

Lehrveranstaltung

Computer Aided Design - 3D-CAD

Dipl.-Ing.(FH) A. Ackermann

Wichtige Befehle zur 3D-Arbeit mit AutoCAD

Das Starten von AutoCAD2000 erfolgt mittels Doppelklick auf das entsprechende Symbol. Eine Grundlagenübersicht für die Arbeit mit AutoCAD im 2D-Bereich wird in der Anleitung zur Übung Einführung in das CAD in der Lehrveranstaltung Elektronikonstruktion gegeben. Die Befehle, welche vorwiegend für die Arbeit im 3D-Bereich benötigt werden, werden hier kurz vorgestellt.

Befehlseingabe Tastatur: Bezeichnung wie in Großbuchstaben fett gedruckt angegeben
Abrollmenü: Angabe in Klammern kursiv
Symbolleisten: einfügen mit (*Ansicht P Werkzeugkästen P z.B. Volumenkörper*)

Koordinateneingabe absolut, relativ in kartesischen Koordinaten **P** Angabe (@)x,y,z
absolut, relativ in Zylinderkoordinaten **P** z.B. 8<31; @4<45.5
absolut in Kugelkoordinaten **P** z.B. 8<60<30

Befehle zum Erstellen von Kanten- oder Flächenmodellen, Körper ohne Volumen:

ERHEBUNG Einstellen von Zeichenhöhe (Z-Richtung) und Objekthöhe vor dem Zeichnen
⇒ nur Tastatureingabe möglich

THICKNESS (*Menü Format P Objekthöhe*) ändern der Objekthöhe

EIGÄNDR (*Menü Ändern P Eigenschaften*) bereits vorhandenes 2D-Objekt mit einer Höhe versehen

Zur Objekterstellung ist die Verwendung von allen Zeichenbefehlen möglich.

Befehle zur Konstruktion von Oberflächen (*Menü Zeichnen P Flächen*):

3DFLÄCHE aus Angabe von 4 Punkten, danach weiter mit 3.,4. Punkt

3D **Flächenkörper** ⇒ Quader, Kugel, Kuppel, Schale, Pyramide, Netz
Objekte sind keine Festkörper, kein Volumen berechenbar

EDGE Kante ⇒ ändert die Sichtbarkeit von Kanten

3DNETZ Freiformnetz ⇒ Angabe von Zeilen und Spalten mit Werten

ROTOB Rotationsoberfläche ⇒ Linie um Achse wird Rotationsfläche

TABOB Tabellarische Oberfläche ⇒ Achse festlegen und Eingabe eines Vektors

REGELOB Regeloberfläche ⇒ Vorgabe von Anfangskurvenlinie und Endkurvenlinie

KANTOB Kantendefinierte Oberfläche ⇒ Vorgabe von 4 Kanten, Fläche dazwischen

REGION zusammengesetzte Oberfläche aus mehreren Objekten (*Menü Zeichnen P Region*)

Kanten- und Flächenmodelle können nicht in Volumenmodelle umgewandelt werden, dadurch wird die Funktionalität sehr stark eingeschränkt.

Befehle zur Konstruktion von Festkörpern (Menü Zeichnen \bar{P} Volumenkörper):

QUADER	Quader, z.B. Eingabe zweier diagonal liegender Eckpunkte
KUGEL	Kugel, Eingabe Mittelpunkt und Radius
ZYLINDER	Zylinder mit kreis- oder ellipsenförmiger Grundfläche, Eingabe von Fläche und Höhe (Höhe in Richtung Z-Achse)
KEGEL	Kegel mit kreis- oder ellipsenförmiger Grundfläche, Eingabe von Fläche und Höhe (Höhe in Richtung Z-Achse)
KEIL	Keil, Eingabe zweier Eckpunkte (Verjüngung entlang der X-Achse und in Richtung der Punkteingabe)
TORUS	ringförmiger Festkörper, Eingabe Mittelpunkt, Torusradius und Rohrradius (Rotation um die Z-Achse)
EXTRUSION	Extrusion aus einer beliebigen geschlossenen Grundfläche (erstellt mit Polylinie) und Höhe, auch mit Verjüngungswinkel. Zum Erzeugen geschlossener Grundflächen aus Linien oder Kreisbögen wird der Befehl PEDIT (Menü Ändern \bar{P} Objekt \bar{P} Polylinien bearbeiten) oder UMGRENZUNG benutzt.
ROTATION	Rotation einer beliebigen geschlossenen Fläche mit Winkelangabe und Angabe der Rotationsachse
KAPPEN	Körper kappen, zerlegen eines Körpers an einer beliebigen Schnittkante in zwei Teile (können danach getrennt bearbeitet werden)
QUERSCHNITT	Schnittfläche ist eine durch den Körper gelegte Ebene, sie wird als eigenes 2D-Objekt behandelt und kann als Schnittdarstellung genutzt werden.
ÜBERLAG	Überlagerung von Festkörpern im Raum prüfen, Schnittmenge wird ausgeleuchtet
SOLPROFIL	(\bar{P} Einrichten \bar{P} Profil) es wird im Papierbereich eine 2D-Profilansicht erzeugt, verdeckte Linien können ausgeblendet werden

Festkörperoperationen (Menü Ändern \bar{P} Volumenkörper bearbeiten)

VEREINIG	Vereinigung von zwei Körpern zu einem Objekt
DIFFERENZ	Differenz bilden, ein Objekt wird von einem anderen subtrahiert z.B. beim Anlegen einer Bohrung
SCHNITTMENGE	bildet den Durchschnitt von zwei Körpern

Weiterhin Befehle zur Veränderung von Flächen (z.B. versetzen, drehen, verjüngen, Farbe ...)

Editierbefehle zusätzlich für 3D-Bereich (Menü Ändern \bar{P} 3D-Operationen):

3DARRAY	erzeugt dreidimensionale Rechteck- oder Polarreihen, wobei eine Rechteckreihe aus Zeilen, Spalten und Stufen (Ebenen) besteht
3DSPIEGELN	Spiegelung an einer frei wählbaren räumlichen Ebene
3DDREHEN	ein Objekt um eine der drei Koordinatenachsen drehen
FASE	legt eine Fase an zwei aufeinander treffenden Flächen an
ABRUNDEN	rundet eine Körperkante nach vorgegebenem Radius ab
ÄNDERN	(\bar{P} Eigenschaften) Eigenschaften eines Objektes ändern z.B. Farbe, Layer, Linientyp

Alle anderen Änderungsbefehle können, soweit die Funktionalität ausreicht, auch bei der Arbeit im Raum angewendet werden (z.B. kopieren, schieben, drehen, spiegeln ...)

Befehle zur Veränderung des Koordinatensystems (Menü Werkzeuge \mathcal{P} Neues BKS):

BKS (Option <Neu>) legt ein benutzerdefiniertes Koordinatensystem an, welches im Raum frei definiert werden kann anhand von z.B. Achsen, 3 Punkten, Objekten
Option <Fläche> eines benutzerdefiniertes Koordinatensystem wird an einer Fläche bzw. Kante bestehenden Objektes ausgerichtet (ähnlich wie bei Option Objekt)

Ansichtsmöglichkeiten (Menü Ansicht):

3DORBIT (\mathcal{P} 3D-Orbit) Zugmodus folgt der Mausbewegung, dadurch sind z.B. Drehbewegungen dynamisch möglich \mathcal{P} Kreisquadranten auswählen und mit gedrückter Maustaste die Objekte drehen

APUNKT (\mathcal{P} 3D-Ansichten) Veränderung des Ansichtspunktes, ein beliebiger Punkt im Raum ist wählbar (Vorgaben: z.B. oben, vorn, ISO-Ansichten)

Koordinateneingabe: **1, 1,(-)1** z.B. für eine perspektivische Ansicht \mathcal{P} SW, SO, NW, NO
1, 0, 0 z.B. für eine Seitenansicht \mathcal{P} Links, Rechts
0, 0, 1 für die voreingestellte Ansicht \mathcal{P} Draufsicht

DRSICHT (\mathcal{P} Draufsicht) mit Option <Welt> wird die normale 2D-Ansicht gezeigt

AFENSTER (\mathcal{P} Ansichtsfenster) es können maximal 4 Fenster definiert werden, die Anordnung wird vom Nutzer im Dialogfenster festgelegt. Nach dem Anlegen zeigen alle Fenster die gleiche Ansicht, die Fenster müssen nacheinander per Mausklick aktiviert und mit **APUNKT** die jeweilige Darstellung geändert werden.

VERDECKT (\mathcal{P} verdecken) verdeckte Linien aus der Ansicht herausnehmen

SHADE (\mathcal{P} schattieren) schattierte Darstellung evtl. mit sichtbaren Kanten

RENDER Beleuchtete Darstellung, Anbringung von Lichtquellen (wie z.B. Umgebungslicht, Parallellicht, Spotlicht) zur differenzierten Schattierung, Hintergrundgestaltung mit Farben oder Bildern kann zur besseren Präsentation vorgenommen werden.

Veränderung der angezeigten Konturlinien (Werkzeuge \mathcal{P} Optionen \mathcal{P} Anzeige \mathcal{P} Konturlinien pro Oberfläche)

Achtung! Diese Einstellung beeinflusst die Rechengeschwindigkeit.

Ermittlung von Festkörpereigenschaften (Menü Werkzeuge \mathcal{P} Abfrage):

LISTE (\mathcal{P} auflisten) Objektliste wird angezeigt mit Objekttyp (z.B. Quader oder Vereinigung, Material, Schattierung)

FLÄCHE Anzeigen der Oberfläche vom gewählten Objekt mit voreingestellter Einheit

MASSEIG (\mathcal{P} Masseeigenschaften) eines ausgewählten Festkörpers werden angezeigt z.B. Masse (nach Materialvorgabe, sonst Dichte = 1), Volumen, Schwerpunkt

MAT (\mathcal{P} Anzeige \mathcal{P} Render \mathcal{P} Material) Materialzuweisung für einen Körper, neue Materialien können hinzugefügt werden

Für die Arbeit mit 3D-Modellen empfiehlt sich die Nutzung von Modellbereich und Layout-(Papier-)bereich. Damit können verschiedene Ansichten gemeinsam dargestellt, bemaßt und ausgegeben werden.