke und Möbel vergangener Epochen, so fühlt man ganz deutlich ihre lebendige Ausstrahlung. Ähnliche Möbel, die mit modernen Methoden produziert wurden, wirken dagegen kalt. Es scheint, als seien sie nur gemacht, um einen bestimmten Zweck zu erfüllen. Natürlich arbeiteten auch die Handwerker früherer Zeiten schon zweckorientiert, sie verwendeten jedoch dabei vorwiegend Handwerkzeuge. Woran liegt es also, dass ihre Arbeiten soviel mehr an Ausstrahlung besitzen?

“Der Körper überträgt nach außen, was im Herzen und im Geist des Menschen geschieht. Dieses überträgt sich dann auf den gefertigten Gegenstand .Handarbeit erzeugt minimale Abweichungen ,es entsteht der Eindruck von Lebendigkeit. Manche nennen es Schwingung, manche sagen, das Möbel besitze eine „handwerkliche Prägung“, ich nenne es die menschliche Note.“(..)(Zitat 6)

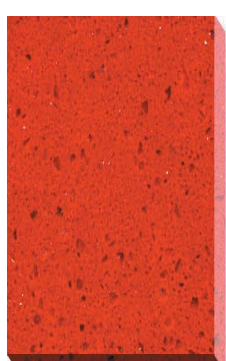
Ich denke, solche unterbewussten Qualitäten können von Maschinen, besonders in der Computergesteuerten CNC Herstellung, nicht in diesem Maße vermittelt werden, denn sie sind nur in der Lage Abläufe durchzuführen denen die „Menschliche Note“ fehlt. Heraus kommen perfekt gearbeitete Gegenstände ohne dem besonderen Reiz der Individualität, ohne ,dass man ihnen den Fleiß , die Erfahrung und den Kampf mit den Elemente und der Materie „anmerkt“, ohne „innere“ Qualität. Ohne Seele. Und das wäre schade!

3. 2 Die Entstehung in Handarbeit

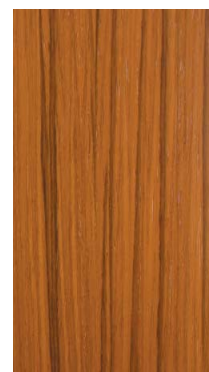
Beim folgenden Entwurf stammt die Inspiration aus dem selben Vokabular wie beim ersten. Auch die Funktion ist bei beiden gleich. Anstatt die Entwürfe am Computer zu gestalten, wurde in Handarbeit die Auseinandersetzung mit dem Material und der Funktion gesucht. Für diese Prototypen lässt sich sicherlich auch eine automatisierte Fertigung finden die die Herstellkosten wesentlich reduzieren würde. Da es sich jedoch um erste Prototypen handelt ist dieser Aufwand zu groß und rechtfertigt die flexiblere Handarbeit.



3. 2 Variationen Material



Corian



Holz



4 Entwürfe

4. 1 Floating Star



4. 2 Corian Weiss



4. 3 Ebony Star



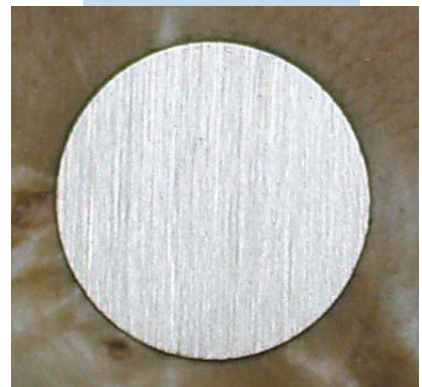
4. 4 Amboina



4. 5 Teak



4. 6 Lund



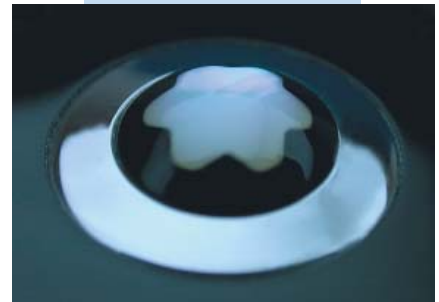
4. 7 Veilchen



4. 8 Schlangenhholz



4. 9 Perlmutter Star



4. 10 Diverse Entwürfe



5 Fazit

Durch die Beschäftigung mit den Entwürfen und Auseinandersetzung mit der CAD /CNC Technik ist mir bewusst geworden ,welche Möglichkeiten und Vorteile diese Technologien besitzen.

Es gilt aber auch zu beachten, dass man dennoch ihren Einsatz auch mit Bedacht wählen muss.

All zu schnell bedient man sich einer Technik, die in Oberflächlichkeit und Qualitätsverlust mündet ,so dass alte Werte und Traditionen verloren gehen.

Ich denke ,es ist sinnvoll einen Kompromiss zu finden aus der Tradition mit ihren Werten und Methoden ,wenn es auf Emotionen, Individualität und innere Qualitäten ankommt und dem Computer ,der durch seine innovativen Möglichkeiten ,vieles beschleunigt und vereinfacht. Er ist in der Lage perfekte Arbeit zu leisten ,wenn es auf Genauigkeit ,Reproduzierbarkeit und einem Austausch von Daten ankommt.

Nur im Zusammenspiel beider Wege können ihre Qualitäten Befriedigendes produzieren ,das sowohl emotionale Qualitäten aufweist ,als auch eine rationelle Entstehung ermöglicht.

6. Kalkulation

6.1 Entwurf 1

Herstellkosten:

Grundkörper **800er Silber**

Inlay **Gummi**

Schrauben: **Druckstück**

Stundensatz **35,00 €**

Gesamtpreis **322,86 €**



Baugruppe	Teil	Einkauf / Fremdarbeit	Eigenarbeit	Kosten	Zeit [h]	
Grundkörper		Formenbau		40,00 €		
		Abguss		8,80 €		
		800er Silber 46,9 g		21,10 €		
		Schleifband 120 K	grobe Versäuberung	7,00 €	0,5	
		Schleifband 180 K	feinschleifen	5,00 €	0,5	
		Bohrer 4mm	bohren		0,5	
		Polierstift grob	polieren	2,00 €	0,5	
		Polierstift fein	polieren	2,00 €	0,5	
				85,90 €	2,5	173,40 €
Teile	Normteil	2 x Druckstück M4 GN 614-4-NI		1,26 €		
			Zusammenbau		0,5	
				1,26 €	0,5	18,76 €
Allgemein			Zusammenbau, Finish		1,5	
			Entwicklung (antellig)	8,20 €	2,0	
				8,20 €	3,5	130,70 €
Summe						322,86 €

6. 2 Entwurf 2

Herstellkosten:

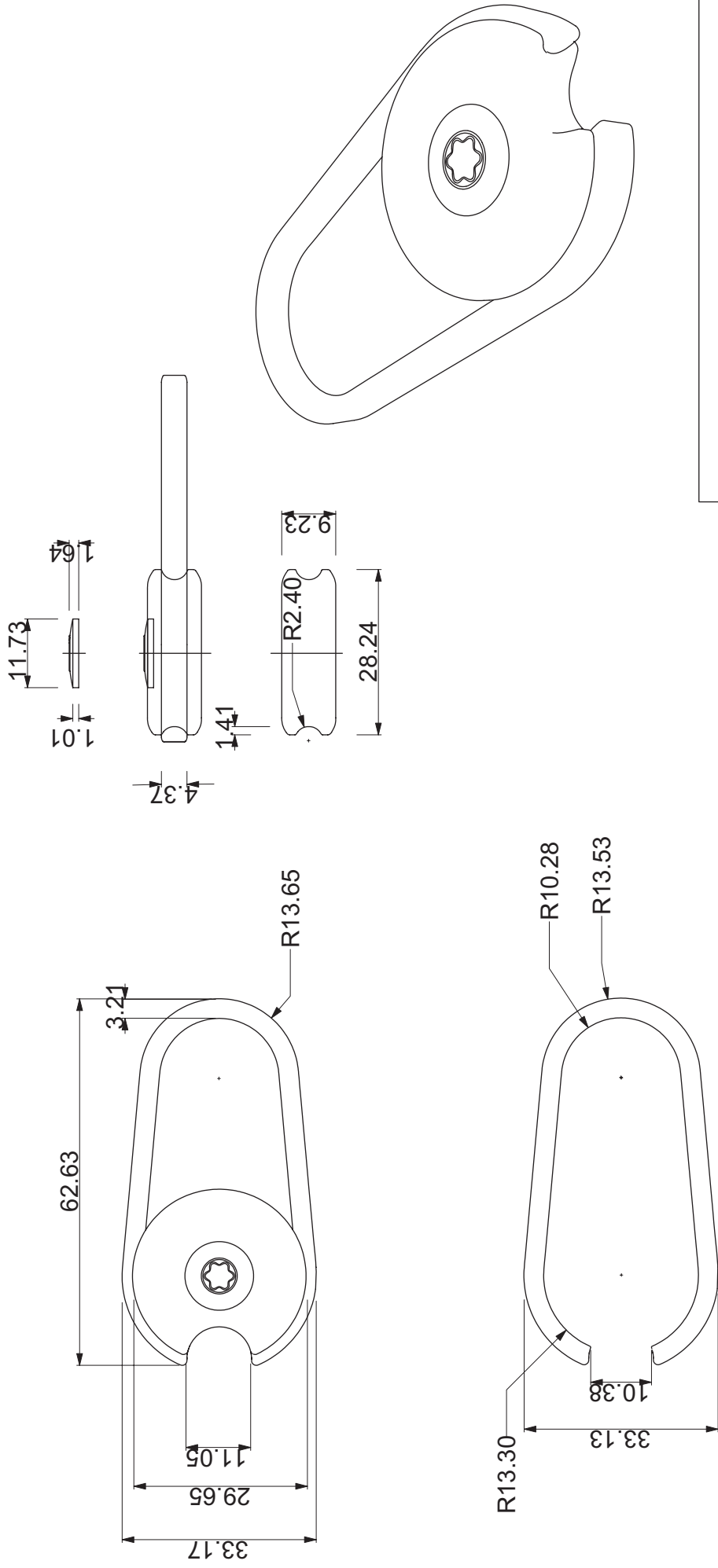
Grundkörper **Holz**
 Inlay **Messing**
 Draht: **Messing**

Stundensatz **35,00 €**
 Gesamtpreis **234,95 €**



Baugruppe	Teil	Einkauf / Fremdarbeit	Eigenarbeit	Kosten	Zeit [h]
Grundkörper			Drechseln		0,5
		Holz		5,00 €	
		Schleifband 120 K	grobe Versäuberung	7,00 €	0,3
		Schleifband 180 K	Feinschleifen	5,00 €	0,3
		Poliermittel	Polieren	10,00 €	0,3
			27,00 €	1,3	70,75 €
Teile	Normteil	Messing Stab 30 mm x 15 mm	Drehen	2,50 €	0,2
	Normteil	Messing Stab 4 mm x 150 mm	Biegen	3,00 €	0,2
			Zusammenbau		0,5
			5,50 €	0,8	33,50 €
Allgemein			Zusammenbau, Finish		1,5
			Entwicklung (anteilig)	8,20 €	2,0
			8,20 €	3,5	130,70 €
Summe					234,95 €

7. Bemaßung Entwurf 1 Keyring Silver



Keyring Silver

Werkstoff
Edelstahl, Holz

Maßstab
1:1

Datum
25.10.06

Philip Klar

8. Materialien der Entwürfe in Handarbeit

4. 1	Floating Star	Corian, Edelstahl, Plexiglass
4. 2	Corian Weiss	Corian, Edelstahl, Plexiglass
4. 3	Ebony Star	Ebenholz, Messing, Plexiglass
4. 4	Amboina	Amboina- Wurzelholz, Messing
4. 5	Teak	Teak, Messing
4. 6	Lund	Eiche, Messing
4. 7	Veillchen	Veillchenholz, Messing
4. 8	Schlangenhholz	Schlangenhholz, Messing
4. 9	Perlmutter Star	Büffelhorn, Edelstahl
4. 10	Diverse Entwürfe	Schlangenhholz, Corian, Rosenholz

Anhang

Hersteller

Vakuumpräzisionsguss

Karsten Münchow
Hohenzollerndamm 59-60
14199 Berlin
info@muenchow.info
<http://www.muenchow.info>
030-8257442
Fax 030-8255867

Mo-Do 8:00-17:00/ Fr 8:00- 14:00

Normteilefabrik

Ganter Griff
Triberger Str.13
78120 Furtwangen
info@ganter-griff.de
<http://www.ganter-griff.de>
+49 772365070
Fax +49 7723-4659

Du Pont Kunststoffe

Corian Hersteller
Du Pont-Str.1
61352 Bad Homburg v.d.H
info-surfaces@dupont.com
<http://www.corian.de>
0800-1810018

Zitate

- (1) **vgl. Wikipedia** *Definition CNC* (siehe CD)
http://de.wikipedia.org/wiki/Computerized_Numerical_Control.htm
Stand 14.06.05
- (2) **Dietmar Podszuweit** ,der Leiter der technischen Entwicklung bei Mont Blanc in Hamburg.
- (3) **vgl. CAD Cam Report** Seite 2
- (4) **vgl. Wikipedia** *Definition Rapid Prototyping*
Stand 17.06.05