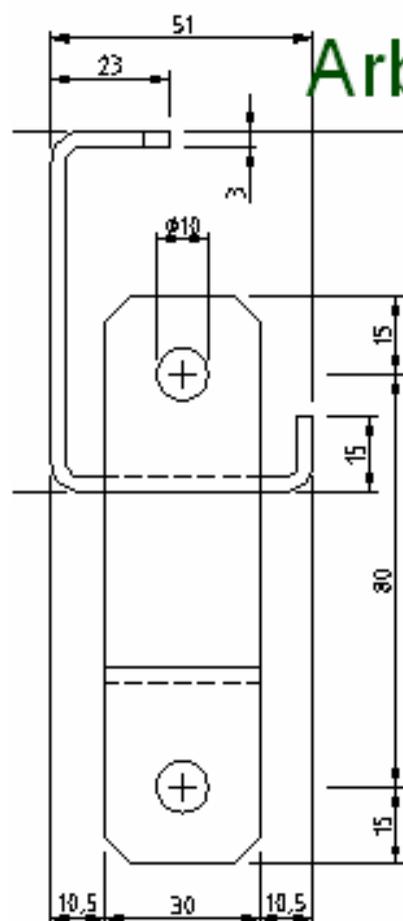


Arbeits- und Lehrheft Kursbegleitung 3D-Konstrukteur strukturiertes Zeichnen mit **Werner Maahs**

mit AutoCAD 2011



12,-
nur

Soweit nicht bemerkt: Alle Biegeradien 3 mm
Alle Fasen 5 x 5 mm

Auftr.-Nr. / Order No.		Kunde / Customer STA Bremen		 Werner Maahs CAD-Konstruktion 28844 Weyhe, Am Weidufer 7 E 0421 874661, A 0170 962977 E-Mail Werner.Maahs@t-online.de WEB www.WernerMaahs.de				
Projekt / Project AB CAD		Benennung / Description						
7		Blech-Biegeteil Übung Volumenkonstruktion		Rev.	Maßstab Scale 1:1	Datum	Name	Zeichnung Nr. / Drawing No. 01 0723 77 3D-Biegeteil.dwg
6				Bearb.		26.03.2009	W. Maahs	
5				Gepr.				
4				Name				
3								
2								
1								
Zust. Rev.	Änderung Description	Datum Date	Name Name					





Arbeitsdokumentation
als
CAD – Kursbegleitung
oder
zum Selbststudium

3D-Konstrukteur

hier: **30h-Wochenkurs**
mit AutoCAD 2011

Autor: 

Werner-Maahs@T-Online.de



Werner Maahs

© Copyright 2011

Am Weidufer 9

28844 Weyhe

 0421 894661

www.Werner-Maahs.de

Druckdatum: 08.03.2011 10:16:00



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
Warum diese Dokumentation.....	8
Vorraussetzungen	8
Was können Sie erwarten	8
Aufbau und Anleitung zum Lesen	9
Datenmanagement.....	11
Der 3D-Konstrukteur.....	13
3D-Zeichnungen	13
Ansichtspunkt.....	13
3D-Zeichenmodelle	15
Das Drahtmodell.....	15
Das Flächen- oder Oberflächenmodell.....	18
Der Schattierungsmodus.....	22
BenutzerKoordinatenSystem	23
Bearbeitungsebene	23
Regeloberfläche	30
Kantendefinierte Oberfläche	33
Das 2½D-Modell	34
Übung Lupe 3D.....	36
Wann welches Modell?.....	36
Ansichtsfenster.....	42
Das Volumenmodell	44
Primitive.....	44
Boolesche Operationen	46
Die Vereinigung	47
Die Differenz	48
Die Schnittmenge	48
Verdeckt.....	49
DISPSILH.....	49
FACETRES.....	50
OBSCUREDTYPE	50
Übung Schweißteil	51
Fasen und Abrunden	54
Übung Blechbiegeteil.....	58



Extrusion	59
Rotation.....	66
Welle 3D.....	66
Druckvorbereitung	68
Papier- und Layoutbereich	69
SOLANS	71
SOLZEICH	72
Bemaßung im Papierbereich	75
Anhang.....	81
Bemaßungstechniken	81
1. Isometrische Bemaßung im Modellbereich.....	82
2. Bemaßung im Papierbereich	85
3. Bemaßung im Modellbereich.....	86
Kleine Tipps für Profis	88
Automatisierungstechniken	89
Skriptmakro	89
Schaltflächen-Makros	91
Werkzeugpaletten.....	91
Aktionsrekorder	93
LISP	94



Vorwort

Als freiberuflicher Dozent und Konstrukteur lerne ich sehr viele Leute kennen, die sich mit dem technischen Zeichnen am Computer beschäftigen, mit Arbeiten wie sie täglich im Konstruktionsbüro geleistet werden müssen.

Wir haben ständig eine Flut von Zeichnungsinformationen aufzunehmen, auszuwerten und zu neuen Informationen zu verarbeiten. Das ist für den/die Konstrukteur/in oder den technischen Zeichner/innen die Hauptaufgabe. Und davon, wie gut oder wie schlecht wir sie ausüben, hängt weitestgehend unser Erfolg oder Misserfolg ab.

Einer Aufgabe, die wir täglich vielfach und in vielfältiger Form zu lösen haben und die über Erfolg oder Misserfolg entscheidet, sollten wir voll gewachsen sein.

Sind wir das?

Dagegen spricht: dass sich viele, vom Auszubildenden bis zum Ingenieur, mit dieser Aufgabe – zum Teil unter großem Zeitdruck – herumplagen und diese Aufgabe daher mehr oder weniger konsequent und strukturiert tun können. Dabei ist der Zeitgewinn durch konsequent strukturiertes Arbeiten unermesslich!

In zahlreichen Unternehmen ha-

ben sich unterschiedliche gewachsene Stile durchgesetzt, die mehr oder weniger den CAD-Arbeiten gerecht werden. Gerade deshalb ist es notwendig, grundsätzliche Strukturen des Arbeitens mit einer CAD-Anwendung zu kennen bzw. sich anzueignen.

Erst das Basiswissen versetzt uns in die Lage, die vielfältigen Aufgaben mit einer CAD-Anwendung umzusetzen.

Es ist nicht schwer, ein paar Linien aufs Papier oder in eine Zeichnungsdatei zu bringen.

Trotzdem stelle ich auch bei erfahrenen CAD-Anwendern immer wieder fest, dass oftmals das kleine 1x1 der CAD-Arbeitstechniken nicht beherrscht wird, dass dadurch zwar eingeübt und gut von der Hand gehend, aber umständlich ein Ziel erreicht wird.

Sicherlich gibt es viele Wege die nach Rom führen, aber muss ich immer den Weg über Paris oder Moskau nehmen, wenn es über München oder auch über Basel viel schneller geht?

Als Konstrukteur mit weit über 15 Jahren CAD-Erfahrung und mit mehr als 10 Jahren Erfahrung als freiberuflicher Dozent gebe ich in allen Unterrichtseinheiten praxisnahes Wissen weiter.

In allen Dokumentationen versu-



che ich, hier am Beispiel eines 30h-Grundlagenkurses, durch strukturierte Übungen Sie in die Lage zu versetzen, sicher und professionell CAD-Arbeiten zu verrichten.

Warum diese Dokumentation

Wenn ich als Dozent einen Kurs begleite, werde ich manchmal vom Veranstalter gefragt, welches Buch kann ich den Teilnehmern zum Kurs empfehlen. Bislang habe ich immer eine Auswahl von 2 manchmal 3 Büchern genannt, die ich geeignet hielt, den Kursteilnehmern zu geben. Immer habe ich aber erwähnt, dass diese Bücher nicht den Kursinhalt und schon gar nicht den Kursverlauf widerspiegeln. Bei mir wie auch bei vielen anderen Dozenten aus meinem Bekanntenkreis hängt der Kursverlauf wesentlich von den Teilnehmern ab. Nicht unbedingt die Vorgehensweise, aber immer der Detaillierungsgrad. Die von mir empfohlenen Bücher sind meist sehr gut geeignet, gewissermaßen als Nachschlagewerk zu dienen, um das im Unterricht vermittelte Thema nachzulesen und ggf. nachzuarbeiten.

Mit diesen Heften möchte ich meinen roten Faden durch den Kursverlauf widerspiegeln, chronologisch vom ersten bis zum letzten Tag. Der rote Faden ist deshalb wichtig, weil ich versuche, den

Teilnehmern meiner Kurse oder auch den Autodidakten Schritt für Schritt in die Materie *CAD mit AutoCAD* einzuführen.

Vorraussetzungen

Eine Voraussetzung ist mindestens der sichere Umgang mit den CAD-Grundlagen aus dem ersten Heft. Wünschenswert aber nicht zwingend erforderlich ist der Aufbaukurs.

Natürlich sind auch vergleichbare Kenntnisse aus Kursen oder Selbststudium geeignet.

Was können Sie erwarten

Mit diesem Heft setze ich die Heftreihe ‚Kursbegleitung‘ fort, die in mehreren Arbeitsschritten vollzogen wird. In diesem Heft beschäftige ich mich mit den CAD-3D-Techniken.

Wie auch in den vorangegangenen Heften werde ich nicht alle Befehle behandeln, die für den einen oder anderen wichtig sein können. Nach dem Grundkurs sollten die Kursteilnehmer — die Heftleser — in der Lage sein, selbst auch mit noch unbekanntem Befehlen zurechtzukommen.

Zu Beginn des Heftes werde ich die Draht-, Flächen- und Oberflächenmodelle behandeln. Ziel ist dabei auch das Arbeiten und Bewegen im 3D-Raum zu erlernen.



Der wesentliche Teil beschäftigt sich mit der Erstellung von Volumenmodellen und der Druckvorbereitung.

Im Anhang beschäftige ich mich mit Varianten der Bemaßung und mit Automatisierungstechniken.

Die Teilnehmer sollten nach diesem Kurs in der Lage sein, 3D-Zeichnungen zu erstellen und per Plot zu Papier zu bringen.

Ich favorisiere die Befehlseingabe per Tastatur. Um meine Vorgehensweise in Skriptform zu erklären ist es allemal einfacher und verständlicher. Trotzdem erachte ich es oft als sinnvoll, die zugehörigen Schaltflächen anzusprechen.

Versuchen Sie möglichst beides und finden sie den für Sie am besten geeigneten Arbeitsweg zu finden.

Aufbau und Anleitung zum Lesen

Ich erkläre zunächst, was ich in den nächsten Schritten bzw. im nächsten Schritt machen will, gebe Erklärungen, gegebenenfalls mögliche Alternativen und liefere die einzelnen Arbeitsschritte als Befehlsskript, wie dies an der Tastatur eingegeben werden kann.

In meinen Schulungen sage ich immer sehr provokativ, dies ist die einzige professionelle Weise, wie

dem Programm AutoCAD mitgeteilt werden kann, was es zu machen hat. Alles andere ist Spielerei.

Natürlich ist dies maßlos übertrieben. Auch ich verwende, nicht nur in meinen Unterrichtungen, die Menüs, Werkzeugkästen und die damit zum Teil verbundenen Dialogboxen.

Nutzen Sie dieses Heft einmal dazu, um meine Art der Kommunikation mit AutoCAD zu probieren. Sie werden sehr schnell feststellen, dass einiges für diese Eingabemöglichkeit spricht.

In meinen Befehlsskripten werden die AutoCAD-Befehle ausgeschrieben, so wie es in Skriptdateien notwendig ist. Werden die Befehle per Tastatur eingegeben, kann die Kurzform, sprich der Aliasname verwendet werden. Sind die Aliasnamen nicht bekannt, schauen Sie sich die Schreibweise der Befehle einmal näher an:

- 1) **Linie**
- 2) **Stützen**

Die von mir groß und fett geschriebenen Buchstaben beschreiben den Aliasnamen. Ähnlich verhält es sich mit den Befehls-Optionen, die Ihnen AutoCAD anbietet. In der folgenden Grafik können Sie sehen, dass ich den Befehl Linie mit dem Alias **L** aufgerufen habe.



```
Befehl: 1
[LINE Ersten Punkt angeben:
Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]:
Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]:
Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]:
BEFEHLSZEILE]
```

Groß-/Klein-Schreibung ist für die Eingabe in AutoCAD unwichtig. Nachdem ich den ersten Punkt, zum Beispiel per Mausklick eingegeben habe, fragt AutoCAD nach dem nächsten Punkt und gibt in [eckigen Klammern] die Option Zurück. Haben Sie nicht den gewünschten Punkt getroffen oder sich bei der Eingabe versehen, haben Sie die Möglichkeit, mit dem Options-Alias **Z** die letzte Punkteingabe zurückzunehmen.

Ich unterscheide zwischen Befehlen und Optionen. Befehle können immer dann eingegeben werden, wenn Sie sich im Befehlsmodus befinden. Im Befehlsmodus befinden Sie sich, wenn in der letzten Kommandozeile `Befehl:` steht. In einer Skriptdatei, ich erwähnte es schon, müssen Befehlsnamen immer ausgeschrieben sein. Eine Skriptdatei ist nichts anderes als eine unformatierte Textdatei wie sie z.B. mit dem Editor von Windows erstellt wird. Lediglich die Dateiendung muss statt `„.txt“` hier `„.SCR“` sein.

Eine Zeilennummer zu Beginn der jeweiligen Skriptzeilen dient nur der Orientierung, darf in keinem Fall mitgeschrieben werden.

Wie sieht nun das Befehlsskript aus? Machen wir eine kleine Ü-

bung:

- 3) **-OFang KEIne**
- 4) **Linie 0,0 250,125,64**
- 5)
- 6) **Kreis**
- 7) **MITtelpunkt**
- 8) **125,62.5,32**
- 9) **32**

Mit dem ersten Befehl OFang, stelle ich den festen Objektfang ein. Ich habe die Befehloption KEIne gewählt und damit den dauernden Objektfang ausgeschaltet.

Diese Befehlsfolge werden Sie zu Beginn meiner Arbeit sehr häufig sehen. Der Objektfang ist nicht nur in Skripten häufig Ursache für unerwünschte Ausführungen von Befehlseingaben. Achten Sie darauf, wenn Sie innerhalb der Übungen selbst etwas ausprobieren wollen und dabei einen Objektfang einstellen. Schalten Sie den Objektfang am Ende Ihrer Übung wieder aus.

Zwischen OFang und KEIne und auch den nächsten Eingaben finden Sie ein Leerzeichen. Das Leerzeichen steht ebenso für die Eingabe- oder ENTER-Taste wie der Zeilenwechsel. Probieren Sie es in AutoCAD. Die Leertaste ist gleichbedeutend mit der ENTER-Taste.

Dann folgt der Befehl Linie. Geben Sie dies in AutoCAD per Tastatur ein, reicht der groß- und fettge-



schriebene Buchstabe also das L, um den Befehl aufzurufen.

Zwischen Groß- und Kleinschreibung wird bei der Befehlseingabe nicht unterschieden.

0,0 steht für die Koordinaten X und Y. Ist keine weitere Koordinate wie bei 250,125,64 angegeben, ist der Wert für die Z-Koordinate gleich 0 (null) und braucht somit nicht mit angegeben werden.

Hinter den Koordinaten 250,125,64 befindet sich nichts außer einem Zeilenwechsel.

Da ein Leerzeichen am Zeilenende nicht erkennbar ist, verwende ich den Zeilenwechsel, um deutlich zu machen, dass die Eingabetaste gedrückt werden muss. Dasselbe gilt, wenn ich mehrfach die Eingabetaste drücken muss, um wie hier den Befehl Linie zu beenden.

Mit dem nächsten Befehl will ich einen Kreis mit dem Radius 32 auf der Mitte der zuvor gezeichneten Linie erzeugen. Der Befehlseingabe Kreis, Alias K, folgt die Eingabe des Objektfanges MITelpunkt.

Eigentlich ist der Objektfang MITelpunkt nicht notwendig, da hier die Koordinaten genau stimmen. Es ist aber nicht immer möglich, exakte Koordinaten zu ermitteln. In solchen Fällen ist in Skripten der temporäre Objektfang gefolgt

von ungefähren Koordinaten notwendig. Die vom Objektfang gefolgt Koordinaten sind nicht fett dargestellt. Dies bedeutet: in der Praxis würde ich mit der Maus den entsprechenden Punkt anklicken.

Datenmanagement

Jeder Teilnehmer hat ein ihm zugewiesenes Netz-Laufwerk, auf dem nur er Zugriff hat. Habe ich in den vorangegangenen Kurseinheiten bereits einen Ordner CAD mit den Unterordnern 1_Übungen, 2_Vorlagen, 3_Normteile und 4_Dokumentation angelegt:



füge ich nun im Ordner **1_Übungen** den Ordner **3D** hinzu.

Weitere Ordner werden im Kursverlauf erstellt.