

Rechts, Vorn

vorläufiges
Titelblatt



Vorn, Links

Arbeits- und Lehrheft Projektarbeit

Friesenhaus

3D-Arbeit mit 2D-Ableitungen

strukturiertes Zeichnen

mit

Werner Maahs



Heft-
Auszug

Auftrag-Nr.		Kunde/Bereich:		 Werner Maahs Dokumentationen CAD-Arbeiten, EDV-Schulungen 28844 Weyhe, Am Weldufer 9 Ruf 0421/894661, FAX 8061878 E-Mail Werner-Maahs@T-Online.de	
		Projekt:			
		Automatisierungstechniken			
		Benennung:		Friesenhaus Projektarbeit	
		Revision:		Zeichnungs-Nr.:	
		Maßstab:		08 0723 xxxx	
		1 : XX		Zeichnung2.dwg	
		Bearb.		Datum	
		Gepr.		Name	
		Norm		Datei:	
Zust.	Änderung	Datum	Name		





CAD - Übungsheft

für

Projektarbeit

hier: ***Friesenhaus***

Autor:



Werner-Maahs@T-Online.de



Werner Maahs

© Copyright 2008, Werner Maahs

Am Weiduferr 9

28844 Weyhe

☎ 0421 894661

www.Werner-Maahs.de

Werner-Maahs@T-Online.de

gedruckt: 29.08.2008 13:14



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
Warum diese Dokumentation.....	8
Vorraussetzungen.....	8
Was können Sie erwarten.....	8
Aufbau und Anleitung zum Lesen	8
Datenmanagement.....	11
Das Friesenhaus	11
Vorbemerkung	11
Layerstruktur	13
Höhen	14
Fundament und Bodenplatte	15
Die Außenwand.....	20
Fenster	22
Aussentür	23
Innenwand	24
Estrich	25
Innentür	26
Druckvorbereitung	27
Anhang.....	30
Layerstruktur	30
Lisp.....	30
Lisp-Routine ‚LaM‘	31
Das Grundgerüst	31
Kommando-Echo ausschalten.....	33
Ein AutoCAD-Befehl.....	34
Kleine Veredelungen.....	34
Laden der Routine:.....	34
Starten der Routine:	35
FrH-Test-Routine Nutzung der Testroutine	36
Für Eilige:	36
Fenster	39



Innenwand	40
ArchBem, baugerechte Bemaßung	42



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 haben sich unterschiedliche gewach-

sene 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 Dokumentation versuche ich, hier am Beispiel eines komplexen 3D-Modells, durch struktu-



rierte Übungen Sie in die Lage zu versetzen, sicher und professionell CAD-Arbeiten zu verrichten.

Warum diese Dokumentation

Wenn ich als Dozent einen Kurs begleiten soll/will, werde ich manchmal vom Veranstalter gefragt, welches Buch kann ich als Kursbegleitung für die Teilnehmer empfehlen. Bislang habe ich immer eine Auswahl von 2, 3 Büchern genannt, die ich als 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 sehr 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 diesem Heft möchte ich **meinen roten Faden** zur Erarbeitung der Projektarbeit widerspiegeln, chronologisch vom ersten bis zum letzten Befehl.

Vorraussetzungen

Vorraussetzungen für dieses Heft sind mindestens Grundlagen in 2D- und 3D-Zeichentechniken, idealerweise die Hefte der Kursbegleitung.

Was können Sie erwarten

Mit diesem Heft beschreibe ich Zeichentechniken und Strukturen, wie ich sie *mir* für die Arbeit eines Architekten bzw. Bauingenieurs oder Bauzeichners vorstelle.

Vorstelle? Ich komme nicht aus der Baubranche, habe bisher nur auf Zuruf für Bauleute gearbeitet. Ich will mit diesem Heft auch keine Normenschulung für Bauleute machen, sondern nur Zeichentechniken beschreiben. Eine Verfeinerung der Ausführung liegt beim Anwender.

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 mitge-



teilt werden kann, was es zu machen hat. Alles andere ist Spielerei.

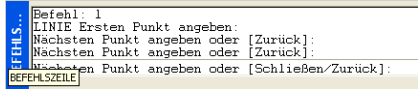
Natürlich ist dies maßlos übertrieben. Auch ich verwende, nicht nur in meinen Unterrichtungen, die Menüs, Werkzeugkästen und die damit zum Teil verbundenen Dialogboxen.

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.



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, aber darf in keinem Fall mitgeschrieben werden.

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



Übung:

- 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 Befehlsoption *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 Punkteingaben. 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 befindet sich 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 Ta-

statur ein, reicht der groß dargestellte Buchstabe also das L, um den Befehl aufzurufen.

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 *MITtelpunkt*.

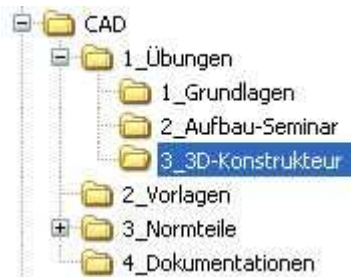
Eigentlich ist der Objektfang MITtelpunkt nicht notwendig, da hier die Koordinaten genau stimmen. Es ist aber nicht immer möglich, exakte Koordinaten zu ermitteln. In solchen Fällen ist, nicht nur in Skripten, der temporäre Objektfang, gefolgt von ungefähren Koordinaten, hilfreich bzw. notwen-



dig. Die vom Objektfang gefolgten Koordinaten sind nicht fett dargestellt. Dies bedeutet: in der Praxis würde ich mit der Maus den entsprechenden Punkt anklicken.

Datenmanagement

Jeder Kurs-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, usw. angelegt:



füge ich nun im Ordner **1_Übungen** den Ordner **Friesenhaus** hinzu.

Ich erstelle nur einen Ordner, wenn ich mehrere Dateien für eine Übung bzw. ein Projekt erstellen will. Hier entscheide ich, ob alles in einer Datei gezeichnet werden soll oder ob ich Einzelteilzeichnungen erstellen will und diese später — z.B. per XRef — zusammenfügen will.

Das Friesenhaus

Die Aufgabe befindet sich am Ende des Heftes als herausklappbare Rückseite.

Für den versierten CAD-Anwender eine eher leichte Aufgabe, wenn er alle Möglichkeiten ausnutzt, die er mit AutoCAD kennengelernt hat. Mir kommt es hier aber auf das Üben des bisher Erlernten, auf die Umsetzung für den Baubereich und das Nutzen von AutoLisp als Automatisierungshilfe an.

Vorbemerkung

Woher habe ich nun die Aufgabe? Ich habe schon ausgeführt, dass ich kein Bauingenieur oder Architekt bin. Es würde mir daher schwerer fallen ein Haus zu entwerfen. Aber wir haben ja das Internet. Hier habe ich ein wenig gestöbert und bin auf den Haustyp Friesenhaus gekommen.

Ein interessanter Name für Schulung und Heft. Zumindest zur Zeit der Heftvorbereitung gefiel mir die Hausaufteilung recht gut.

Nun ist es aber nicht ganz unkritisch, Bilder aus dem Internet oder anderen Publikationen zu verwenden. Daher habe ich mich entschlossen, für dieses Heft nur die Ideen anzusprechen und in



Friesenhaus-Testroutine

Nutzung der Routine



Die obige Abbildung zeigt eine isometrische Darstellung des derzeitigen Fertigungszustandes — als Ausschnitt der Druckansicht.

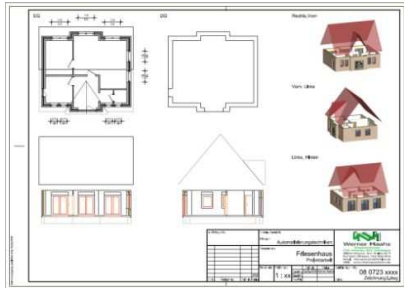
Für Eilige:

- ZIP-Datei herunterladen
 - ZIP-Datei extrahieren
 - **Friesenhaus.bat** ausführen
- die Dateien befinden sich dann im Laufwerk d:\01_CAD. Nicht ändern!*

- AutoCAD starten
- Anwendung **FrH.VLX** laden

Anwendung befindet sich im Ordner d:\01_CAD\Autom...

Die Anwendung läuft nur in den deutschen AutoCAD-Versionen, getestet mit AutoCAD 2005 und 2006.



Im Detail

sollte so vorgegangen werden:

Im **„Insider...“**-Bereich meiner Homepage befindet sich der Link zur ZIP-Datei.

Nach dem Download entpacken Sie die Dateien:

Name	Größe	Typ
Frh.db	3 KB	Datenbankdatei
Logo.bak	44 KB	BAK-Datei
FrH.VLX	46 KB	VLX-Datei
Friesenhaus.dwt	38 KB	AutoCAD-Vorlage
Logo.dwg	58 KB	AutoCAD-Zeichnung
Friesenhaus.bat	1 KB	Stapelverarbeitung...

In einem Ordner, der später gelöscht werden kann.


Unter den Dateien befindet sich **Friesenhaus.bat**. Diese Datei führen Sie z.B. durch einen Doppelklick aus, womit Sie alle notwendigen Ordner im Laufwerk d: erzeugen:





und die notwendigen Dateien an die vorgegebenen Positionen kopieren.

Die Ordner entsprechen meinen üblichen Vorgaben für Übungen in Kurs- oder Heftvorbereitungen.

Nun arbeiten wir weiter in AutoCAD! Wir beginnen eine neue Zeichnung [Strg]+N direkt oder mit der Vorlage aus dem zuvor angelegten Ordner  2_Vorlagen .

Wir laden die Anwendung — FrH.VLX — z.B. mit dem Befehlsalias **ao**.

Mit dem nächsten Schritt wird entschieden, die Anwendung mit einem Befehl **FrH** oder in 15 Einzelschritten auszuführen:

- 1) **(FrH_Init)**
- 2) **(Datei_lesen)**
- 3) **(Grundriss)**
- 4) **(DachPkte)**
- 5) **(Streifenfundament)**
- 6) **(Sockelblende)**
- 7) **(Fundamentplatte)**
- 8) **(AWand)**
- 9) **(Fenster)**
- 10) **(InWand)**
- 11) **(Estrich)**
- 12) **(InTuer)**
- 13) **(ATuer)**
- 14) **(Druckvorbereitung)**
- 15) **(FrH_ReInit)**

Bei den Einzelschritten sind die Klammern mitzuschreiben. Die Reihenfolge ist einzuhalten und der (FrH_ReInit) Befehl ist ab-

schließend auszuführen.

Die Arbeit mit Einzelschritten ist vorzugsweise per Schaltflächen-Makro auszuführen. Im ersten Makro sollte das Laden der ersten 3 und der letzten Routine enthalten sein:

```
16) ^C^C(load
      d:/01_CAD/4_Automtisie
      rung/FrH.VLX")(FrH_Ini
      t)(Datei_lesen)(Grundr
      iss)(FrH_ReInit)
```

die nächsten Makros sollten be-
ginnen mit **^C^C(FrH_Init)** ge-
folgt von der gewünschten Routi-
ne und endend mit
(FrH_ReInit).

Im Ordner Dokumentation befin-
det sich eine Datei mit den kom-
pletten Makrotexten.

Was passiert nun beim Ablauf der
Routinen?

Mit dem Start der Anwendung
werden alle möglicherweise stö-
renden Einstellungen kontrolliert.
So wird das BKS ausgeschaltet
und die Variablen **CMDECHO OS-
MODE EXPERT DELOBJ ATTREQ**
verändert.

Läuft die Anwendung erwartungs-
gemäß durch — auch bei einer
Fehlermeldung — werden die Va-
riablen in den anfänglichen Zu-
stand zurückgesetzt.

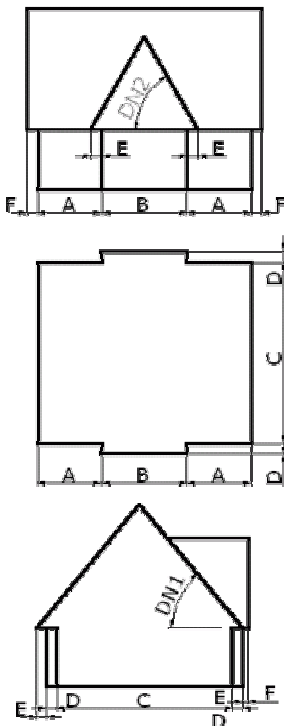
Beim Arbeiten mit Einzelschritten
sollten die Variablen ggf. geprüft
werden.



Im 2. Schritt wird die Datei FrH.db gelesen und zwischengespeichert. Diese Datei kann den eigenen Wünschen nach angepasst werden.

Die Datenbankdatei: FrH.db

Die erste Zeile dient nur der Programmkennung und darf nicht verändert werden. In der 2. Zeile befinden sich die Hausmaße gemäß nachfolgenden Zeichnungen:

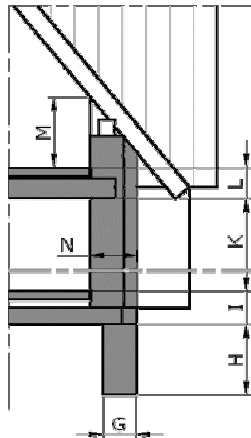


Die 2. Zeile der Datenbank muss in der Datenbankdatei auch im-

mer die 2. Zeile bleiben. Die Werte können natürlich verändert werden.

Ab der 3. Zeile ist nur noch wichtig, dass sich die Objekte (Fenster, Tür usw.) komplett in einer Zeile befinden und dass keine Leerzeile vorhanden ist.

Es können Objekte hinzugefügt oder entfernt werden. Die Anwendung prüft aber nicht die Logik der Einträge.



Sollten vorgenommene Änderungen fehlerhaft gemacht und daher nicht wie gewollt ausgeführt werden, können mit dem zur Anwendung gehörenden Befehl **ZU** zurück genommen werden.

Alle Einträge der Datenbankdatei sind Liseinträge — bedingen also die Klammern:

```
(( "A" 300.0) ("B" 350.0)... .
```

Die Maße A bis H sind relativ ein-



deutig. Die Maße I, L und N sind Listenausdrücke.

Das Maß ("I" (15 6 8)) definiert den Bodenaufbau von unten nach oben, ähnlich wie beim Maß L.

Das Maß ("N" (11.5 7.5 6 18)) beschreibt die Außenwand von außen nach innen: Klinker, Luftschicht, Dämmung und Isolierung. Kein Listenausdruck darf in der Anzahl verändert werden. Soll in der Außenwand keine Luftschicht sein, muss der Wert auf 0 (Null) gesetzt werden.

Dezimalwerte werden, wie in AutoCAD üblich, mit einem Punkt von Ganzzahlen getrennt.

Fenster

Der Eintrag ("Nr" 1) dient nur der eigenen Orientierung.

Mit dem Eintrag ("Typ" "A") bestimmen Sie welches Fenster verwendet werden soll.

Es gibt also mehrere Fenstertypen? Noch nicht — weitere Fenster können hinzu programmiert werden. Doch dazu später mehr. Die nächsten Einträge definieren Position, Höhe, Breite und Richtung.

An "Pos" schiebe ich das BKS und drehe es mit "Ri" um die Z-Achse. Wobei der Z-Wert aus


"Pos" die Höhe über der Betonplatte beschreibt.



Im obigen Bild ist die Blender-Rollschicht nicht dargestellt.

"Ri" beschreibt die positive X-Achse — entlang der Fensterbreite.

Im nächsten Datenbankeintrag ("Rolle" 1) wird bestimmt, wie die Fensterunterkante des Blenders ausgeführt werden soll. Hier können verschiedene Ausführungen aufgerufen werden. Definiert ist bisher nur der Wert 1 — die Blenderrolle.

Der letzte Eintrag ("Rolladen" (300 300)) definiert die Querschnittsgröße (Tiefe x Höhe) des Rollladenkastens. Die Ausführung von Fensterrahmen und Fensterscheibe kann selbst definiert werden. Hierzu ändert man den Typ-Eintrag: z.B. ("Typ" "XYZ"), erzeugt eine Lispdatei deren Name sich zusammensetzt aus 'Fenster_' und der Typ-Bezeichnung, hier 'XYZ' =  Fenster_XYZ.LSP.

Der Aufruf erfolgt gleichlautend:



```

17) (defun Fenster_XYZ ( )
18)   (... )
19) )

```

Zugriff auf die Datenbank habe ich z.B. mit dem Ausdruck:

```

20) (cadr (assoc "B"
    FenLi))

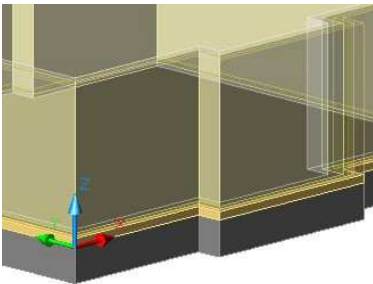
```

Innenwand

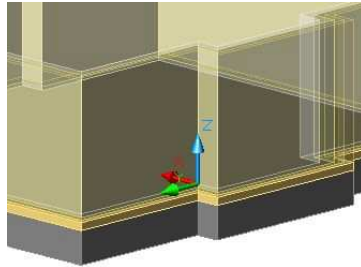
In der Innenwandzeile der Datenbank finde ich die Einträge:

- Pos* der Position der unteren Wandecke
- WR* der Richtung für die Wandlänge (X-Achse)
- WdS* für Wandstärke, Richtung durch positiven oder negativen (Y-)Wert

Zu Beginn befindet sich das BKS im Welt-Koordinaten-System.

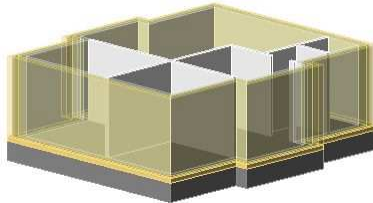


Ich setze das BKS an den mit "Pos" definierten Punkt und drehe es anschließend mit "WR" um die Z-Achse.



Es ist wichtig, dass der Z-Wert in ("Pos" (343 43 0)) 'Null' bleibt. Programmintern wird die richtige Höhe eingestellt.

Der "WdS"-Wert bestimmt die Wandstärke — in positiver oder negativer Y-Richtung (grüner Pfeil).



Zur besseren Übersicht:
obige Darstellung ohne Fenster.

Noch bevor der nächste Eintrag verarbeitet wird, läuft die Funktion '**Estrich**' ab. Hier wird die Innenkontur der Außenwand verwendet, um eine Platte zu erzeugen. Beeinflussen kann ich dabei nur die Höhe durch den Eintrag "I" in der 2.Zeile der Datenbank. Die Wärmedämmung darunter besitzt zumindest zur Zeit kein Objekt — ist also als Hohlraum dargestellt.

Im Bereich der Außentür fehlt



noch ein Teil der Estrichplatte. Dieser Teil muss zusammen mit der Außentür erstellt werden.

Zum Schluss meiner bisherigen Programmierarbeiten habe ich die **Innentür** definiert.

Wie bei Außentür und Fenster kann auch hier per Typ-Eintrag und entsprechender LISP-Definition eine eigene Innen-Tür samt Zarge erzeugt werden.

Folgende Einträge können gemacht und ggf. verändert werden:

Pos	die Position der unteren Türecke (Scharnierbereich)
TR	der Richtung für die Türbreite (X-Achse)
WS	für Wandstärke, Richtung durch positiven oder negativen (Y-)Wert
TBreite	die Türbreite
TW	der Türöffnungswinkel