

Dieser Text wendet sich an blutige Anfänger der 3D-Konstruktion mit dem OneSpaceDesigner (bzw. SolidDesigner, wie er früher hieß). Er kann nicht den Grundkurs ersetzen! Vielmehr soll er Verständnis für grundlegende Arbeitstechniken wecken und damit die Bereitschaft fördern, sich weiter mit diesem 3D CAD-Programm zu beschäftigen. Außerdem soll dieser Text helfen, Klippen zu umschiffen, die dem Anfänger oft zu schaffen machen. Nur gewisse ME10-Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Hinweis: OSD steht für OneSpaceDesigner. SWX steht für das 3D CAD-Programm SolidWorks. Übungen sind in blau, Fehlerquellen in rot gehalten.

Vorbemerkung

Die Entwickler von 3D CAD-Software standen (und stehen!) vor der Aufgabe, eine Schnittstelle Mensch-Computer zu entwickeln, die es ermöglicht schnell und einfach am Computer ein 3D-Modell zu entwickeln. Ich sage dies um deutlich zu machen, dass die Bedienung eines CAD-Programms von Menschen erdacht wurde. Hier ist nichts vom Himmel gefallen oder gottgegeben! So sollte man diese Bedienung sehen und nachvollziehen. Jeder kann für sich Alternativen überlegen, wie man diese Aufgabe besser bewältigen kann. Es ist auch sehr lehrreich sich anzusehen, wie andere CAD-Systeme diese Aufgabe angehen.

Nach dem Starten / Grundkonzept

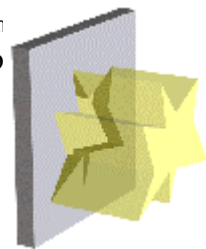
Nach dem Start des OSD wird man von einem dicken rechteckigen grünen Rahmen begrüßt.



Dieser Rahmen symbolisiert eine Ebene im Raum, eine Arbeitsebene (kurz: AE). Man zeichnet auf diesem 'Arbeitsebenenblatt' eine 2D-Geometrie, um damit durch Extrudieren einen dreidimensionalen Körper zu erzeugen! Später dient dann weitere 2D-Geometrie auf weiteren Arbeitsebenen dazu, um einen vorhandenen Körper zu bearbeiten. Viele 3D CAD-Systeme nutzen diese Vorgehensweise: Man erzeugt eine 2D-Zeichnung (z.B. heißt das in SWX 'Skizze') und extrudiert diese 2D-Geometrie dann

zu einem 3D-Körper. Das Extrudieren liefert die dritte Dimension, also das räumliche Modell!

Extruder: Maschine zum Herstellen von Formstücken aus thermoplastischem Material, das im formbaren Zustand durch Düsen gepreßt wird... So beschreibt es der Duden. Man sollte sich klar machen, um was für einen Vorgang es beim Extrudieren geht! Wer damit Probleme hat, sollte einmal einen Fleischwolf betrachten oder zusehen, wie man Spitzgebäck macht.



Das Vorgehensweise des OSD (und anderer 3D CAD-Systeme) für das Erstellen von 3D-Volumen ist also folgendes: Zeichne eine 2D-Geometrie und extrudiere diese Geometrie zu einem 3D-Modell. Zeichne weitere Geometrie und bearbeite damit das 3D-Modell. Ein großer Vorteil der Paarung ME10/OSD liegt darin, dass man sehr einfach mit ME10

erzeugte Geometrie in eine Arbeitsebene des OSD einfügen kann. Dies erfolgt entweder über das ME10-eigene MI-Format (TIP: Zeichnungen immer mit der Endung '.mi' abspeichern!), oder - noch einfacher - mit der neuen Windows-Oberfläche von ME10 per COPY & PASTE, also Kopieren und Einfügen. Bei der Paarung SWX / ME10 ist das schwieriger, da man hier zuerst die ME10-Zeichnung in eine SWX-Zeichnung laden muss (per DXF) um diese SWX-Zeichnung dann als Vorlage für das 3D-Modell zu nehmen.

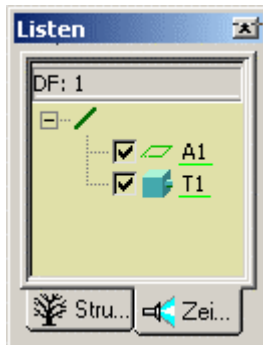
Das Hauptmenü



Das ging jetzt alles schon recht weit. Gehen wir zurück und schauen uns auf der rechten Seite des Bildschirms das Hauptmenü an: Die farblich gekennzeichneten Punkte werden im folgenden Text näher behandelt:

1. **2D erstellen/ändern**, um 2D-Geometrie zu zeichnen (geht auch mit einem externen ME10).
2. **AEbene**, um Arbeitsebenen zu erzeugen und zu ändern.
3. **Teil & Baugr**, um Teile und Baugruppen zu definieren, umzustrukturieren, zu kopieren, die Attribute von Teilen (Farbe, Transparenz) zu ändern.
4. **3D ändern**, um vorhandene 3D-Geometrie abzuändern (verrunden, fassen, formschrägen).
5. **Bearbeiten**, um mittels 2D-Geometrie eine 3D-Geometrie zu erzeugen oder zu bearbeiten.
6. **Prozeßinfo**, um eine 3D-Geometrie zu vermaßen.

Die Teilestruktur



Wer Probleme hatte mit der Teilestruktur von ME10 umzugehen, der muss sich umstellen: Konnte man sich mit ME10 noch um diesen Punkt drücken, so geht dies mit dem OSD nicht mehr! Die 3D-Konstruktion bildet den Fertigungsprozeß viel genauer ab als die 2D-Konstruktion. Daher ist das Teil, das am Ende einmal real entstehen soll eben auch in der Konstruktion als Teil zu behandeln!

Schaut man auf die linke Seite des Bildschirms, so sieht man die Zeichnungs- und Strukturliste. Die Zeichnungsliste zeigt alle vorhandenen Teile und Arbeitsebenen an. Mit Häkchen = sichtbar, ohne Häkchen = ausgeblendet. Grün unterstrichen bedeutet aktives Teil bzw. aktive Arbeitsebene! Baugruppen bzw. Unterbaugruppen und Teile werden ähnlich gruppiert dargestellt, wie dies unter Windows z.B. im Explorer üblich ist.

Stolperstein falsche aktive Ebene / falsches aktives Teil: Man sollte sich immer darüber im klaren sein, welches Teil und welche Arbeitsebene aktiv ist! Ganz wichtig! Unbedingt merken!! Dies liegt am Konzept des OSD, denn die Geometrie der aktiven Arbeitsebene wird stets auf das aktive Teil angewandt!

Hinweis: Leere Teile werden nicht wie in ME10 beim Inaktiv-machen gelöscht!

Weitere nützliche Bedienelemente



Oben am Bildschirm befindet sich die Menüleiste 'Ansicht'. Hier kann man Funktionen wählen wie 'Frisch' (=Neuzeichnen), Verschieben, Einpassen, Ausschnitt etc. Die wichtigsten Funktionen

sind auch in dem entsprechenden Kontextmenü enthalten (siehe unten 'Das Kontextmenü'). Eine weitere wichtige Menüleiste heißt 'Dienstprogramm'. Hier kann man Objekte wählen

(auch F2), 2D oder 3D-Geometrie löschen, Operationen rückgängig machen oder wieder herstellen und Operationen abrechnen. Um eine Liste der verfügbaren Menüleisten



zubekommen, fährt man mit dem Mauszeiger auf das Menü 'Werkzeuge' (oben am

Bildschirm) und drückt die rechte Maustaste. Man kann die einzelnen Menüleisten zu- oder abschalten, man kann sie aber auch an eigene Bedürfnisse anpassen.

Noch wichtig: Im Menü 'Werkzeuge - Dfenstervorgaben' kann man z.B. einstellen, ob die Darstellung des Modells perspektivisch erfolgen soll. Im Menü 'Werkzeuge - Anzeigevorgaben' stellt man z.B. ein, ob entsprechend definierte Teile Transparent dargestellt werden (kostet Rechenzeit). Hier kann man viele Dinge ein- bzw. ausblenden. Merke: DF steht für Darstellungsfenster (siehe dazu auch das Menü 'Fenster')!

Hinweis: Fährt man mit dem Mauszeiger über die Icons einer Menüleiste, so wird links unten am Bildschirm ein kurzer Hilfetext eingeblendet!

Unterschiede von OSD zu anderen 3D CAD-Systemen

Der OSD führt keine Historie! Wie z.B. eine bestimmte Geometrie erzeugt wurde ist ohne Bedeutung. Dies hat Vor- und Nachteile. Der Vorteil ist, dass die Entstehungsgeschichte eines Modells für das Weiterkonstruieren nicht so wichtig ist. Der Nachteil ist, dass man einmal erzeugte Geometrien durch Bearbeitungsfunktionen ändern muss. Bei Historien-basierten Systemen wie SWX kann man dagegen z.B. ein durchgeführtes Extrudieren jederzeit wieder auf einen anderen Wert ändern, da im Historienbaum alle durchgeführten Operationen änderbar aufgelistet sind!

Andererseits sind beide Argumente so nicht richtig! Es ist z.B. sehr wichtig, wie ein Vorgänger eine Konstruktion bezüglich der Teile strukturiert hat. Dies ist wichtig für Änderungen - besonders auch mit Mehrfachabbildungen. Andererseits kann man 3D-Geometrien im OSD auch maßgesteuert verändern (Menü Prozeßinfo). So sind Änderungen auch ohne explizites Bearbeiten möglich!

Erste Aktivitäten: Arbeitsebene im Raum bewegen

Um die Arbeitsebene bzw. das spätere Modell zu bewegen, drückt man die Strg-Taste in Verbindung mit den Maustasten:

- Linke Taste: verschieben
 - rechte Taste: vergrößern/verkleinern
 - mittlere Taste: frei im Raum drehen (innerhalb der aktiven Arbeitsebene)
 - mittlere Taste: auf der Bildschirmebene drehen (außerhalb der aktiven Arbeitsebene)
- (Bei der 2-Tasten-Maus drückt man statt der mittleren Taste beide Tasten gleichzeitig)

Übung 1: Man drücke die Steuerungstaste und die mittlere Maustaste (bzw. beide Tasten der 2-Tastenmaus) mit dem Mauszeiger innerhalb der Arbeitsebene und drehe die Arbeitsebene perspektivisch in den Raum. Dann drücke man die Strg-Taste und die rechte Maustaste und verkleinere die Arbeitsebene etwas auf die Hälfte.

Hinweis: Links unten im grünen Rahmen der Arbeitsebene steht deren Namen, wie er auch in der Zeichnungsliste steht!

Das Kontextmenü

Sehr wichtig ist auch das Kontextmenü, das - per rechter Maustaste aufgerufen - ein Menü aufmacht, das Sinnvolles zu dem anbietet, worüber sich der Mauszeiger gerade befindet.

Übung 2: Man bewege den Mauszeiger in die Bildschirmmitte (ins Darstellungsfenster - kurz DF) und drücke die rechte Maustaste. In dem daraufhin erscheinenden Menü wähle man 'Ansicht Aus akt. AE und Einpassen'. Daraufhin wird die aus Übung 1 perspektivisch gedrehte Arbeitsebene wieder plan auf dem Bildschirm ausgerichtet und auf das gesamte Zeichenfenster gezoomt.

Stolperstein falscher Modus: Bekommt man nicht das erwartete Kontextmenü angezeigt, dann ist man wahrscheinlich noch in einem bestimmten Modus, der durch vorangegangene Operationen eingestellt wurde. Um da herauszukommen drückt man 'Alles Abbrechen' (das rote Doppelkreuz).

Erzeugen von Geometrie

Übung 3: Der erste Schritt zum Erzeugen eines Teils ist das Zeichnen einer Grundgeometrie auf einer Arbeitsebene. Sinnvollerweise zeichnet man sich zuerst einmal ein



Hilfsgeometriekreuz durch den Koordinatenursprung: Im Hauptmenü '2D erstellen' wählen, dann im Untermenü '2D erstellen' den Menüpunkt 'Hilfsgeom' wählen (Achtung! Nicht Hilfsgeom im Untermenü 'Gerade' wählen!). Dann im Untermenü 'Hilfsgeometrie' den Menüpunkt 'Waagrecht' wählen. Nun über die Tastatur eine Null eingeben und mit der Eingabetaste bestätigen.

Viel Menü-Hangelei kann man sich sparen, wenn man sich das Hilfsgeo-Menü permanent auf den Monitor holt: Mit der rechten Maustaste 'Werkzeuge' anklicken. Dann 'Hilfsgeometrie' mit der linken Maustaste anklicken. Nun wählt man in der neuen Menüleiste das Symbol für 'senkrechte Hilfslinie' und gibt wieder per Tastatur Null ein gefolgt von der Eingabetaste.

Stolperstein Hilfsgeometrie: Im Gegensatz zu ME10 gibt es im OSD zwei Arten von Hilfsgeometrie: Einmal die von ME10 bekannte Hilfsgeometrie. Zusätzlich gibt es aber auch normale Geometrie, die wie Hilfsgeometrie behandelt wird. Zwischen dieser Art Hilfsgeo und normaler Geometrie kann beliebig konvertiert werden! Hilfsgeometriegeraden herkömmlicher Art sind unendlich lang, werden aber aus Gründen der Übersichtlichkeit nur bis zu den Grenzen der Arbeitsebene dargestellt.

Man sieht, dass der Koordinatenursprung nicht in der Mitte der Arbeitsebene liegt. Die AE ist definiert als -20/120 mm in der x/y-Ebene. Dies sind einstellbare Vorgaben. Konstruiert man sehr große oder sehr kleine Teile, so ist es sinnvoll, diese Werte anders zu setzen.

Hinweis: Mit F3 kann man sich das globale Koordinatensystem anzeigen lassen!

Nun zeichnet man über das Hilfsgeo-Symbol 'parallel zu' noch jeweils mit 100 Abstand eine Hilfsgeo rechts und über das gezeichnete Achsenkreuz. Jetzt ruft man im Hauptmenü wieder '2D erstellen' auf. Ist dieses Menü noch offen, so kann man im Untermenü '2d erstellen' 'Gerade' wählen, oder man klickt im Hauptmenü auf '2D erstellen' worauf sich die

Untermenüs schließen und nach einem weiteren Klick auf '2D erstellen' öffnen sich wieder die Untermenüs mit der Grundeinstellung 'Gerade'. In diesem Untermenü wählt man (ganz unten) 'Rechteck' und zeichnet gemäß der gezeichneten Hilfsgeometrie ein Quadrat von

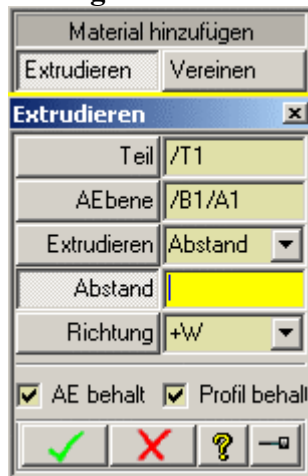
100x100 mm.

Auch hier spart man sich viel Arbeit, wenn man per rechter Maustaste im Menü 'Werkzeuge' die Menüleiste '2D erstellen' permanent auf den Bildschirm holt.

Man sollte sich mit dem Funktionieren der Menüs durch Ausprobieren vertraut machen!

Stolperstein doppelte Geometrie: Extrem wichtig ist es, saubere (eindeutige) 2D-Geometrie zu erzeugen! Bietet man dem OSD doppelte Geometrie an, so verlangt er im Fenster 'Extrudieren' die Angabe einer Arbeitsebene. Erst wenn man die Arbeitsebene mit der doppelten Geometrie einträgt, kommt die erhellende Fehlermeldung: 'Sich überlappende Figuren sind nicht zulässig'.

Erzeugen eines Volumen-Körpers



3D-Volumen erzeugt man aus 2D-Geometrie durch Extrudieren. Das entsprechende Menü im Einzelnen:

Mit dem Feld 'Teil' kann man den Teilnamen festlegen. Damit wird auch bestimmt, ob die Geometrie im vorgeschlagenen Teil (das gerade aktive Teil) oder einem anderen Teil erzeugt wird. Gibt man hier z.B. 'Testteil' ein, so wird ein neues Teil mit diesem Namen generiert!

Als Ausgangsgeometrie wird die Geometrie der aktiven Arbeitsebene 'A1' verwendet (die im Bild Bestandteil der Baugruppe 'B1' ist).

Mit 'Extrudieren' kann man die Art des Extrudierens festlegen. Standard ist hier die Eingabe eines Abstands, der im Feld darunter eingegeben werden muss.

Stolperstein Eingabe: Zuerst wird in das hellgelbe Feld der Wert eingetragen, dann mit der Eingabetaste bestätigt. Daraufhin wird das Feld blassgelb. Dann ggf. noch Optionen wählen, dann mit dem grünen Häkchen die Sache zum Abschluss bringen. Dies ist zuerst einmal gewöhnungsbedürftig, aber das ist der Weg. Wenn etwas nicht klappt, dann liegt es oft daran, dass vergessen wurde den eingegebenen Wert mit der Eingabetaste zu bestätigen! Dies ist sehr wichtig - wie alles, was hier rot geschrieben steht!

Als Optionen kann man in diesem Menü wählen: 'Arbeitsebene behalten' und 'Profil behalten'. Oft ist es so, das man die Arbeitsebene noch braucht, aber nicht mehr das Profil. Manchmal braucht man aber auch die Geometrie für weitere Operationen. Schaut man sich z.B. das Beispielbild zum Extrudieren am Anfang dieses Textes an, so sieht man, dass der Stern zuerst verwendet wurde, um das sternförmige Loch in die graue Platte zu stanzen. Danach wurde die gleiche Geometrie benutzt, um das transparente Extruderprodukt zu erzeugen.

Übung: Man wähle im Hauptmenü 'Bearbeiten', dann 'Extrudieren'. In das Feld Abstand gibt man '100' ein und bestätigt mit der Eingabetaste. Das Häkchen bei 'Profil behalt' entfernt man und schließt die Operation mit dem grünen Häkchen ab. Auf der AE steht nun ein grauer Würfel. Die vorher erzeugte Geometrie ist gelöscht, die Hilfsgeometrie ist aber noch da!

Geometrie <-> Hilfsgeometrie

Weiter oben steht, dass es neben der ME10-üblichen Hilfsgeometrie noch eine zweite Art der Hilfsgeometrie gibt. Eine Hilfsgeometrie, die genau wie normale Geometrie ist, aber wie Hilfsgeometrie behandelt wird! Weiter steht da, das diese neue Art der Hilfsgeometrie

beliebig zu normaler Geometrie umgewandelt werden kann und umgekehrt. Der Grund für diese neue Art der Hilfsgeometrie liegt darin, das man damit entscheiden kann, welcher Teil der Geometrie der aktuellen Arbeitsebene für das Extrudieren bzw. Bearbeiten verwendet wird - denn Hilfsgeometrie wird grundsätzlich nicht extrudiert!

Stolperstein zu extrudierende Geometrie: Ein oft gemachter Fehler ist es, die Geometrie nicht zu löschen und nach dem Extrudieren 'zu vergessen'. Wendet man die gleiche AE mit neuer (zusätzlicher) Geometrie wieder auf ein Teil an, so wird auch die noch vorhandene alte Geometrie mit in die Operation mit einbezogen! Das heißt aber nicht, dass man die Geometrie beim Extrudieren prinzipiell löschen sollte. Man sollte sich nur stets überlegen, ob man die Geometrie noch braucht und sie - wenn man sie noch weiterverwenden will - dann ggf. in Hilfsgeometrie umwandelt ('2D ändern' - 'Geo umwand') um sie gewissermaßen 'außer Gefecht' zu setzen! Braucht man diese Geometrie wieder, so wandelt man sie wieder in normale (extrudierfähige!) Geometrie zurück!

Lokale und globale Koordinatensysteme

Der OSD arbeitet mit zwei Arten von Koordinatensystemen: Es gibt ein globales Koordinatensystem (x,y,z) und daneben lokale Koordinatensystemen (u,v,w) für jede einzelne Arbeitsebene. Mit der Funktionstaste F3 schaltet man ein Zusatzfenster mit dem globalen Koordinatensystem ein. Mit F8 schaltet man das lokale Koordinatensystem der gerade aktiven AE ein. Tut man dies mit dem Würfel aus der Übung, so sieht man, das hier die Koordinaten x,y,z exakt den Richtungen u,v,w entsprechen. Dies ist aber nur hier in diesem speziellen Fall so. Das lokale Koordinatensystem ist wesentlich für das Erzeugen eines Teils!

Ein zweites Teil erzeugen

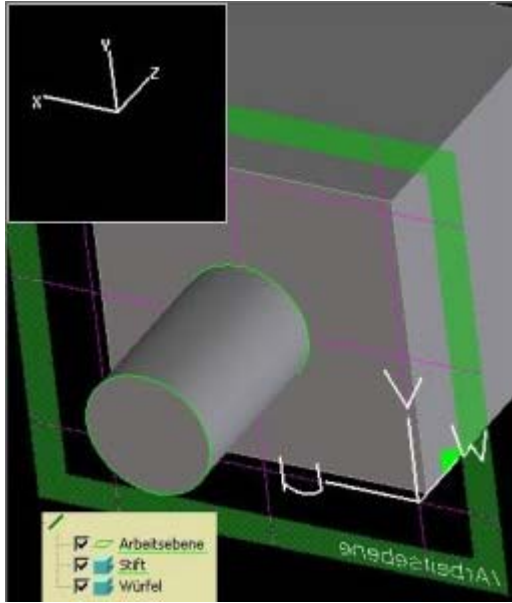
Um die Erzeugung eines zweiten Teils zu demonstrieren, soll auf der Seite des Würfels, auf dem auch die Arbeitsebene liegt, ein Stift 'angeschweißt' werden. Da dieser Stift ein zusätzliches Teil ist (auch in der Stückliste!), soll er auch im OSD als zweites Teil erscheinen.

Übung: Man gehe mit dem Mauszeiger in das Darstellungsfenster und drücke die rechte Maustaste. In dem erscheinenden Kontextmenü wähle man 'Ansicht Aus akt. AE und Einpassen' und dann 'Ansichtsseite wechseln'. Über '2D erstellen', 'Hilfsgeom' und 'Str Teilung' legt man sich ein Hilfsgeometriekreuz in die Mitte des Würfels. Mit '2D erstellen', 'Kreis Bogen' und 'Mitte und Rad' zeichnet man einen Kreis mit Radius 20 mm. Über das Kontextmenü des Darstellungsfensters wählt man 'Isometrisch', 'Isometrisch XYZ'. Damit erkennt man besser, was beim Extrudieren passiert. Man kann sich natürlich auch den Würfel mit der Maus und der Strg-Taste so hindrehen, dass man schräg auf die AE schaut. Nun wählt man im Hauptmenü 'Bearbeiten', dann 'Extrudieren'. An dem türkiesfarbenen Richtungspfeil sieht man, dass die Extrudierrichtung '+W' offensichtlich falsch ist. Wir wollen nach '-W'. Dies stellt man in 'Richtung' ein, oder man gibt als Wert eine negative Zahl ein. Das hat die gleiche Wirkung! Als Abstand gibt man ein '60' und bestätigt mit der Eingabetaste (nicht vergessen)! Das Häkchen bei 'Profil behalt' entfernt man und schließt mit dem grünen Häkchen ab.

Schaut man sich das Ergebnis an, so könnte man zufrieden sein: Aus dem Würfel steht ein 60 mm langer Stift heraus. Das Ergebnis ist aber nicht zufriedenstellend. Wirft man nämlich einen Blick auf die Zeichnungsliste, so sieht man nach wie vor nur ein einziges Teil, das Teil 'T1'. Der Stift sollte aber als separates Teil erzeugt werden!

Was war passiert? Der OSD schlug im Untermenü 'Extrudieren' das aktive Teil 'T1' (der Würfel) als zu extrudierendes Teil vor. Da die neue Geometrie (der Kreis mit Radius 20) direkt an die Geometrie des Würfels anschloss, nahm der OSD an, das der Würfel um

Geometrie erweitert werden sollte und schlug die neue Geometrie dem Würfel zu. Hätte die AE und damit die Geometrie einen gewissen Abstand zum Würfel gehabt, dann wäre alles genauso gelaufen. Nur hätte der OSD, da zwischen Würfel und Stift ein Spalt gewesen wäre, den Stift als separates Teil mit Namen 'T1.1' erzeugt. Um also den Stift als separates Teil zu erzeugen, muss im Menü 'Extrudieren' das Feld 'Teil' bearbeitet werden!



Übung: Mit der Schaltfläche '1 Schritt widerrufen' in der Menüleiste 'Dienstprogramm' geht man zurück bis wieder nur der nackte Kreis auf dem Würfel zu sehen ist (die Tastenkombination Strg+Z tut dies auch). Dann wählt man 'Bearbeiten' und 'Extrudieren'. Im Feld 'Teil' gibt man ein 'Stift' und bestätigt mit der Eingabetaste. Im Feld Abstand gibt man ein '60' und bestätigt mit der Eingabetaste. Als Richtung wählt man '-W' und das Häkchen bei 'Profil behalt' entfernt man. Das Extrudieren schließt man durch das Betätigen des grünen Häkchens ab. In der

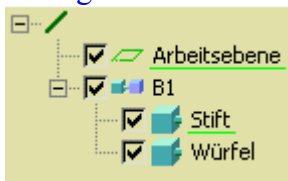
Zeichnungsliste steht nun, neben 'A1' und 'T1' das Teil 'Stift'. Um die Sache rund zu machen geht man mit dem Mauszeiger auf 'T1' in der Zeichnungsliste und drückt die rechte Maustaste. Im Kontextmenü wählt man 'Umbenennen' und gibt 'Würfel' ein. So kann man auch die Arbeitsebene 'A1' umbenennen.

Stolperstein Geometriezuordnung: Will man Geometrie extrudieren, die in direktem Kontakt mit einem vorhandenen Volumen steht, dann schlägt der OSD dieses neue Volumen dem vorhandenen Volumen zu. Es wird also kein neues Teil erzeugt! Um die Erzeugung eines neuen Teils zu erzwingen muss man im Menü 'Extrudieren' einen anderen Teilnamen als den vorgeschlagenen Namen eintragen.

Umstrukturierung zu einer Baugruppe

Die Teile Würfel und Stift kann man als eine Baugruppe auffassen. Um diese Baugruppe als solche zu strukturieren, erzeugt man im OSD das Strukturelement 'Baugruppe' (anders als in ME10, wo eine Baugruppe letztlich auch nur ein Teil war).

Übung: Man wählt im Hauptmenü 'Teil & Baugr' und dann 'Baugr neu'. Im Untermenü



'NeueBaugr erstell' gibt man im Feld 'Name' einen geeigneten Baugruppenamen an oder man lässt 'B1' bestehen. Dann schließt man wieder mit dem grünen Häkchen ab. In der Zeichnungsliste steht nun auch 'B1'. Das andere Symbol vor 'B1' zeigt an, dass es sich hier eben nicht um ein Teil, sondern um eine Baugruppe handelt. Mit dem

Mauszeiger bzw. der linken Maustaste zieht man dann die Teile 'Würfel' und 'Stift' auf diese Baugruppe und ordnet sie so dieser Baugruppe unter!

Das '+' bzw. '-' vor dem Baugruppenamen zeigt an, das sich unter der Baugruppe Teile befinden (oder weitere Baugruppen). Dies ist normale Windows-Funktionalität. Natürlich könnte man auch die Arbeitsebene in diese Baugruppe ziehen. Da Arbeitsebenen aber nur Mittel zum Zweck sind, bleibt die AE in diesem Beispiel außen vor.

Der Vorteil von Baugruppen ist z.B., dass man ein komplettes 'Paket' ein- und ausblenden kann (siehe Häkchen vor 'B1'). Auch kann man sich so später neben den Einzelteilzeichnungen eine Baugruppenzeichnung erzeugen lassen.. D.h. Strukturierung ist notwendig!!