



Gerhard Weinhäusel

AutoCAD

2023

Complete 3D



AutoCAD 2023

Ing. Gerhard Weinhäusel

AutoCAD 2023

AutoCAD LT 2023

Complete 3D

Ausgabe 1

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Kopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Autors reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Der Autor übernimmt keine Gewähr für die Funktion einzelner Programme oder von Teilen derselben. Insbesondere übernimmt er keinerlei Haftung für eventuelle aus dem Gebrauch resultierende Folgeschäden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden können.

© Ing. Gerhard Weinhäusel

Herausgeber: Gerhard Weinhäusel

Autor: Gerhard Weinhäusel

Umschlaggestaltung, Illustrationen: Gerhard Weinhäusel

Verlag: CADTEC Fachbuchverlag

Greifensteinerstr. 44/3

A 3423 St. Andrä-Wördern

Kontakt:

Ing. Gerhard Weinhäusel

Greifensteinerstr. 44/3

A 3423 St. Andrä-Wördern

Tel: +43 2242 32299

www.cadtec.at

office@cadtec.at

Inhaltsverzeichnis

1.....	AutoCAD Testversion	11
1.1	Registrieren und herunterladen	11
1.2	Installieren	13
2.....	Grafikschnittstelle.....	15
2.1	GRAFIKKONFIG - Steuerung der Grafikkarte	15
2.2	FASTSHADEMODE - Schnelle Grafik für 2D und 3D.....	16
2.3	Glatte Liniendarstellung	17
2.4	Hardwarebeschleunigung Auswahleffekt.....	17
3.....	3D-Konstruktion allgemein	19
3.4.1.....	Drahtmodelle	19
3.4.2.....	„Alte“ Flächen - Objekttyp POLYLINE.....	19
3.4.3.....	Prozedurale Flächen (Objekttyp SURFACE) und NURBS-Flächen (Objekttyp NURBSURFACE)	20
3.4.4.....	Netze (Objekttyp MESH)	20
3.4.5.....	Volumenkörper (Objekttyp 3DSOLID).....	21
3.1	3D-Koordinaten.....	22
3.2	Rechte-Hand-Regel	22
3.3	Rechte-Hand-Regel: Drehen in 3D	22
3.4	XYZ-Punktefilter in 3D	22
3.5	Zylinderkoordinaten	23
3.6	Kugelkoordinaten	23
3.7	Objektfang in 3D: 3DOFANG, -3DOFANG	24
3.8	Objektfang in 3D: OSNAPZ	25
3.9	3D Einstellungen.....	26
4.....	3D-Sicht, Bildschirmaufteilung, Arbeitsebene	28
4.1	VPCONTROL - Steuerelemente im Ansichtsfenster	29
4.2	REGEN3	29
4.3	ViewCube.....	30
4.4	Navigationsleiste.....	31
4.5	NEUANS.....	32
4.6	AUSSCHNT – Der Ansichts-Manager.....	34
4.6.1.....	AUSSCHNT - Ansicht speichern.....	36
4.7	HINTERGRUND - Hintergrund einer Ansicht festlegen	37
4.8	KAMERA.....	39
4.9	APUNKT	40
4.10 ...	-APUNKT	41
4.11 ...	DRSICHT	41
4.12 ...	3D-Navigation mit der Orbitkugel – Teil 1	42
4.13 ...	ORBIT - Ansicht drehen mit RADMAUS	44
4.14 ...	3DORBIT – Eigener Drehpunkt definierbar	44
4.14.1.....	Orbitmodus: Abhängiger Orbit – 1	45
4.14.2.....	Orbitmodus: Freier Orbit – 2	45
4.14.3.....	Orbitmodus: Fortlaufender Orbit – 3	45
4.14.4.....	Orbitmodus: Entfernung anpassen – 4	45
4.14.5.....	Orbitmodus: Schwenken – 5.....	46
4.14.6.....	Orbitmodus: Zoom – 8	46
4.14.7.....	Orbitmodus: Pan – 9.....	46
4.14.8.....	3D-Orbit - Kontextmenü	47
4.15 ...	SteeringWheels	48
5.....	Ansichtsfenster	49
5.1	Ansichtsfenster im Modellbereich	49
5.1.1.....	Zwischen Ansichtsfenster wechseln	50
5.1.2.....	Umschalten zwischen Ansichtsfensterkonfigurationen	50

5.1.3.....	Doppelklick: Umschalten Ansichtsfensterkonfigurationen	50
5.1.4.....	Ansichtsfenster aufteilen und verbinden	51
5.1.5.....	Ansichtsfensterkonfiguration speichern und aufrufen	51
5.2.....	-Afenster (Befehlszeile)	52
6.....	Koordinatensysteme.....	53
6.1.....	BKSYMBOL	53
6.2.....	Interaktives BKS Symbol	54
6.3.....	BKS.....	55
6.4.....	Dynamisches BKS	58
6.5.....	BKSMAN.....	59
6.6.....	AUFGABEN	60
6.6.1.....	BKS erstellen	60
6.6.2.....	Ausschnitte erstellen.....	60
6.6.3.....	Ansichtsfenster erstellen.....	60
6.6.4.....	3D-Vorlage erweitern	60
6.6.5.....	Werkzeugkasten PUNKTFILTER erstellen	60
7.....	Konstruktion von Drahtmodellen	61
7.1.....	ÜBUNG: Kurs-3D-01	62
7.1.1.....	3D-Koordinaten eingeben.....	62
7.1.2.....	3D=2D in einer anderen Ebene	62
7.1.3.....	Auf 3D-Punkte beziehen.....	62
7.1.4.....	Z-Richtung zeigen.....	63
7.1.5.....	Punktfilter in 3D	63
7.1.6.....	OSNAPZ verwenden	64
7.1.7.....	Kopieren mit Verschiebung in 3D	65
7.1.8.....	Stutzen und Dehnen in 3D.....	66
7.1.9.....	Abrunden in 3D	68
7.1.10.....	Versetzen in 3D	68
7.1.11.....	Layout erstellen	69
7.1.12.....	Speichern Sie die Zeichnung.....	69
7.2.....	AUFGABEN	70
7.2.1.....	Würfel (Drahtgitter) mit Layout.....	70
7.2.2.....	Kurs-04 (Drahtgitter) mit Layout	71
7.2.3.....	Kurs-02 (Drahtgitter) mit Layout	72
7.2.4.....	Kurs-08 (Drahtgitter) mit Layout	73
7.2.5.....	Kurs-10 (Drahtgitter) mit Layout	74
7.3.....	3D-Polylinie.....	75
8.....	Visuelle Stile	76
8.1.....	VPCONTROL - Steuerelemente im Ansichtsfenster.....	76
8.2.....	VISUELLESTILE – Der Manager für visuelle Stile	77
8.3.....	VSAKTUELL	79
8.4.....	VSSPEICH.....	79
8.5.....	SHADEMODE.....	79
8.6.....	-SHADEMODE	80
8.7.....	Der Befehl SHADE	80
8.8.....	Der Befehl VERDECKT	80
8.9.....	3DOrbit – Visuelle Stile	81
8.10.....	Einstellung FACETRES	81
9.....	Erhebung und Objekthöhe (2 ½ D)	82
9.1.....	Erhebung	82
9.2.....	Objekthöhe	82
10.....	Bearbeiten in 3D - Klassisch.....	83
10.1.....	3DDREHEN - Drehen im Raum.....	83
10.2.....	3DSPIEGELN - Spiegeln im Raum.....	84
10.3.....	3DREIHE - Reihe im Raum	85
10.4.....	AUSRICHTEN - Ausrichten im Raum	86

11..... Bearbeiten in 3D - Modern.....	87
11.1 ... Konstruktionshilfe 3D – Gizmos.....	87
11.2 ... 3DSCHIEBEN - Schieben im Raum	89
11.3 ... DREHEN3D - Drehen im Raum.....	90
11.4 ... 3DAUSRICHTEN - Ausrichten im Raum	91
11.5 ... 3DSKAL - Skalieren im Raum.....	92
12..... Prozedurale Flächen und NURBS-Flächen.....	93
12.1 ... Einstellung DELOBJ	93
12.2 ... Prozedurale Fläche: Assoziativität	94
12.3 ... NURBS-Fläche: Netz mit Kontrollpunkten	95
12.4 ... PLANFLÄCHE	96
12.5 ... FLÄCHENETZ	97
12.6 ... VEREINIG	98
12.7 ... DIFFERENZ.....	99
12.8 ... SCHNITTMENGE	100
12.9 ... EXTRUSION	101
12.10 . ROTATION.....	103
12.11 . ANHEBEN	105
12.12 . SWEEP	107
12.13 . FLÄCHEMISCH	109
12.14 . FLÄCHEFLICK	110
12.15 . FLÄCHEVERSETZ	111
12.16 . FLÄCHEABRUND	112
12.17 . FLÄCHESTUTZ	113
12.18 . FLÄCHESTUTZAUFH	114
12.19 . FLÄCHEVERLÄNG	115
12.20 . FLÄCHEFORM	116
12.21 . GEOMETRIEPROJIZIEREN	117
12.22 . FLÄCHEEXTRKURVE.....	117
12.23 . KONVINNURBS	118
12.24 . 3DBEARBLEISTE.....	118
12.25 . KSANZEIG.....	118
12.26 . KSAUSBLEND.....	118
12.27 . KSNEUERSTELL.....	119
12.28 . KSHINZU	119
12.29 . KSENTF	119
13..... Konstruktion von Netzen (Objektyp MESH)	120
13.1 ... NETZ: Erstellen von Netz-Grundkörpern	121
13.2 ... NETZGLÄTTE: Konvertieren in Netze	122
13.3 ... NETZOPTIONEN: Voreinstellungen	122
13.4 ... NETZ: Glätten	123
13.5 ... Verändern durch Griffbearbeitung und Gizmos	124
13.6 ... NETZFEINHEIT: Verfeinern eines Netzes	125
13.7 ... NETZFALTE: Falten eines Netzes	126
13.8 ... NETZTEILEN: Teilen einer Netzfläche.....	127
13.9 ... NETZVERSCHMELZ: Flächen verbinden	128
13.10 . NETZEXTRUD: Extrudieren einer Netzfläche	128
13.11 . NETZABSCHLUSS.....	129
13.12 . NETZKOMPRIM	129
13.13 . NETZDREH	129
13.14 . KANTOB: Kantendefiniertes Netz (MESH).....	130
13.15 . REGELOB: Regeldefiniertes Netz (MESH)	131
13.16 . TABOB: Tabellarisches Netz (MESH).....	132
13.17 . ROTOB: Rotationsnetz (MESH)	133
14..... Alte Flächen (Objektyp POLYLINIE): Vordefinierte Flächenmodelle.....	134
14.1 ... Flächen: Quader	134

14.2 ... Flächen: Keil	135
14.3 ... Flächen: Pyramide	135
14.4 ... Flächen: Kegel	136
14.5 ... Flächen: Kugel	136
14.6 ... Flächen: Kuppel	137
14.7 ... Flächen: Schale	137
14.8 ... Flächen: Torus	138
14.9 ... Flächen: Netz	138
14.10 ... Flächen: 3DNetz	139
14.11 ... Flächen: PNetz	139
14.12 ... Polygonnetze glätten: PEDIT und Eigenschaften	140
14.13 ... 3DFLÄCHE	142
14.14 ... EDGE: Unsichtbare Kanten	143
14.15 ... SPLFRAME: Unsichtbare Kanten	143
14.16 ... Alte Flächen (Objektyp POLYLINIE): KANTOB, ROTOB, REGELOB, TABOB	144
14.17 ... KANTOB: Kantendefiniertes Netz	144
14.18 ... REGELOB: Regeldefiniertes Netz	145
14.19 ... TABOB: Tabellarisches Netz	146
14.19.1 ... ROTOB: Rotationsnetz	147
14.20 ... Alte Flächen (Objektyp POLYLINIE): Beispiele	148
14.20.1 ... Würfel (Flächen) mit Layout	148
14.20.2 ... Kurs-04 (Flächen) mit Layout	149
14.20.3 ... Kurs-02 (Flächen) mit Layout	150
14.20.4 ... Kurs-08 (Flächen) mit Layout	151
14.20.5 ... Kurs-10 (Flächen) mit Layout	152
15..... Konvertieren zwischen 3D-Objektypen	153
15.1 ... INFLÄCHKONV	154
15.2 ... INKÖRPKONV	154
15.3 ... FLÄCHEFORM	155
16..... Von 3D nach 2D (Flächen)	156
16.1 ... Ansichtsfenster plotten	156
16.2 ... ABFLACH - Abflachen von 3D Objekten	158
16.3 ... 3DSCHNITT (Flächen)	160
16.3.1 ... Aufgabe: Layout	162
16.4 ... SCHNEBENE – Erstellen eines Schnittobjektes	163
16.5 ... SCHNEBENEEINST – Einstellungen Schnittobjekt	168
16.6 ... LIVESCHNITT – Schnittdarstellung ein/aus	169
16.7 ... SCHNEBENERVERK – Schnitt umlenken	170
16.8 ... SCHNEBENEZUBLOCK – 2D / 3D-Block generieren	171
17..... Konstruktion von Volumenmodellen (SOLID)	172
17.1 ... SOLIDHIST - Entstehungsgeschichte	173
17.2 ... Einstellungen ISOLINES, FACETRES und DISPSILH	173
17.3 ... Vordefinierte Volumenmodelle	174
17.4 ... QUADER - Volumenkörperquader	174
17.5 ... KEIL - Volumenkörperkeil	175
17.6 ... KUGEL - Volumenkörperkugel	176
17.7 ... ZYLINDER - Volumenkörperzylinder	177
17.8 ... KEGEL - Volumenkörperkegel	178
17.9 ... TORUS - Volumenkörperring	179
17.10 ... PYRAMIDE - pyramidenförmigen Volumenkörper	180
17.11 ... SPIRALE - 2D oder 3D	181
17.12 ... Einstellung DELOBJ	182
17.13 ... EXTRUSION - Querschnitt hochziehen	183
17.14 ... ROTATION - Querschnitt rotieren	185
17.15 ... SWEEP - Querschnitt hochziehen	186
17.16 ... POLYKÖRPER - Polylinie mit Höhe und Breite	187

17.17 . ANHEBEN - Körper durch Querschnitte	188
17.18 . DICKE - Flächen verdicken	190
17.19 . KAPPEN - Körper schneiden	191
17.20 . QUERSCHNITT - Schnittfläche berechnen	192
17.21 . VERSATZKANTE - Flächenkontur versetzen	193
17.22 . ÜBERLAG - Kollisionskontrolle	194
17.23 . XKANTEN - Kanten extrahieren	195
17.24 . Dynamisches BKS	196
17.25 . Zusammengesetzte Volumenmodelle	197
17.26 . VEREINIG - Volumenkörper vereinigen	197
17.27 . DIFFERENZ - Volumenkörper abziehen	198
17.28 . SCHNITTMENGE - Überschneidungen	199
17.29 . Bearbeiten von Volumenkörpern	200
17.29.1 BREP – Protokoll entfernen	200
17.29.2 Ändern von Körpern mit Griffen und Eigenschaften	200
17.30 . Objektwahl auf Unterobjekte: Auswahlfilter:	201
17.30.1 Auswählen und Bearbeiten von Unterobjekten	202
17.31 . AUFPRÄGEN - Hinzufügen von Kanten und Flächen	203
17.32 . KLIICKZIEHEN - Klicken und Ziehen	204
17.33 . GEOMETRIEPROJIZIEREN	205
17.34 . ABRUNDKANTE - Abrunden von Kanten	206
17.35 . ABRUNDEN - der klassische 2D Befehl und SOLIDS	210
17.36 . ABRUNDKANTE, ABRUNDEN - Eckenbildung	213
17.37 . GEFASTEKANTE - Fasen	214
17.38 . FASE - der klassische 2D Befehl und SOLIDS	217
17.39 . VOLKÖRPERBEARB - SOLIDS bearbeiten	220
17.39.1 VOLKÖRPERBEARB – Flächen	221
17.39.2 VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Extrusion	222
17.39.3 VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Schieben	223
17.39.4 VOLKÖRPERBEARB – Fläche – Versetzen	224
17.39.5 VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Löschen	225
17.39.6 VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Drehen	226
17.39.7 VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Verjüngung	227
17.39.8 VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Kopieren	228
17.39.9 VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Farbe	228
17.39.10.. VOLKÖRPERBEARB – Kanten	229
17.39.11.. VOLKÖRPERBEARB – Kante - Kopieren	229
17.39.12.. VOLKÖRPERBEARB – Kante - Farbe	229
17.39.13.. VOLKÖRPERBEARB - Volumenkörper	230
17.39.14.. VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Aufprägen	230
17.39.15.. VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Bereinigen	231
17.39.16.. VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Überprüfen	231
17.39.17.. VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Trennen	232
17.39.18.. VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Wandstärke	233
17.40 . AUFGABEN	234
17.40.1 Würfel als Körper	234
17.40.2 Kurs-04 (3DSOLID) mit Layout	235
17.40.3 Kurs-02 (3DSOLID) mit Layout	236
17.40.4 Kurs-08 (3DSOLID) mit Layout	237
17.40.5 Kurs-10 (3DSOLID) mit Layout	238
17.40.6 Aschenbecher (3DSOLID) mit Layout	239
17.40.7 Achslagerung (3DSOLID) mit Layout	240
17.40.8 Rohrschelle (3DSOLID) mit Layout	241
17.40.9 Halter (3DSOLID) mit Layout	242
17.40.10.. Stützblech (3DSOLID) mit Layout	243
17.40.11.. Bügel (3DSOLID) mit Layout	244

18.....Ableitung 3D nach 2D (SOLID).....	245
18.1 ... Ansichtsfenster plotten	245
18.2 ... 3DSCHNITT (Solid)	247
18.2.1 Aufgabe: Layout.....	249
18.3 ... ABFLACH - Abflachen von 3D Ansichten	250
18.4 ... SCHNEBENE – Erstellen eines Schnittobjektes	255
18.5 ... SCHNEBENEEINST – Einstellungen Schnittobjekt.....	260
18.6 ... LIVESCHNITT – Schnittdarstellung ein/aus	261
18.7 ... SCHNEBENEVERK – Schnitt umlenken	262
18.8 ... SCHNEBENEZUBLOCK – 2D / 3D-Block generieren	263
19.....Zeichnungsansichten	264
19.1 ... ANSSTD - Normeinstellungen	264
19.2 ... GRUNDANS - Erstansicht	264
19.3 ... ANSPROJ - Parallelansichten	267
19.4 ... ANSSCHNITTSTIL - Schnittansichten Einstellungen	268
19.5 ... ANSSCHNITT - Schnitte erstellen	269
19.6 ... ANSKOMP - Objektschnittdarstellung	270
19.7 ... ANSDETAILSTIL - Einstellungen Detailansichten	271
19.8 ... ANSDETAIL - Detail erstellen	272
19.9 ... ANSBEARB - Ansichten bearbeiten	273
19.10 . ANSSYMBOLSKZ - Symbolskizze	274
19.11 . ANSAKT - Ansichten aktualisieren.....	275
19.12 . Assoziative Bemaßungen - Beschriftungsüberwachung	276
19.13 . Übung: Zeichnungsansichten	277
19.13.1 Konstruktion erstellen	277
19.13.2.... Layout erzeugen	278
19.13.3.... Erstansicht und Parallelansicht erzeugen.....	279
19.13.4.... Seitenansicht erzeugen	281
19.13.5.... ISO-Ansicht erzeugen.....	282
19.13.6.... Positionen ändern.....	283
19.13.7.... Sichtbarkeit einstellen	283
19.13.8.... Schnitt-Ansicht erzeugen	284
19.13.9.... Detail-Ansicht erzeugen.....	285
19.13.10.. Layereigenschaften einstellen	286
19.13.11 .. Bemaßung und Beschriftung	286
19.13.12.. Änderungen der Konstruktion	287
19.14 . AUFGABEN	288
19.14.1.... Aschenbecher: Zeichnungsansichten	288
19.14.2.... Achslagerung: Zeichnungsansichten.....	289
19.14.3.... Rohrschelle: Zeichnungsansichten	290
19.14.4.... Halter: Zeichnungsansichten	291
19.14.5.... Stützblech: Zeichnungsansichten	292
20.....Analysewerkzeuge	293
20.1 ... ANALYSEOPTIONEN.....	293
20.2 ... ANALYSEZEBRA.....	294
20.3 ... ANALYSEKRÜMMUNG	295
20.4 ... ANALYSEFORMSCHRÄGE	295
21.....DWF	296
21.1 ... 3D-DWF publizieren	296
21.2 ... Autodesk Design Review	297
22.....Zeichnungsableitung Klassisch: SOLANS + SOLZEICH + SOLPROFIL	298
22.2.1 SOLANS – Ansichten erzeugen.....	298
22.2.2 Schritt 1 – Bügel zeichnen	299
22.2.3 Schritt 2 – Layout erzeugen.....	299
22.2.4 Schritt 3 – Grundriss erzeugen	300
22.2.5 Schritt 4 – Aufriss erzeugen	302

22.2.6	Schritt 5 – Kreuzriss erzeugen.....	304
22.2.7	Schritt 6 – Schnitt erzeugen.....	304
22.2.8	Schritt 7 – Alle Ansichtsfenster sperren	306
22.2.9	Schritt 8 – Layer anpassen	307
22.2.10	Schritt 9 – SOLZEICH - Ansichten zeichnen lassen	308
22.2.11	Schritt 10 – 2D-Ansichten fertig stellen.....	309
22.2.12	Schritt 11 – 3D-Ansichten erzeugen	310
22.2.13	Schritt 12 – Änderungen	313
22.2.14	SOLANS – Hilfsansicht.....	315
23.....	Materialien und Texturen	316
23.1 ...	Materialienanzeige steuern.....	316
23.2 ...	Materialien zuweisen: Drag & Drop	317
23.3 ...	Materialien nach Layer zuweisen: MATANHANG	318
23.4 ...	MATZUWEIS.....	318
23.5 ...	Materialien entfernen	319
23.6 ...	Materialien nach Objekt ausrichten: MATMAP	319
23.7 ...	Materialieneditor	320
23.8 ...	ALTMATKONV	321
23.9 ...	MIGRATMAT	321
23.10 ..	3DCONVERSIONMODE	321
24.....	Beleuchtung	322
24.1 ...	Schattenanzeige	322
24.2 ...	Lichtquellen-Einstellungen.....	323
24.2.1	Einstellen des Lichttyps und der Lichteinheiten	323
24.2.2	Ein- und Ausschalten der Vorgabebeleuchtung.....	324
24.2.3	Anpassen der Vorgabebeleuchtung.....	325
24.2.4	Lichtsymbole	325
24.2.5	Übernahme „alter“ Lichtquellen	326
24.2.6	Allgemeine Eigenschaften der Lichtquellen	326
24.3 ...	Verwenden von Lichtquellen.....	327
24.3.1	Werkzeugpaletten	327
24.3.2	LICHT.....	327
24.3.3	LICHT – Punktlicht	328
24.3.4	LICHT – Zielpunkt.....	328
24.3.5	LICHT – Spotlicht.....	329
24.3.6	LICHT – Freispot.....	330
24.3.7	LICHT – Entfernungslicht.....	330
24.3.8	LICHT – Netzlicht.....	331
24.3.9	LICHT – Freinetz.....	331
24.3.10	LICHTLISTE anzeigen / ausblenden	332
24.4 ...	Geografische Position.....	333
24.5 ...	Simulieren von Sonnenlicht	337
24.5.1	SONNENEIGENSCH – Einstellen und Ändern der Sonne	337
25.....	Rendering	339
25.1 ...	Bilder berechnen: RENDER	339
25.2 ...	Bilder berechnen: Größe festlegen.....	340
25.3 ...	Renderqualität einstellen	341
25.4 ...	Renderziel auswählen, RENDERSCHNITT.....	342
25.5 ...	Umgebungsbeleuchtung: RENDERBELICHT (UMGRENDERN).....	343
25.6 ...	Renderfenster anzeigen	344
25.7 ...	RENDERONLINE	344
25.8 ...	ANZRENDERKATALOG	344
26.....	Navigation, Flug und Animation	345
26.1 ...	Einblenden der Gruppe Animationen.....	345
26.2 ...	Voransichtsanimation.....	345
26.2.1	3DNAVFLUGEINST - Einstellungen	347

26.2.2	2D-Navigation mit 3DNAV	347
26.2.3	3D Navigation mit 3DFLUG	348
26.2.4	Aufzeichnen der Animation	349
26.3 ...	ANIPFAD - Bewegungspfadanimation	350
26.3.1	ANIPFAD	351
27.....	Punktwolken	353
27.1 ...	Punktwolkenobjektfänge	353
27.2 ...	Dynamisches BKS	353
27.3 ...	Punktwolke einfügen	354
27.4 ...	Punktwolken-Manager	355
27.5 ...	Gruppe Anzeige	356
27.6 ...	Gruppe Visualisierung	356
27.7 ...	Gruppe Schnitt	358
27.7.1	Schnittebenen	358
27.8 ...	Gruppe Zuschneiden	358
27.8.1	Punktwolken-Zuschneidestatus	358
27.9 ...	Gruppe Extrahieren	359
27.9.1	Schnittlinien	359
27.9.2	Kante, Ecke, Mittellinie extrahieren	359
28.....	3D Druck	361
28.1 ...	3DDRUCKSERVICE	361
28.2 ...	3DDRUCK – Autodesk Print Studio	362
28.3 ...	STLOUT	364
29.....	Index	366

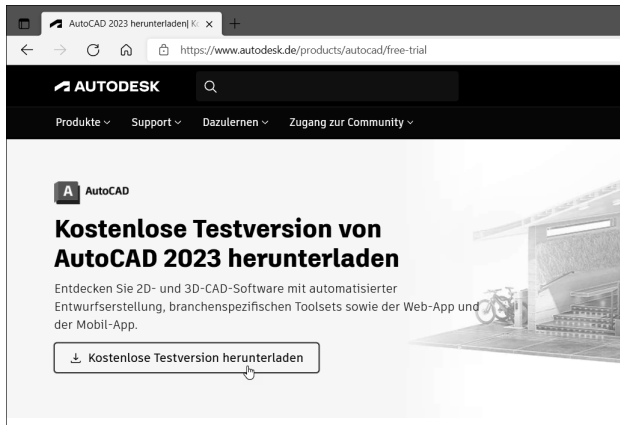
1 AutoCAD Testversion

Autodesk bietet Testversionen der Programme an. Sie können damit 30 Kalendertage ab Installationsdatum arbeiten. Eine Testversion kann nur einmal auf dem Computer installiert werden, eine weitere Verlängerung ist nicht möglich. Sie benötigen für den Download ein kostenloses Autodesk-Konto – dieses Konto können Sie während des Downloads erstellen.

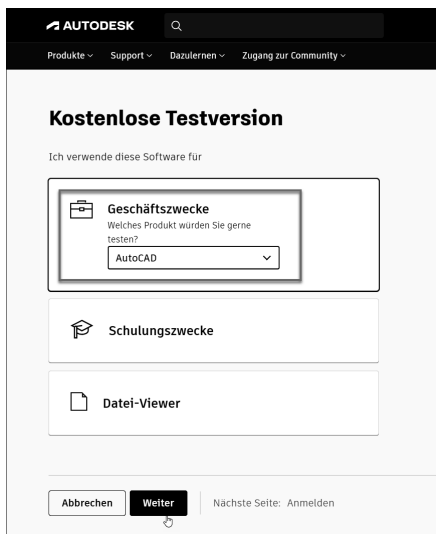
1.1 Registrieren und herunterladen

Hinweis: Der Vorgang kann variieren – er hängt von der aktuellen Autodesk Homepage ab. Eventuell müssen Sie anders vorgehen bis Sie zur Testversion kommen.

- Rufen Sie mit Ihrem Internetbrowser **www.autodesk.de/products/autocad/free-trial** auf und klicken Sie auf den Button „Kostenlose Testversion herunterladen“.



- Wählen Sie als Zweck „Geschäftszwecke“ und als Produkt „AutoCAD“ aus und klicken Sie auf Weiter

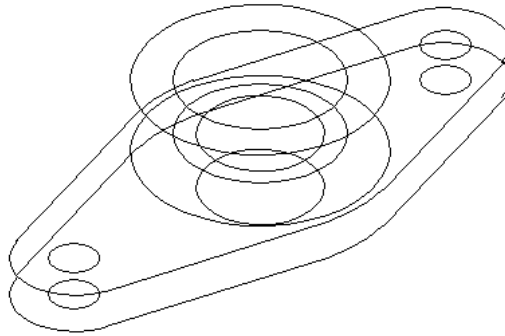


3 3D-Konstruktion allgemein

AutoCAD unterstützt verschiedene Arten des 3D-Modellierens: Drahtmodelle, Oberflächen und Volumenkörper. Jeder Typ wird auf eine andere Weise erstellt und bearbeitet.

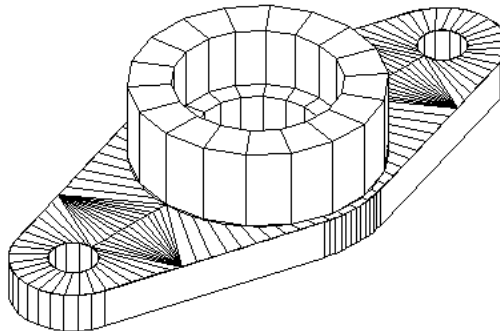
- Drahtmodelle
- „Alte“ Fläche - Objekttyp POLYLINIE
- Prozedurale Fläche - Objekttyp SURFACE
- NURBS-Fläche - Objekttyp NURBSURFACE
- Netz - Objekttyp MESH
- Körper - Objekttyp 3DSOLID

3.4.1 Drahtmodelle



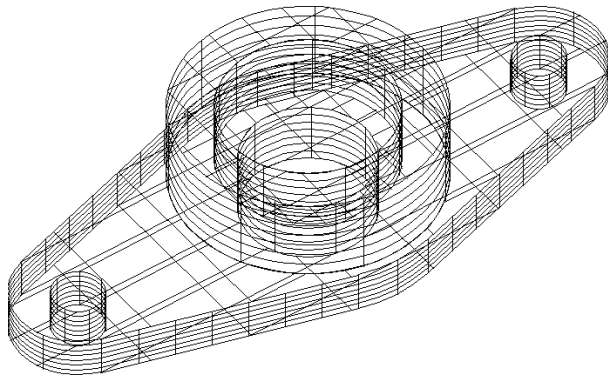
Bei einem Drahtmodell handelt es sich sozusagen um die Skelettdarstellung eines 3D-Objekts. Ein solches Modell hat keine Oberflächen, sondern besteht lediglich aus Punkten, Linien und Kurven, die Kanten des Objekts darstellen. Mit AutoCAD können Sie Drahtmodelle konstruieren, indem Sie planare 2D-Objekte an einer beliebigen Stelle im 3D-Raum positionieren. AutoCAD bietet außerdem einige Drahtmodellobjekte, beispielsweise 3D-Polylinien oder Splines. Da jedes Objekt eines Drahtmodells separat gezeichnet und positioniert werden muss, ist dieses Modellierungsverfahren oft äußerst zeitaufwendig.

3.4.2 „Alte“ Flächen - Objekttyp POLYLINIE

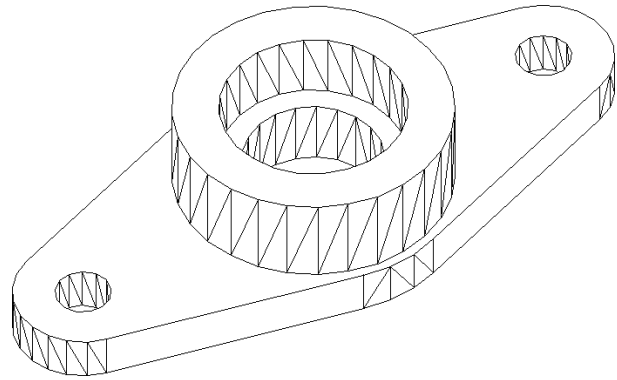


Die Oberflächen-Modellierung ist anspruchsvoller als das Erstellen von Drahtmodellen, da nicht nur die Kanten eines 3D-Objekts, sondern auch seine Oberflächen definiert werden müssen. Der AutoCAD-Oberflächenmodellierer definiert mit Hilfe eines Polygonnetzes Facettenoberflächen. Da die Flächen des Netzes planar sind, können gekrümmte Oberflächen nur angedeutet werden. Vor allem ist es sehr mühsam, um die „Löcher“ herumzuarbeiten, da die alten Befehle keine Möglichkeit kennen, Öffnungen in bestehende Flächen zu machen.

3.4.3 Prozedurale Flächen (Objektyp SURFACE) und NURBS-Flächen (Objektyp NURBSURFACE)



SURFACE – Drahtgitterdarstellung

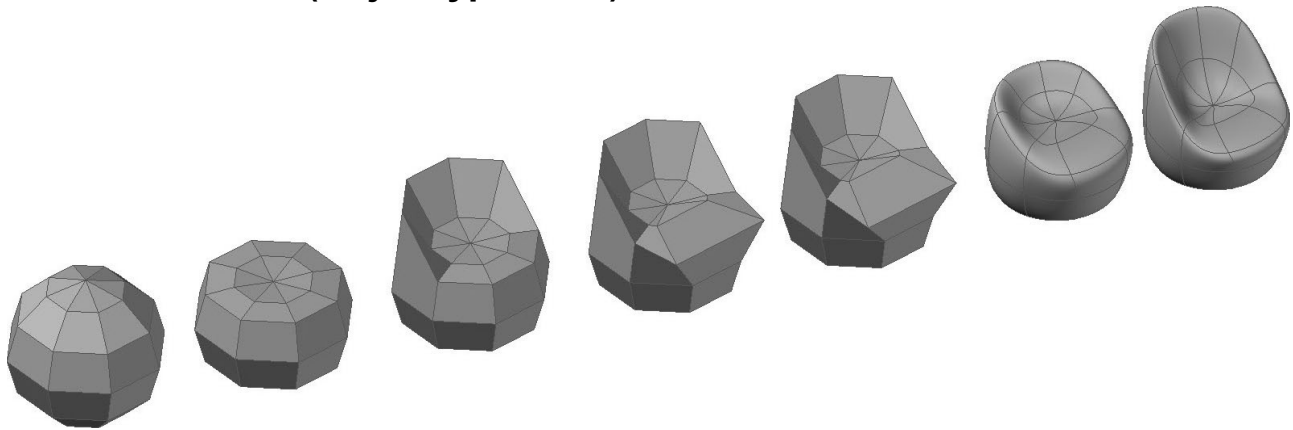


SURFACE – Verdeckte Darstellung

Die Befehle für SURFACE und NURBSURFACE sind sehr leistungsfähig und komfortabel. Prozedurale Flächen haben eine Entstehungsgeschichte. Die Entstehungsgeschichte kann über die Eigenschaften nachträglich verändert werden. Wenn die Flächenassoziativität aktiv ist wird bei bestimmten Befehlen eine Beziehung zwischen der Ursprungsgeometrie und den Flächen erstellt. Eine Änderung der Ursprungsgeometrie bewirkt die Änderung der Flächen.

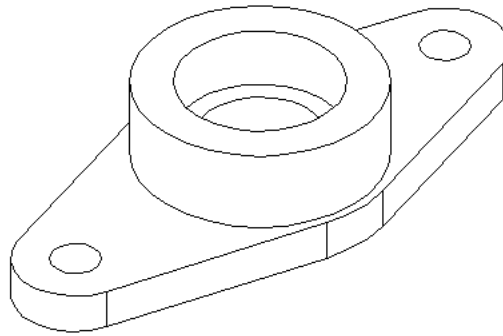
NURBS-Flächen sind nicht assoziativ. Sie basieren auf Bezierkurven oder geglätteten Kurven. NURBS-Flächen haben einen Rahmen aus Kontrollpunkten. Durch Verändern dieses Rahmens wird die Fläche angepasst.

3.4.4 Netze (Objektyp MESH)



AutoCAD kennt den Objektyp NETZ (Mesh) – ein Vielflächennetz. Netze werden verwendet, wenn zwar bei den physikalischen Eigenschaften keine Detailgenauigkeit wie bei Volumenkörpern erforderlich ist (beispielsweise Masse, Gewicht oder Schwerpunkt), andererseits aber verdeckte Linien, Schattierung und Rendering verwendet werden sollen, was bei Drahtmodellen nicht möglich ist. Ein großer Vorteil von Netzen liegt darin, dass sie auch mit den normalen AutoCAD-Befehlen verändert werden können (STRECKEN, Griffe).

3.4.5 Volumenkörper (Objektyp 3DSOLID)



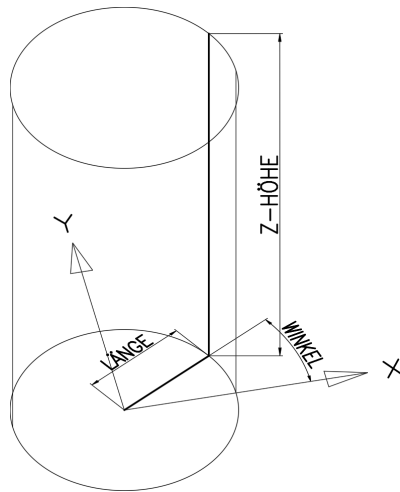
Volumenmodelle sind die benutzerfreundlichste Art des 3D-Modellierens. Mit dem AutoCAD-Volumenmodellierer können Sie aus dreidimensionalen Grundformen 3D-Objekte erstellen: Quader, Kegel, Zylinder, Kugeln, Keile und Ringe. Diese Grundformen können Sie kombinieren, um komplexere Volumenkörper zu erstellen, indem Sie sie vereinigen, deren Differenz oder deren Schnittmenge bilden. Sie können auch Volumenkörper erzeugen, indem Sie ein 2D-Konturen längs einer Konstruktionslinie sweepen oder es um eine Achse rotieren.

3.5 Zylinderkoordinaten

Die Eingabe von Zylinderkoordinaten ähnelt der Eingabe von 2D-Polarkoordinaten. Sie geben die Länge und Winkel in der aktuellen XY-Ebene und zusätzlich die Z-Höhe über diesem Punkt in der Ebene an.

Zylinder absolut: Länge < Winkel, Z-Höhe

Zylinder relativ: @Länge < Winkel, Z-Höhe



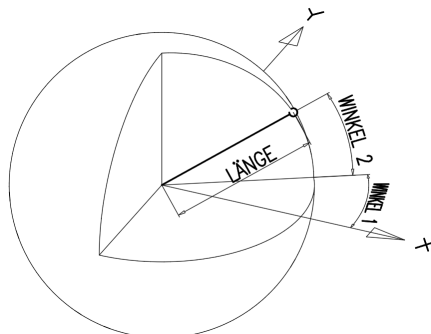
Zylinderkoordinaten: Radius, Winkel in der Ebene, Z-Höhe

3.6 Kugelkoordinaten

Sie geben den Abstand ein, den Winkel in der XY-Ebene und den Winkel zur XY-Ebene an, wobei diese Angaben durch eine offene spitze Klammer (<) getrennt werden.

Kugel absolut: Länge < Winkel in der Ebene < Winkel zur Ebene

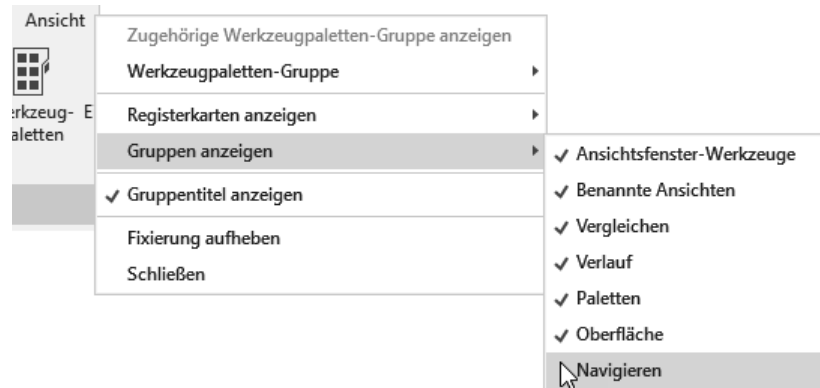
Kugel relativ: @Länge < Winkel in der Ebene < Winkel zur Ebene



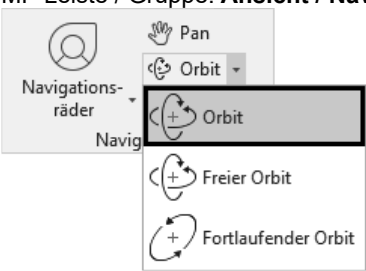


Kugelkoordinaten: Radius, Winkel in der Ebene, Winkel zur Ebene

4.12 3D-Navigation mit der Orbitkugel – Teil 1

Die MF-Leiste ANSICHT enthält eine Gruppe Navigieren – diese Gruppe muss erst angezeigt werden.



Anzeigen der Gruppe Navigieren

<p>Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Ansicht / Navigieren</p>  <p>Ab AutoCAD Version: 2000</p>	<p>Werkzeugkasten: 3D-Navigation</p>  <p>Werkzeugkasten: Orbit</p>  <p>Pull-down-Menü: Ansicht ► Orbit ► Abhängiger Orbit Tastatur-Befehl: 3DORBIT Tastatur-Kürzel: 3DO</p> <p>In AutoCAD LT verfügbar: Nein</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

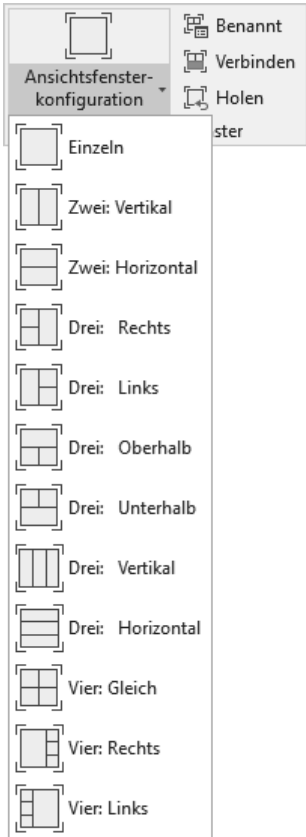

Für die 3D-Navigation stehen verschiedene Werkzeuge zur Verfügung um Objekte in einer Zeichnung interaktiv aus unterschiedlichen Winkeln, Höhen und Entfernungen anzeigen. Damit können Sie in einer 3D-Ansicht Orbit- und Schwenkbewegungen ausführen, die Entfernung anzupassen und Befehle für Zoom und Pan auszuführen. Es stehen folgende Befehle zur Verfügung:

- 3D-ORBIT: Bewegt sich um das Ziel herum. Das Ziel der Ansicht bleibt unverändert; die Kameraposition (der Ansichtspunkt) bewegt sich. Der Zielpunkt befindet sich im Mittelpunkt des Ansichtsfensters, nicht im Mittelpunkt der angezeigten Objekte.
- 3DORBIT - Abhängiger Orbit: Beschränkt den 3D-Orbit auf die XY-Ebene bzw. die Z- Achse.
- 3DFORBIT - Freier Orbit: Verwendung des Orbits in jede Richtung, ohne Beachtung der Ebenen. Der Ansichtspunkt ist jedoch nicht auf die XY-Ebene oder die Z-Achse beschränkt.
- 3DORBITFORTL - Fortlaufender Orbit: Die fortlaufende Verwendung des Orbits. Klicken Sie auf den fortlaufenden Orbit, verschieben Sie ihn auf die gewünschte Position, und lassen Sie die Maustaste wieder los. Der Orbit bewegt sich weiterhin in diese Richtung.
- 3DENTFERNUNG - Entfernung einstellen: Verändert die Entfernung von Objekten, wenn Sie den Mauszeiger vertikal verschieben. Sie können Objekte größer oder kleiner darstellen und die Entfernung anpassen.
- 3DSCHWENKEN – Schwenken: Ändert das Ziel der Ansicht in die Richtung, in der Sie ziehen. Das Ziel der Ansicht ändert sich. Sie können die Ansicht in Richtung der XY-Ebene oder der Z-Ebene schwenken.
- 3DZOOM – Zoom: Simuliert das Bewegen der Kamera näher auf ein Objekt zu oder von einem Objekt fort. Beim Vergrößern können Sie einen kleineren Teil des Bilds detaillierter anzeigen.
- 3DPAN – Pan: Startet die interaktive 3D-Ansicht und ermöglicht ein horizontales und vertikales Verschieben der Objekte.

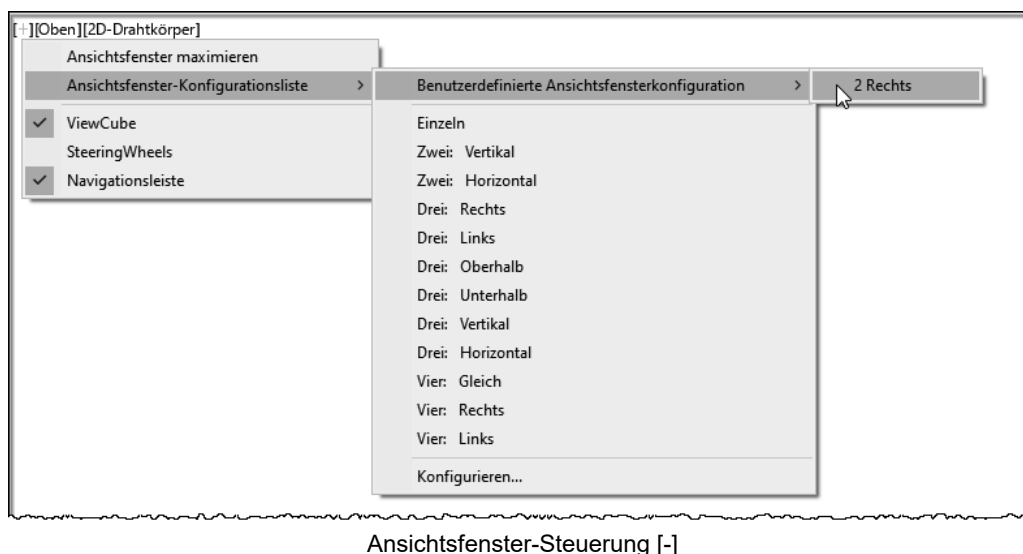
5 Ansichtsfenster

5.1 Ansichtsfenster im Modellbereich

Die Zeichenfläche kann in mehrere rechteckige Teile unterteilt werden. In jedem Teil kann ein anderer Bereich der Konstruktion angezeigt werden. Der Befehl AFENSTER bzw. MANSFEN teilt den Zeichenbereich in mehrere feste Ansichtsfenster. Diese können weiter unterteilt werden. Mit Verbinden können benachbarte Fenster wieder verbunden werden – es muss dabei wieder ein Rechteck entstehen.

<p>Arbeitsbereich: Zeichnung & Beschriftung MF-Leiste / Gruppe: Ansicht / Modellansichtsfenster Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Visualisieren / Modellansichtsfenster</p>  <p>Ab AutoCAD Version: 12</p>	<p>Werkzeugkasten: Ansichtsfenster</p>  <p>Pull-down-Menü: Ansicht ► Ansichtsfenster ► ... Tastatur-Befehl: -AFENSTER Tastatur-Befehl: MANSFEN Tastatur-Kürzel:</p> <p>In AutoCAD LT verfügbar: Ja</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

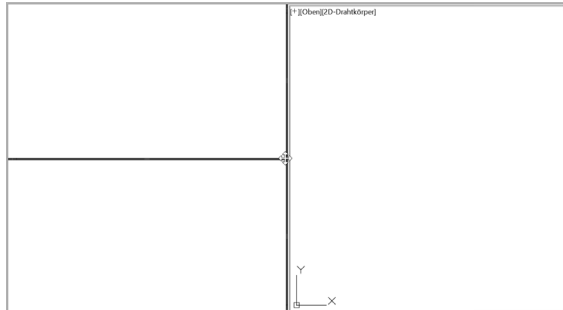
Über die Ansichtsfenster-Steuerung [-] sind vordefinierte und gespeicherte Ansichtsfensterkonfigurationen jederzeit im Zugriff.



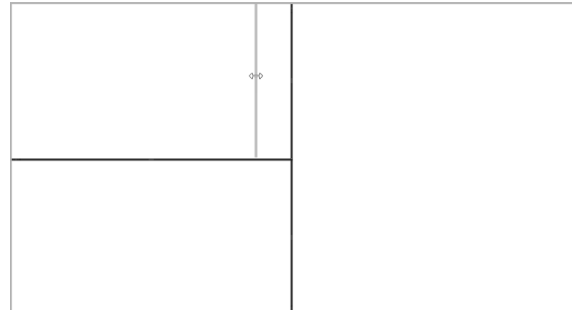
Ansichtsfenster-Steuerung [-]

Die Ansichtsfenster sind interaktiv veränderbar und optisch durch eine hellblaue Farbe dargestellt.

- Die Ansichtsfenster haben an den Seiten „Ziehmarker“.
- Die Veränderung der Größe geschieht durch Ziehen der Ränder bei gedrückter Maustaste.
- Beim Ziehen der Kreuzungen werden mehrere Fenster gleichzeitig verändert.
- Wird beim Ziehen die STRG-Taste gedrückt wird ein Fenster unterteilt.
- Ebenso kann durch Ziehen der +-Marke ein Fenster unterteilt werden.
- Wird eine Unterteilung an den Rand gezogen wird das Fenster verbunden.



Verändern der Größe an der Kreuzung



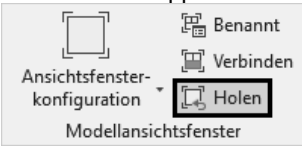
Unterteil des Fensters durch die PLUS-Marke

5.1.1 Zwischen Ansichtsfenster wechseln

Es kann jederzeit das Ansichtsfenster gewechselt werden. Der Wechsel erfolgt durch einen einfachen Klick in das Fenster. Ein Befehl kann in einem Ansichtsfenster begonnen und in einem anderen Ansichtsfenster beendet werden.

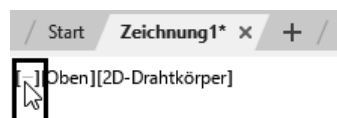
5.1.2 Umschalten zwischen Ansichtsfensterkonfigurationen

Wenn die Zeichenfläche aufgeteilt ist, kann über -AFENSTER UMSCHALTEN schnell zwischen der letzten Mehrfachfensterkonfiguration und einem einzelnen Ansichtsfenster hin- und her geschaltet werden.

Arbeitsbereich: Zeichnung & Beschriftung MF-Leiste / Gruppe: Ansicht / Modellansichtsfenster Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Visualisieren / Modellansichtsfenster 	Werkzeugkasten: Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Tastatur-Befehl: -AFENSTER UMSCHALTEN Tastatur-Kürzel:
Ab AutoCAD Version: 12	In AutoCAD LT verfügbar: Ja

5.1.3 Doppelklick: Umschalten Ansichtsfensterkonfigurationen

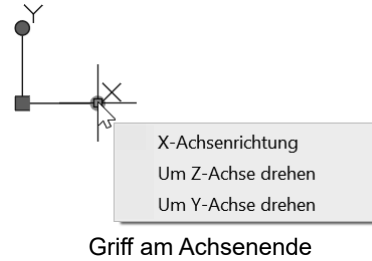
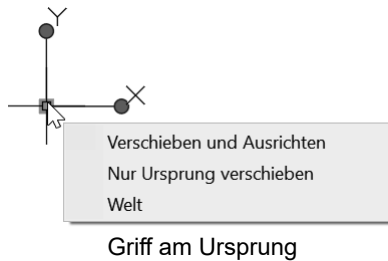
Durch einen Doppelklick auf das erste Symbol (- oder +) der Ansichtsfenster-Steuerung kann schnell zwischen der letzten Ansichtsfensterkonfiguration und einem Einzelfenster umgeschaltet werden.



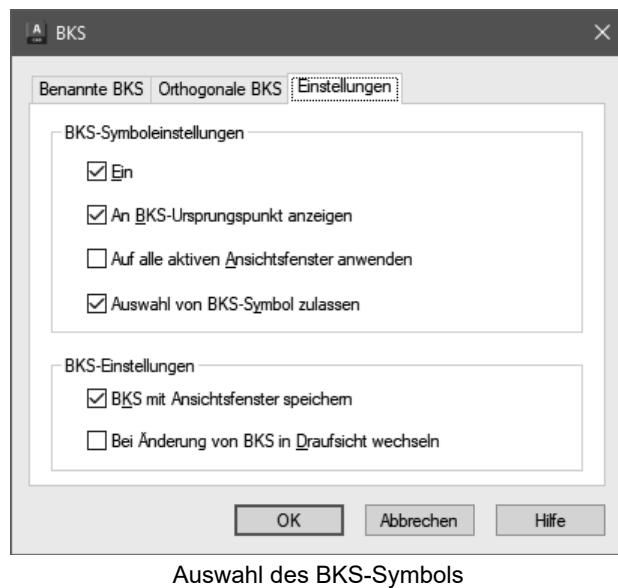
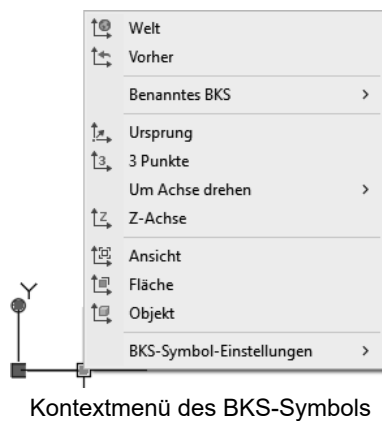
Umschalten durch Doppelklick

6.2 Interaktives BKS Symbol

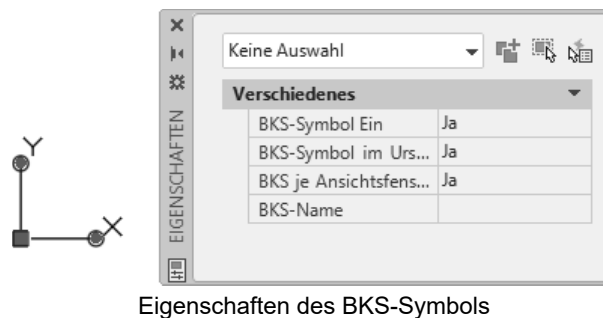
Das BKS-Symbol ist interaktiv und kann mit den Multifunktionsgriffen bearbeitet werden. Je nach Griff stehen verschiedene Optionen zur Verfügung.



Sobald das Fadenkreuz auf dem BKS-Symbol positioniert wird, wird dieses ausgeleuchtet und es steht über Rechtsklick das Kontextmenü mit den Optionen des Befehles BKS zur Verfügung. Ob das BKS-Symbol auswählbar und damit verschiebbar ist, wird über die Einstellungen des BKS-Dialoges (Befehl BKSMAN) festgelegt.



Auch in der Palette Eigenschaften ist das gewählte BKS-Symbol manipulierbar.



Das Symbol zeigt:

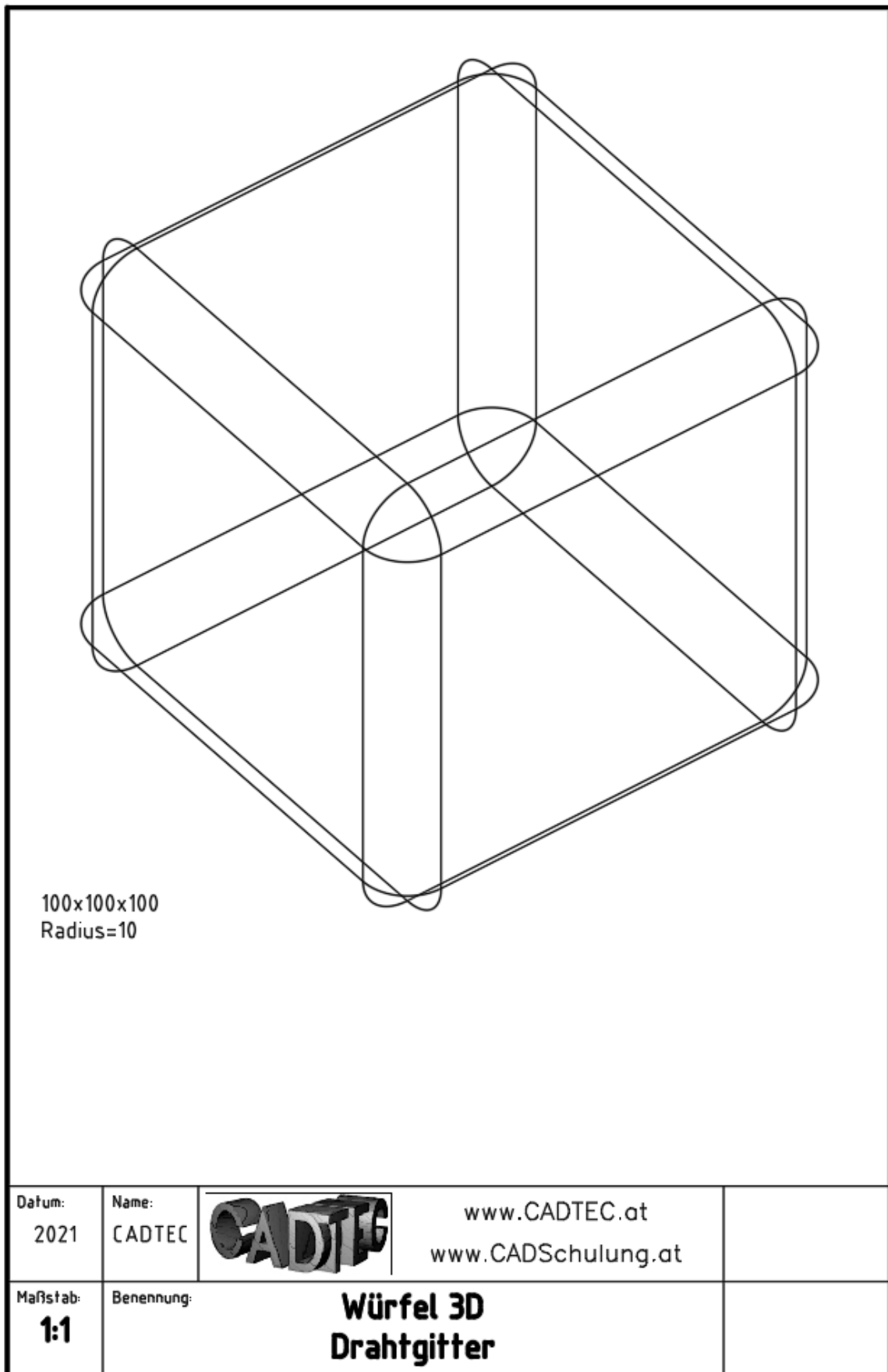
- ☐ Die X-Achse (Rot)
- ☐ Die Y-Achse (Grün)
- ☐ Die Z-Achse (Blau)

Je nach visuellem Stil wird das Symbol unterschiedlich dargestellt.

7.2 AUFGABEN

7.2.1 Würfel (Drahtgitter) mit Layout

Abmessungen: Seitenlänge 100, Abrundungsradius 10

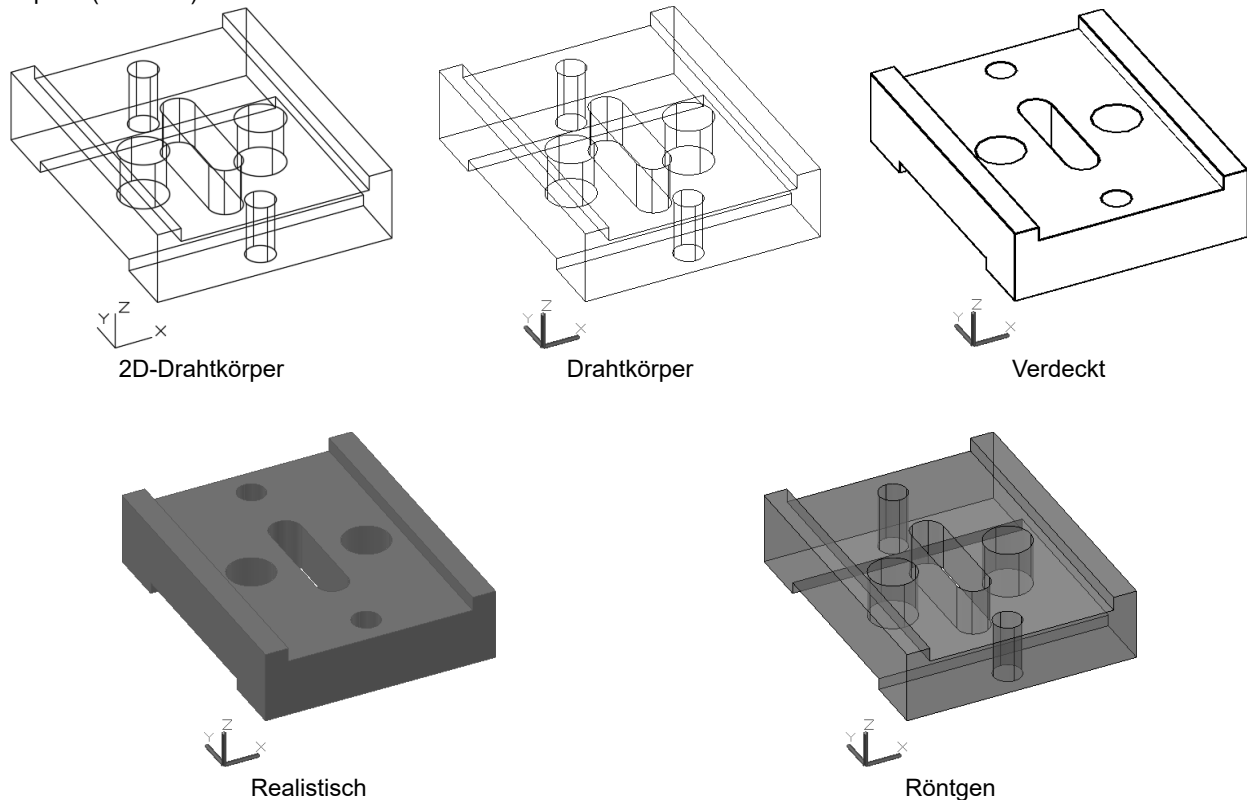


8 Visuelle Stile

Ein visueller Stil ist eine Sammlung von Einstellungen, die die Anzeige von Kanten und Schattierungen in einem Ansichtsfenster steuern. Die Ergebnisse werden sofort nach dem Anwenden eines visuellen Stils oder dem Ändern dessen Einstellungen im Ansichtsfenster sichtbar. Neben den vordefinierten Stilen, können Sie selbst eigene Stile erzeugen und verwenden. Alle Änderungen, die Sie an einem visuellen Stil vornehmen, werden in der Zeichnung gespeichert. Wenn Sie einen Stil in eine andere Zeichnung übernehmen wollen, sollten Sie den Stil auf eine Werkzeugpalette exportieren. Von der Palette kann der visuelle Stil in jede Zeichnung übernommen werden.

In schattierten visuellen Stilen werden Flächen von zwei entfernten Lichtquellen beleuchtet, die dem Ansichtspunkt folgen, wenn Sie sich um das Modell bewegen. Diese Vorgabebeleuchtung beleuchtet alle Flächen des Modells, sodass Sie sie unterscheiden können. Die Vorgabebeleuchtung ist nur verfügbar, wenn andere Lichtquellen (z. B. die Sonne) nicht zur Verfügung stehen.

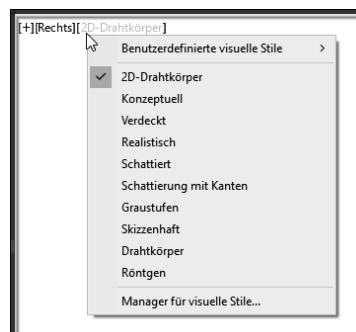
Beispiele (Auswahl):



8.1 VPCONTROL - Steuerelemente im Ansichtsfenster

In der linken oberen Ecke des Ansichtsfensters gibt es ein Steuerelement um den visuellen Stil zu auswählen und den Manger für visuelle Stile aufzurufen.

Arbeitsbereich: MF-Leiste / Gruppe:	Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Tastatur-Befehl: VPCONTROL (EIN / AUS) Tastatur-Kürzel:
Ab AutoCAD Version: 2009	In AutoCAD LT verfügbar: Nein



Visueller Stil

10 Bearbeiten in 3D - Klassisch

Für die komfortable Bearbeitung in 3D stehen einige Befehle zur Verfügung:

- Ausrichten (3D-Variante)
- 3DDrehen
- 3DSpiegeln
- 3DReihe

Die 3D*-Befehle beinhalten die Definition des passenden Koordinatensystems.

10.1 3DDREHEN - Drehen im Raum

Der Befehl 3DDrehen dreht Objekte um eine dreidimensionale Achse. Durch Definition der Achse und der Eingabe eines Winkels (Rechte-Hand-Regel für 3D-Drehen) werden die Objekte gedreht, ohne dass ein passendes Koordinatensystem erzeugt werden muss.

Arbeitsbereich: MF-Leiste / Gruppe:	Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Tastatur-Befehl: 3DDREHEN Tastatur-Kürzel:
Ab AutoCAD Version: 12	In AutoCAD LT verfügbar: Nein

Befehl: 3DDREHEN

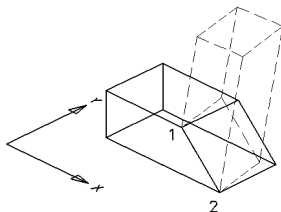
Startet...

Aktueller positiver Winkel: ANGDIR=Gegen den Uhrzeigersinn ANGBASE=0

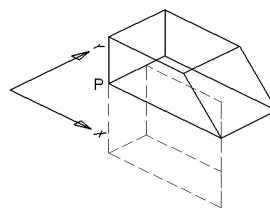
Ersten Punkt auf Achse angeben oder Achse definieren nach [Objekt/Letztes/Ansicht/X-achse/Y-achse/Z-achse/2Punkte]:

Option	Erklärung
Ersten Punkt, zweiten Punkt	Definiert die Drehachse durch 2 Punkte. Geben Sie den Drehwinkel ein oder verwenden Sie die Option BEZUG.
Objekt	Richtet die Drehachse an einem vorhandenen Objekt aus. Sie können Linie, Kreis, Bogen oder 2D-Polyliniensegment auswählen.
Letztes	Verwendet die letzte Drehachse.
Ansicht	Legt die Drehachse parallel zur Blickrichtung des aktuellen Ansichtsfensters für den ausgewählten Punkt.
X-Achse/Y-Achse/Z-Achse	Richtet die Rotationsachse an der Achse (X, Y oder Z) des Koordinaten-Systems aus. Sie können den Punkt zeigen, durch den die Achse verläuft.
2 Punkte	Entspricht ersten Punkt, zweiten Punkt.

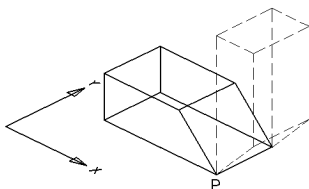
3DDrehen: 2 Punkte um 90°



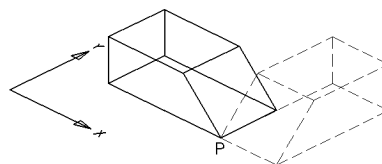
3DDrehen: X-Achse durch Punkt P um -90°



3DDrehen: Y-Achse durch Punkt P um 90°



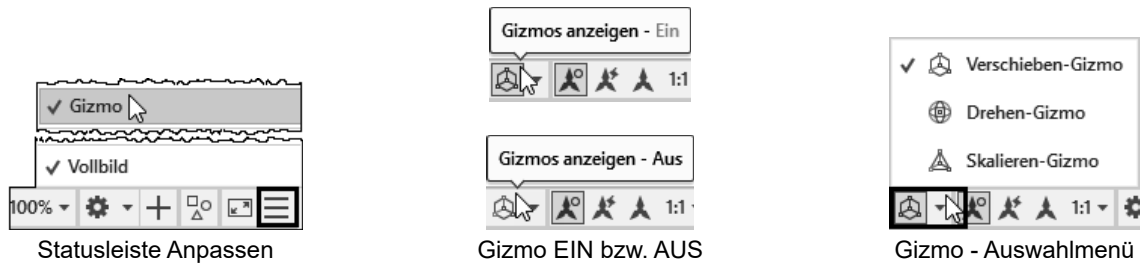
3DDrehen: Z-Achse durch Punkt P um -90°



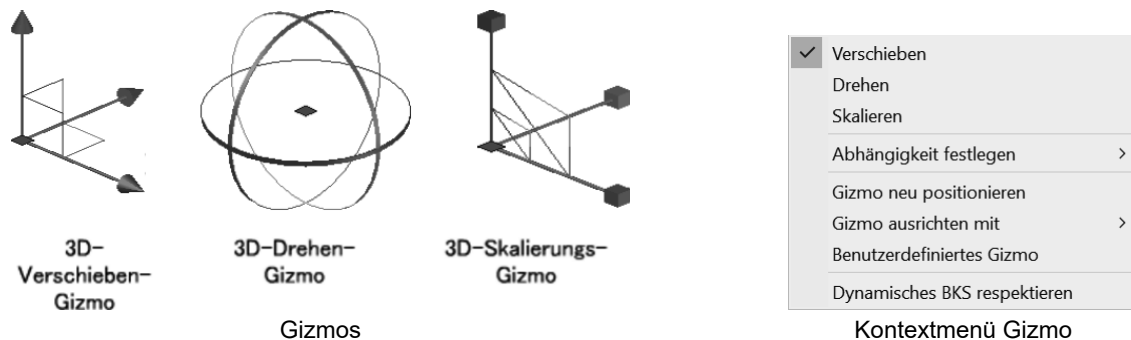
11 Bearbeiten in 3D - Modern

11.1 Konstruktionshilfe 3D – Gizmos

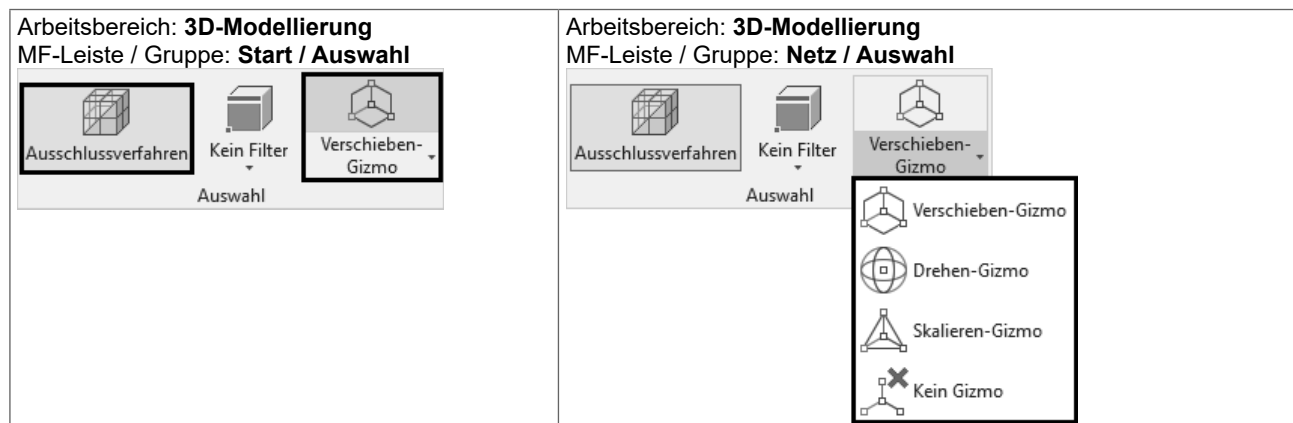
Die Gizmos erleichtern das Verschieben, Drehen und Skalieren von 3D-Objekten bzw. Unterobjekten. Die Gizmos werden automatisch angezeigt, wenn Objekte gewählt werden, **während ein visueller 3D-Stil verwendet** wird. Ist ein 2D-Drahtgitter-Stil aktiv, wird für die Ausführung des Befehls der Stil gewechselt und später wiederhergestellt.



Die Gizmos werden bei den Befehlen 3DSCHIEBEN, DREHEN3D und 3DSKAL angezeigt. Wird das Gizmo angezeigt, kann über das Kontextmenü das Gizmo gewechselt.



Wird zuerst ein Objekt gewählt, kann ein Vorgabe Gizmo gewählt werden. Die Einstellung kann über die Gruppe AUSWAHL in verschiedenen Multifunktionsleisten bzw. die entsprechende Systemvariable festgelegt werden.




Systemvariable DEFAULTGIZMO:

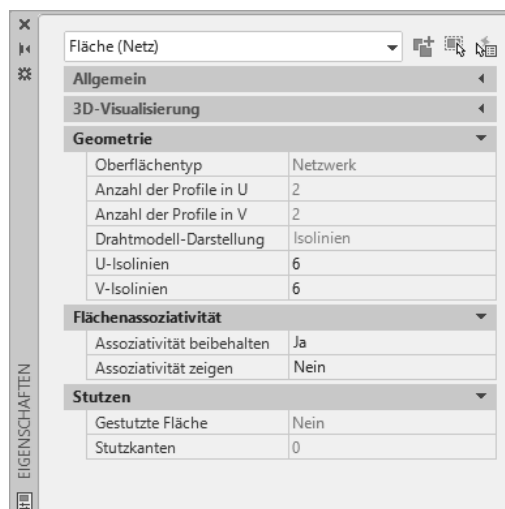
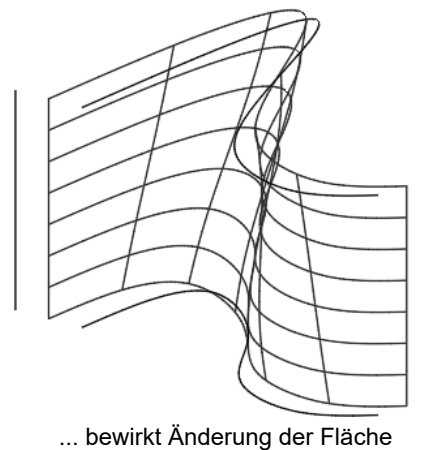
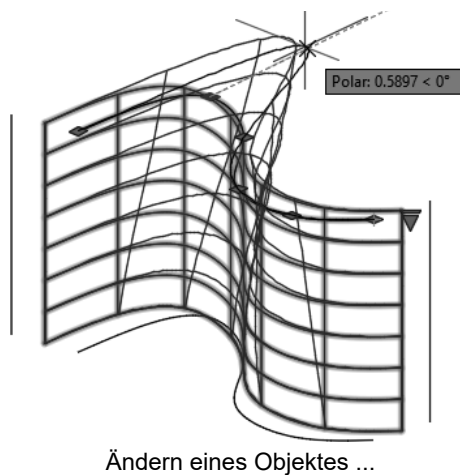
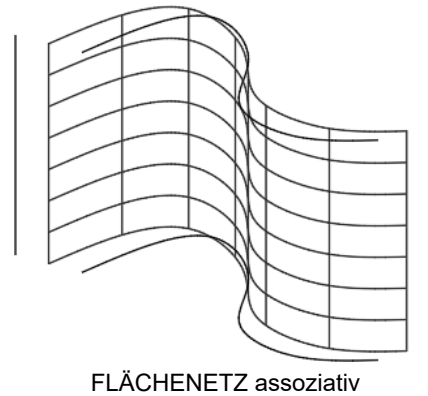
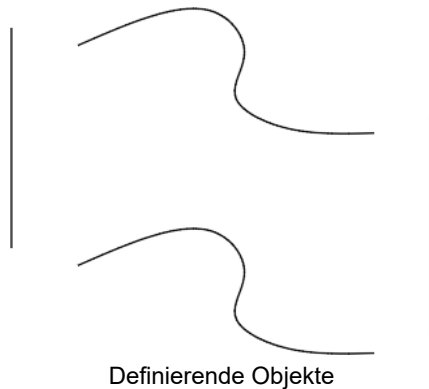
Die Systemvariable DEFAULTGIZMO (nicht gespeichert) legt fest, welches Gizmo angezeigt wird, sobald ein 3D-Objekt gewählt wird:

Option	Erklärung
0 (Standardwert)	3D-Verschieben-Gizmo
1	3D-Drehen-Gizmo
2	3D-Skalierungs-Gizmo
3	Kein Gizmo

12.2 Prozedurale Fläche: Assoziativität

Die Flächenassoziativität steht nur bei prozeduralen Flächen zur Verfügung. Prozedurale Flächen haben eine Entstehungsgeschichte. Wenn die Flächenassoziativität aktiv ist wird bei bestimmten Befehlen eine Beziehung zwischen den definierenden Objekten und der Fläche erstellt. Eine Änderung der Objekte bewirkt die Änderung der Fläche. Die Entstehungsgeschichte kann über die Eigenschaften nachträglich verändert werden.

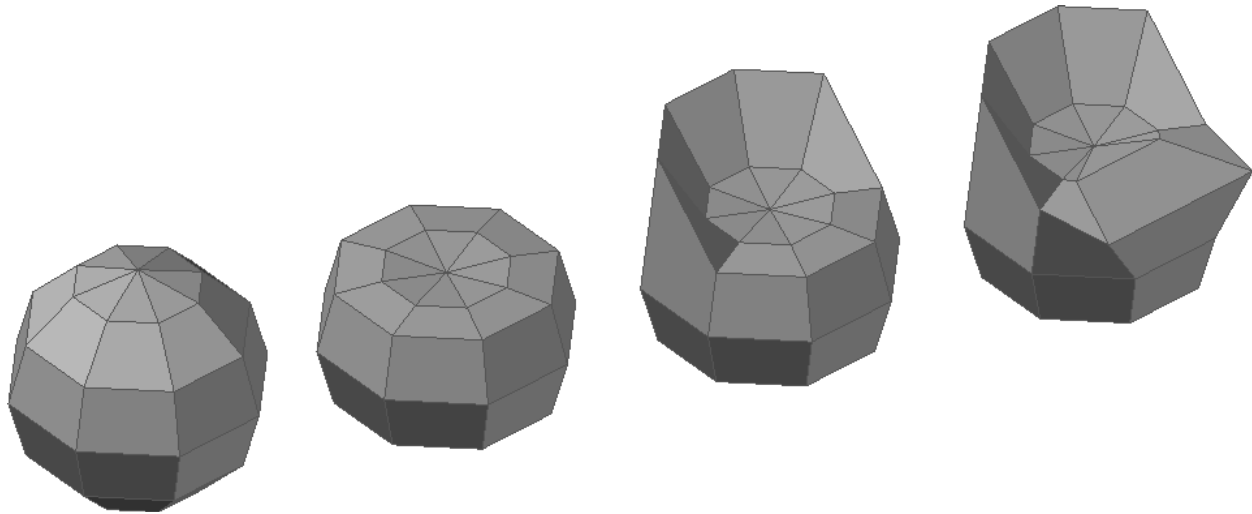
Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Fläche / Erstellen	Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Tastatur-Befehl: SURFACEASSOCIATIVITY Tastatur-Kürzel:
	
Ab AutoCAD Version: 2011	In AutoCAD LT verfügbar: Nein



Eigenschaften einer assoziativen Fläche

13 Konstruktion von Netzen (Objektyp MESH)

AutoCAD kennt den Objekttyp NETZ (MESH) – ein Vielflächennetz. Netze werden verwendet, wenn zwar bei den physikalischen Eigenschaften keine Detailgenauigkeit wie bei Volumenkörpern erforderlich ist (beispielsweise Masse, Gewicht oder Schwerpunkt), andererseits aber verdeckte Linien, Schattierung und Rendering verwendet werden sollen, was bei Drahtmodellen nicht möglich ist. Ein großer Vorteil von Netzen liegt darin, dass sie auch mit den normalen AutoCAD-Befehlen verändert werden können (STRECKEN, Griffe).



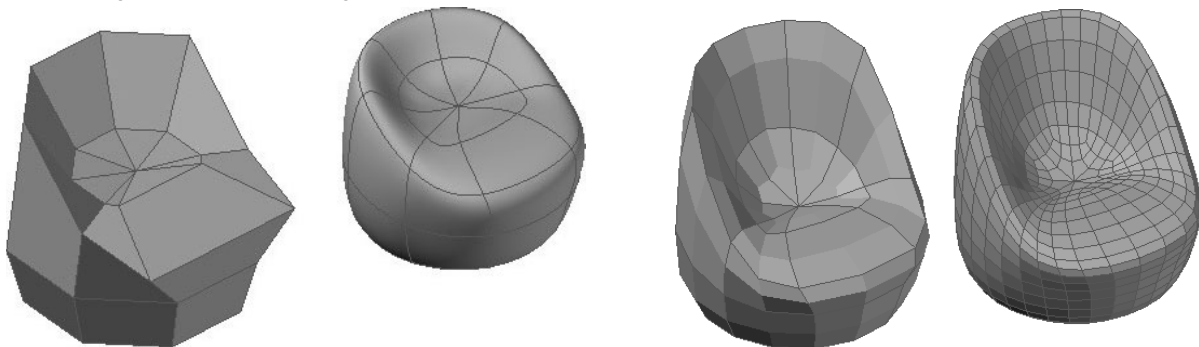
Eine NETZKUGEL wird abgeflacht, Kanten werden in die Höhe gezogen, Flächen werden skaliert...

Diese Netze entstehen aus:

- Grundkörpern: Quader, Kegel, Zylinder, Pyramide, Kugel, Keil und Torus.
- Die Befehle REGELOB, TABOB, ROTOB und KANTOB erzeugen entweder die „alten“ facettierten Flächen oder Netze.
- Umwandeln bestehender Volumenkörper oder der „alten“ facettierten Flächen in Netze.

Diese Netze können weiterbearbeitet werden:

- Glättung: Die Netze werden insgesamt „runder“ indem der Glättungsgrad in 5 Stufen verändert wird.
- Verfeinerung: Die Anzahl der Flächen wird gesamt oder in einem Bereich erhöht.
- Falten einer Kante: Entfernt die Glättung nur in einem bestimmten Bereich.
- Teilen einer Fläche: Die Fläche wird in weiter bearbeitbare Teilflächen unterteilt.
- Extrusion einer Fläche: Teilflächen können extrudiert werden um das Netz in einem Bereich zu verändern.
- Scheitelpunkte, Kanten und Flächen können verschoben, gedreht und skaliert werden. Dabei werden die angrenzenden Flächen gedehnt und verformt.

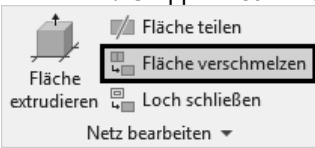


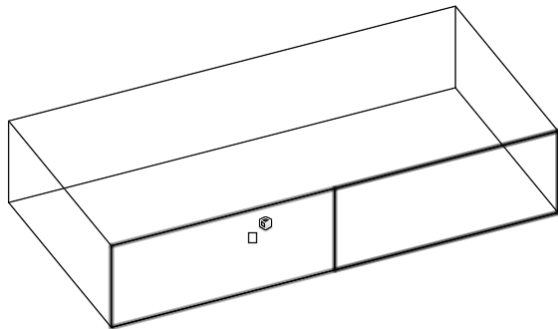
... das Netz wird geglättet

... und verfeinert

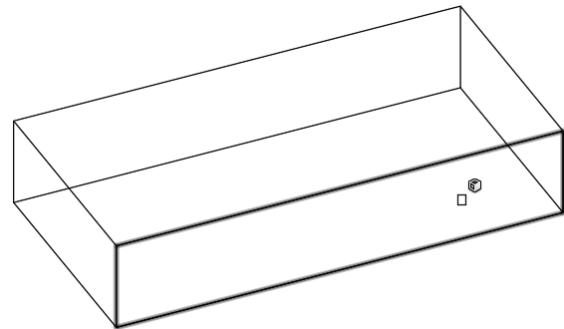
13.9 NETZVERSCHMELZ: Flächen verbinden

Der Befehl NETZVERSCHMELZ verbindet angrenzende Flächen zu einer einzelnen Fläche.

Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Netz / Netz bearbeiten 	Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Ändern ► Netzbearbeitung ► Fläche verschmelzen Tastatur-Befehl: NETZVERSCHMELZ Tastatur-Kürzel:
Ab AutoCAD Version: 2011	In AutoCAD LT verfügbar: Nein



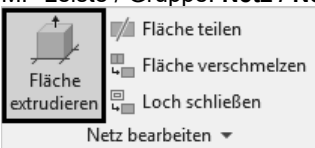
NETZVERSCHMELZ – Auswahl der Flächen

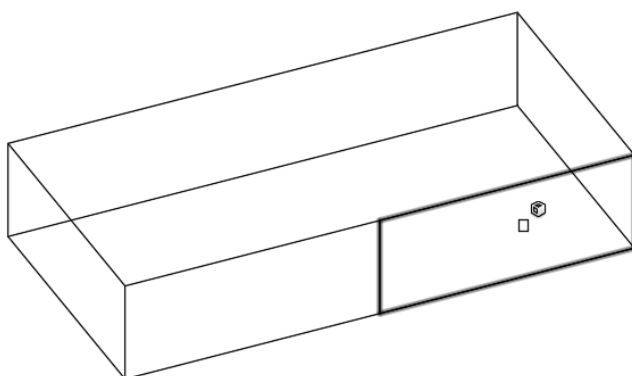


NETZVERSCHMELZ – Flächen verbunden

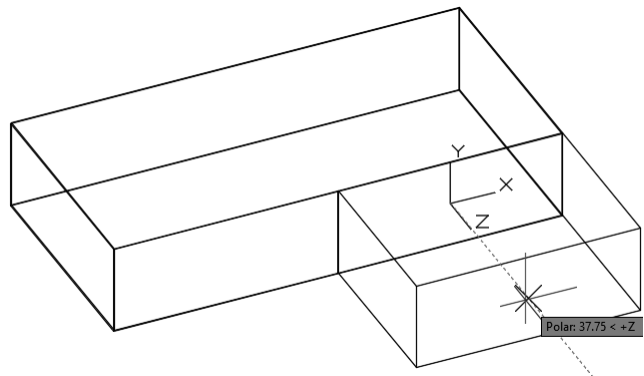
13.10 NETZEXTRUD: Extrudieren einer Netzfläche

Der Befehl NETZEXTRUD extrudiert eine Teilfläche eines Netzes. Die angrenzenden Flächen werden gedehnt. Es kann eine Extrusionshöhe, eine Richtung, ein Pfad und ein Verjüngungswinkel festgelegt werden.

Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Netz / Netz bearbeiten 	Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Ändern ► Netzbearbeitung ► Fläche extrudieren Tastatur-Befehl: NETZEXTRUD Tastatur-Kürzel:
Ab AutoCAD Version: 2011	In AutoCAD LT verfügbar: Nein





NETZEXTRUD – Auswahl der Fläche



NETZEXTRUD – Extrusion der Fläche

14.12 Polygonnetze glätten: PEDIT und Eigenschaften

Der Befehl PEDIT kann Polygonnetze glätten. Über die Systemvariable SURFTYPE wird der Typ festgelegt.

Arbeitsbereich: Zeichnen und Beschriftung MF-Leiste / Gruppe: Start / Ändern Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Start / Ändern 	Werkzeugkasten: Ändern II  Pull-down-Menü: Ändern ► Objekt ► Polylinie Tastatur-Befehl: PEDIT Tastatur-Kürzel: PE
Ab AutoCAD Version: 12	In AutoCAD LT verfügbar: Ja

Befehl: PEDIT

Polylinie wählen oder [Mehrere]:

Option eingeben [BEarbeiten/Oberfläche glätten/Glättung löschen/Mschließen/Nschließen/Zurück]:

Option	Erklärung
Bearbeiten	Öffnet weitere Optionen zur Bearbeitung einzelner Scheitelpunkte eines Polygonnetzes. Eine einfachere Bearbeitung ist mit den Griffen möglich.
Oberfläche glätten	Glättet die Oberfläche. Die Systemvariable SURFTYPE steuert den Typ der Oberfläche, die mit dieser Option angepasst wird. Zur Verfügung stehen quadratischer B-Spline, kubischer B-Spline und Bézier-Kurve.
Glättung löschen	Stellt das ursprüngliche Kontrollpunkt-Polygonnetz wieder her.
Möffnen / Mschließen	Schließt oder öffnet die Polylinien in M-Richtung.
Nöffnen / Nschließen	Schließt oder öffnet die Polylinien in N-Richtung.
Zurück	Macht alle Aktionen rückgängig, die seit dem letzten Aufruf von PEDIT vorgenommen wurden.

Einfacher lässt sich die Glättung über die Eigenschaften einstellen:



Polygonnetz glätten:

- Erzeugen Sie mit AI_MESH ein Polygonnetz mit „grober“ Auflösung indem Sie die M- und N-Auflösung entsprechend wählen. (Sie können auch KANTOB mit entsprechender SURFTAB1 und SURFTAB2 verwenden).
- STRECKEN Sie einen Teil nach unten um eine Vertiefung zu schaffen.
- Setzen Sie SURFU und SURFV auf den 4-fachen Wert der M- und N-Auflösung.
- Wählen Sie das Polygonnetz und öffnen Sie die Eigenschaften.
- Ändern Sie im Bereich Versch. Die Glättung auf die gewünschte Variante.

14.16 Alte Flächen (Objektyp POLYLINIE): KANTOB, ROTOB, REGELOB, TABOB

Sie können diese Befehle auch verwenden um „alte“ Flächen zu erzeugen. Da sich diese aber nur sehr mühsam weiterbearbeiten lassen, wird von der Verwendung abgeraten.

Einstellung MESHTYPE:

Die Systemvariable MESHTYPE (gespeichert in der Zeichnung) steuert den Netztyp der bei den Befehlen KANTOB, REGELOB, TABOB und ROTOB erzeugt wird:

Option	Erklärung
0	Alte Polygon und Vielfächennetze (Objektyp POLYLINIE)
1 (Standard)	Neue Netze (Objektyp MESH)

14.17 KANTOB: Kantendefiniertes Netz

Der Befehl KANTOB erstellt ein dreidimensionales Polygonnetz. Dabei handelt es sich um eine bikubische Oberfläche (eine Kurve verläuft in M-Richtung und eine andere in N-Richtung), die zwischen vier Kanten interpoliert ist.

Einstellung SURFTAB1 und SURFTAB2


Die Systemvariablen SURFTAB1 und SURFTAB2 (gespeichert in der Zeichnung) steuern die Netzdichte (die Anzahl der Facetten) in der M- bzw. der N-Richtung. Je nach Befehl wird nur die Einstellung einer Variablen verwendet.

Wert	Erklärung
6 (Standard)	Anzahl der Unterteilungen

Einstellung MESHTYPE:

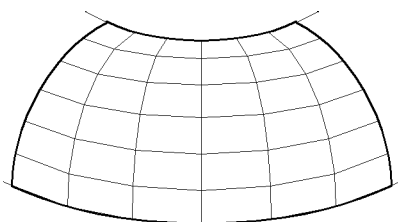
Die Systemvariable MESHTYPE (gespeichert in der Zeichnung) steuert den Netztyp der bei den Befehlen KANTOB, REGELOB, TABOB und ROTOB erzeugt wird:

Option	Erklärung
0	Alte Polygon und Vielfächennetze (Objektyp POLYLINIE)
1 (Standard)	Neue Netze (Objektyp MESH)

Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Netz / Grundkörper 	Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Zeichnen ► Modellieren ► Netz ► Kantendefiniertes Netz Tastatur-Befehl: KANTOB Tastatur-Kürzel:
Ab AutoCAD Version: 12	In AutoCAD LT verfügbar: Nein

Wählen Sie in beliebiger Reihenfolge die vier aneinandergrenzenden Kanten, die das Oberflächensegment definieren. Diese Kanten können Linien, Bogen oder offene 2D- bzw. 3D-Polylinien sein.


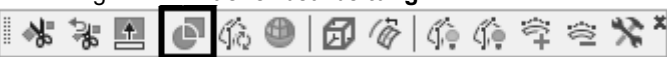
Die Kanten müssen sich an ihren Endpunkten berühren, um so einen geschlossenen Pfad zu bilden. Die erste Kante (SURFTAB1) legt die M-Richtung des generierten Netzes fest. Die zwei Kanten, welche die erste Kante berühren, bilden die N-Kanten des Netzes (SURFTAB2).

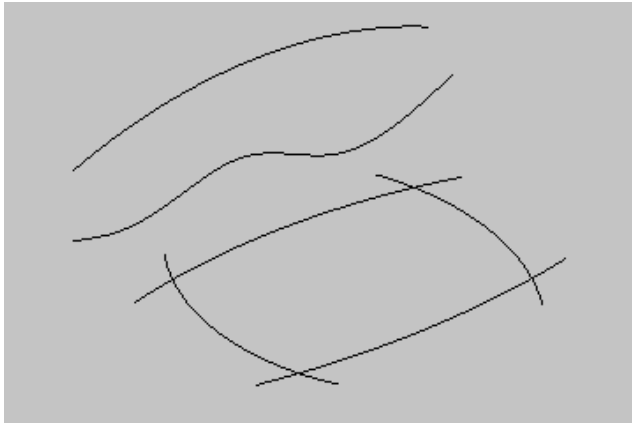


Kantendefinierte Oberfläche zwischen 4 Bögen

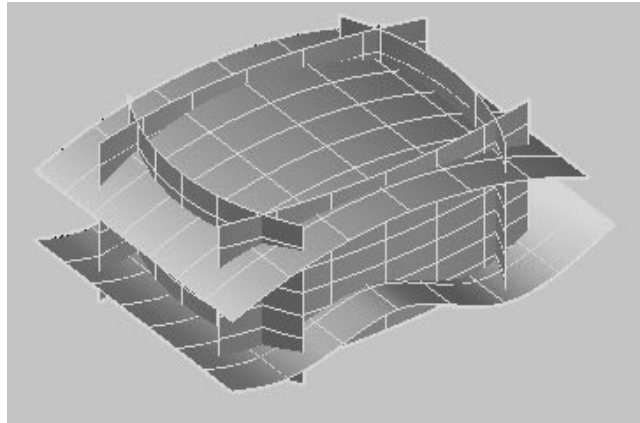
15.3 FLÄCHEFORM

Der Befehl FLÄCHEFORM stützt und kombiniert Flächen die einen geschlossenen Bereich bilden. Das Ergebnis ist ein Volumenkörper.

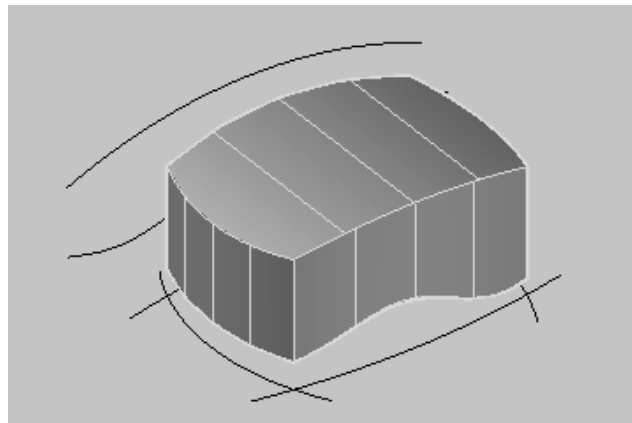
Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Fläche / Bearbeiten 	Werkzeugkasten: Flächenbearbeitung  Pull-down-Menü: Ändern ► Fläche bearbeiten ► Formen Tastatur-Befehl: FLÄCHEFORM Tastatur-Kürzel:
Ab AutoCAD Version: 2011	In AutoCAD LT verfügbar: Nein



Aus Kurven im Raum...



... entstehen geschlossene Hüllflächen ...



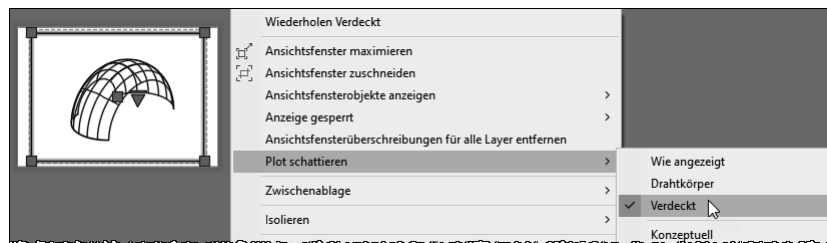
... die zu einem Volumenkörper verbunden werden

16 Von 3D nach 2D (Flächen)

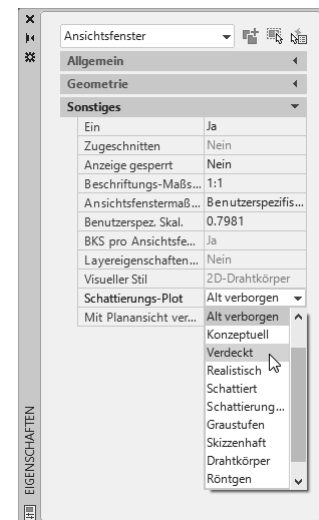
16.1 Ansichtsfenster plotten

Der einfachste Weg eine „2D-Ansicht“ des 3D-Modells zu erhalten, ist das Ansichtsfenster im Layout. Dieses wird verdeckt oder mit einem visuellen Stil geplottet.

- Erzeugen Sie im Layout ein Ansichtsfenster und stellen Sie die gewünschte Ansicht auf Ihre 3D-Geometrie ein.
- Wechseln Sie in den Papierbereich und wählen Sie das Ansichtsfenster.
- Öffnen Sie durch einen Rechtsklick das Kontextmenü des Ansichtsfensters und wählen Sie „Plot schattieren“ – „Verdeckt“ oder einen anderen visuellen Stil. Ebenso können Sie die Eigenschaften des Ansichtsfensters bearbeiten: Bereich Sonstiges – Schattierungs-Plot.
- Rufen Sie die Plotvoransicht auf – Sie erhalten ein Ansichtsfenster mit verdeckten Kanten.



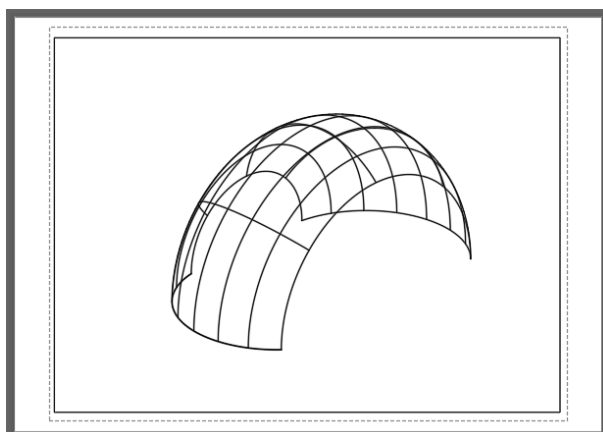
Ansichtsfenster mit 3D-Objekt – Kontextmenü – Plot schattieren – Verdeckt



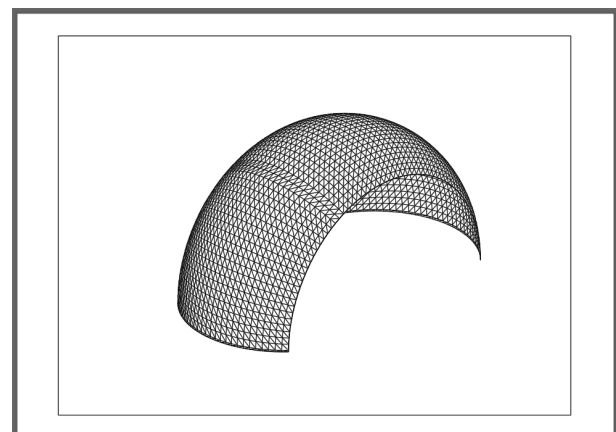
Eigenschaften des Ansichtsfensters

Beim Plotten bildet AutoCAD ein fein vernetztes Dreiecksnetz mit verdeckten Kanten – dieses Netz kann durch die Systemvariable DISPSILH unterdrückt werden. Die Systemvariable DISPSILH (gespeichert in der Zeichnung) steuert die Anzeige von Silhouettenkanten von 3D-Volumenkörpern und Flächenobjekten.

Option	Erklärung
0 (Standard)	Silhouettenkanten AUS.
1	Silhouettenkanten EIN – das Netz wird unterdrückt.

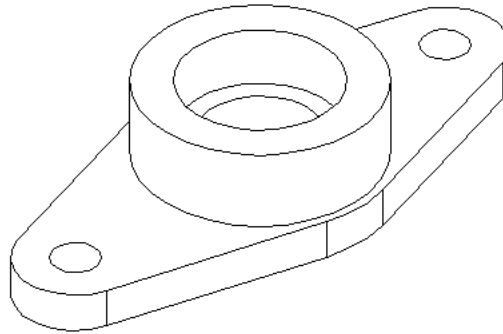


Ansichtsfenster mit Fläche (SURFACE)



Plotvoransicht: Verdeckt, DISPSILH = 0

17 Konstruktion von Volumenmodellen (SOLID)



Ein Volumenkörperobjekt stellt das Gesamtvolumen eines Objekts dar. Volumenkörper umfassen nicht nur den größten Informationsgehalt, sondern sind auch der eindeutigste 3D-Modelltyp. Komplexe Volumenkörper sind außerdem einfacher zu konstruieren und zu bearbeiten als Drahtmodelle und Netze.

Sie können Volumenkörper entweder ausgehend von einer der Volumenkörpergrundformen erstellen (Quader, Kegel, Zylinder, Kreis, Torus oder Keil) oder durch Extrudieren eines 2D-Objekts längs einer Konstruktionslinie oder durch Rotieren eines 2D-Objekts um eine Achse.

Nach erfolgter Erstellung können Sie die Volumenkörper kombinieren und so ein komplexes Objekt bilden. Sie können Volumenkörper vereinigen, voneinander subtrahieren oder bei der Überlappung von Volumenkörpern deren Schnittmenge ermitteln.

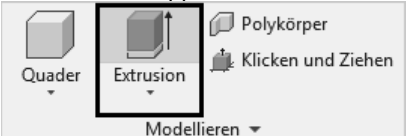
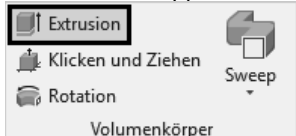

Darüber hinaus können Sie die Kanten der Volumenkörper abrunden, fasen und ihre Farbe ändern. Die Flächen der Volumenkörper können schnell und einfach bearbeitet werden; Sie müssen keine neue Geometrie zeichnen oder Boolesche Operationen durchführen.

Wie Netze werden auch Volumenkörper so lange als Drahtmodelle dargestellt, bis Sie sie verdecken, schattieren oder rendern.

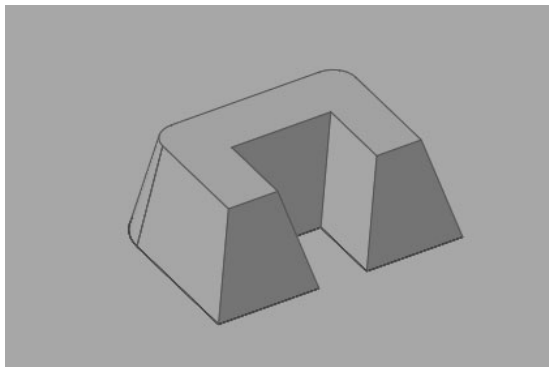
Weiterhin können Sie Volumenkörper auf ihre Masseigenschaften hin untersuchen (zum Beispiel Volumen, Trägheitsmoment, Schwerpunkt usw.). Wenn Sie einen Volumenkörper auflösen, können Sie ihn als einzelne Netz- und Drahtmodellobjekte darstellen.

17.13 EXTRUSION - Querschnitt hochziehen

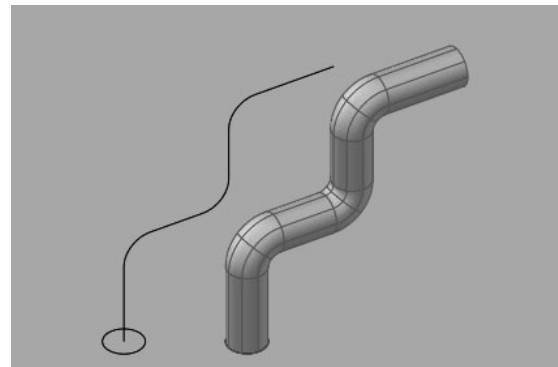
Der Befehl EXTRUSION erstellt Volumenkörper, indem eine ausgewählte Geometrie extrudiert (in die Höhe gezogen) wird. Die Extrusion kann entweder mit Höhe und Verjüngungswinkel, oder entlang eines Pfades erfolgen. Über die Griffwerkzeuge und die Palette Eigenschaften kann der Körper verändert werden. Bei der Extrusion einer offenen Kontur entsteht eine FLÄCHE (SURFACE).

Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Start / Modellieren 	Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Volumenkörper / Volumenkörper 
Werkzeugkasten: Modellieren 	
Pull-down-Menü: Zeichnen ► Modellieren ► Extrusion Tastatur-Befehl: EXTRUSION Tastatur-Kürzel:	
Ab AutoCAD Version: 12	In AutoCAD LT verfügbar: Nein

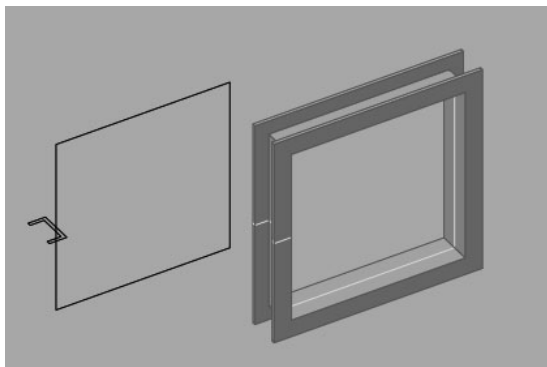
Option	Erklärung
Extrusionshöhe	Zeigen Sie die positive oder negative Höhe oder geben Sie einen Wert ein.
Richtung	Legt die Länge und Richtung der Extrusion mit zwei Punkten fest.
Pfad	Wählen Sie einen Pfad. Wenn der min. Radius der Pfadkrümmung kleiner ist als die Profillänge, kann die Extrusion nicht durchgeführt werden.
Verjüngungswinkel (von der Z-Achse aus)	Positive Werte verjüngen von der Basis aus – negative Werte erweitern von der Basis aus. Mögliche Werte zwischen -90° und +90°. Durch einen großen Winkel kann es passieren, dass Objekte zu einem Punkt verjüngt werden.



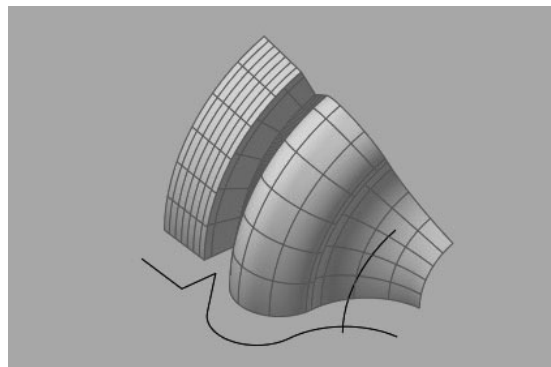
Extrusion mit Höhe und Verjüngung



Extrusion entlang eines offenen Pfades



Extrusion entlang eines geschlossenen Pfades

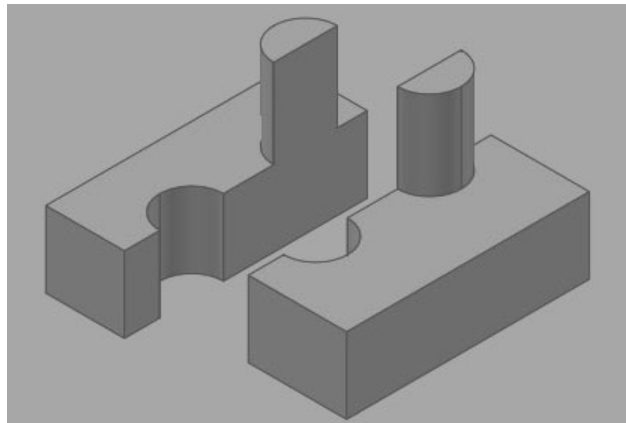


Extrusion einer offenen Kontur ► FLÄCHE









Objektyp	Kann extrudiert werden	Kann ein Extrusionspfad sein
Linie, Bogen, Kreis, Ellipse, Ellipsenbogen	Ja	Ja
3D-Fläche	Ja	
Spirale		Ja

17.19 KAPPEN - Körper schneiden

Der Befehl KAPPEN erstellt neue Volumenkörper erstellen, indem Sie einen bestehenden Volumenkörper durchschneiden und eine bestimmte Seite entfernen. Sie können eine oder beide Hälften der gekappten Volumenkörper beibehalten. Die Schnittebene kann durch ein planares Objekt, eine Fläche (Surface) oder eine BKS-Ebene definiert werden.



Kappen und Beibehalten beider Hälften

Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Start / Volumenkörper bearbeiten   Kanten extrahieren   Flächen extrudieren   Trennen Volumenkörper bearbeiten	Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Volumenkörper / Volumenkörper bearbeiten  Kappen  Überlagern  Dicke  Kanten extrahieren  Kante abrunden  Flächen verjüngen  Hülle  Aufprägen  Kante versetzen Volumenkörper bearbeiten
Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Ändern ► 3D-Operationen ► Kappen Tastatur-Befehl: KAPPEN Tastatur-Kürzel:	
Ab AutoCAD Version: 13	In AutoCAD LT verfügbar: Nein

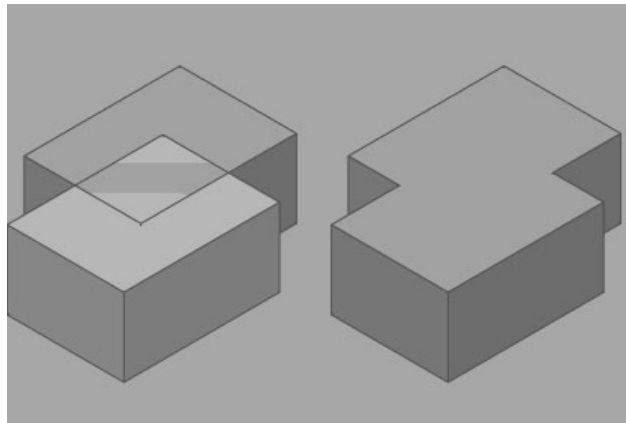
Option	Erklärung
Startpunkt, Zweiter Punkt	Diese zwei Punkte definieren den Winkel der Schnittebene. Diese Schnittebene ist lotrecht (normal) zur aktuellen BKS-XY-Ebene.
Planares Objekt	Die Schnittebene wird durch einen Kreis, einer Ellipse, einem kreisförmigen oder elliptischen Bogen oder an einem 2D-Polyliniensegment definiert.
Oberfläche	Die Schnittebene wird durch eine Fläche (Surface) definiert. Die Fläche muss den Körper vollständig schneiden.
Z-Achse	Durch Definition der Z-Achse wird gleichzeitig die XY-Ebene festgelegt. Die XY-Ebene ist die Schnittebene.
Ansicht	Der „Bildschirm“ ist die Schnittebene. Die Position der Schnittebene wird durch Angabe eines Punkts definiert.
XY, YZ, ZX	Die jeweilige Ebene des aktuellen Benutzerkoordinatensystems (BKS) ist die Schnittebene. Die Position der Schnittebene wird durch Angabe eines Punkts definiert.
3 Punkte	Durch 3 Punkte ist eine Schnittebene festgelegt.
Punkt auf der gewünschten Seite der Ebene	Ermittelt anhand eines Punkts, welche Seite der gekappten Volumenkörper in der Zeichnung verbleiben soll. Der Punkt darf nicht auf der Schnittebene liegen.
Beide Seiten beibehalten	Übernimmt beide Seiten der gekappten Volumenkörper. Beim Kappen eines Volumenkörpers in zwei Teile wird je ein Volumenkörper aus den Teilen auf beiden Seiten der Ebene gebildet.
















































17.25 Zusammengesetzte Volumenmodelle

Aus den erstellten Grundkörpern werden durch VEREINIGUNG; DIFFERENZ und SCHNITTMENGE neue Volumenkörper erstellt.

17.26 VEREINIG - Volumenkörper vereinigen

Der Befehl VEREINIG erstellt eine zusammengesetzte Region bzw. einen zusammengesetzten Volumenkörper durch Addition. Sie können auch Regionen bzw. Volumenkörper vereinigen, die sich nicht berühren – es entsteht trotzdem ein Volumenkörper.



Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Start / Volumenkörper bearbeiten    Kanten extrahieren ▾    Flächen extrudieren ▾   Trennen ▾ Volumenkörper bearbeiten ▾	Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Volumenkörper / Boolesche  Vereinigung  Differenz  Schnittmenge Boolesche
Werkzeugkasten: Volumenkörper bearbeiten                  	
Werkzeugkasten: Modellieren                  	
Pull-down-Menü: Ändern ► Volumenkörper bearbeiten ► Vereinigung	
Tastatur-Befehl: VEREINIG	
Tastatur-Kürzel:	
Ab AutoCAD Version: 12	In AutoCAD LT verfügbar: Ja (nur 2D Regionen)

- Rufen Sie VEREINIG auf.
- Wählen Sie die Objekte, die Sie vereinigen wollen und schließen Sie die Objektwahl ab.

17.30.1 Auswählen und Bearbeiten von Unterobjekten

Ein Unterobjekt ist ein beliebiger Teil eines Volumenkörpers: eine Fläche, eine Kante oder ein Kontrollpunkt. Sie können ein Unterobjekt auswählen oder einen Auswahlset mehrerer Unterobjekte aus einer beliebigen Anzahl von Volumenkörpern erstellen. Der Auswahlset kann auch verschiedene Arten von Unterobjekten enthalten.

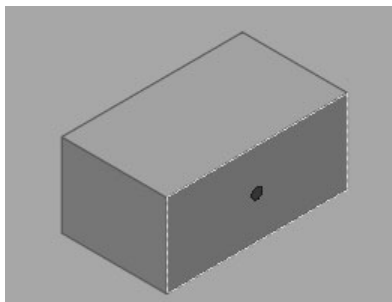
Wenn Flächen, Kanten und Kontrollpunkte ausgewählt werden, werden sie jeweils mit unterschiedlichen Grifftypen dargestellt.

Sie können auch die ursprünglichen Einzelkörper bearbeiten, aus denen zusammengesetzte Unterobjekte von Volumenkörpern bestehen.

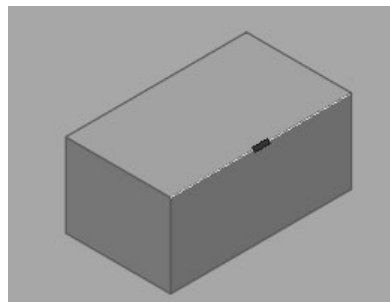
Unterobjekt wählen – Auswahl aufheben:

Halten Sie die STRG-Taste gedrückt und platzieren Sie die Pickbox in einer Fläche, auf einer Kante oder einem Kontrollpunkt (Eckpunkt). Sie können mehrere Objekte hintereinander wählen.

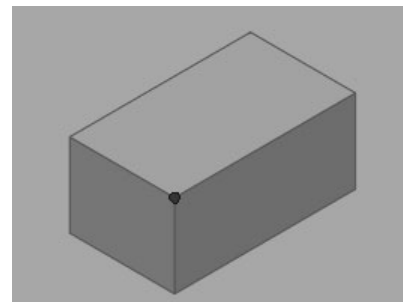
Halten Sie UMSCHALT + STRG gedrückt und wählen Sie die Fläche, die Kante oder den Kontrollpunkt noch mal – das Unterobjekt wird aus der Auswahl entfernt.



Wahl einer Fläche

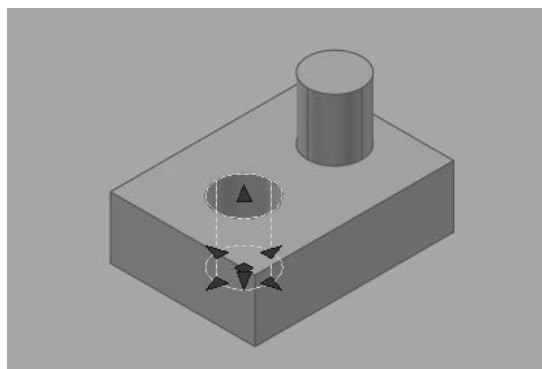


Wahl einer Kante



Wahl eines Eckpunktes

Wenn Sie eine Teilfläche eines zusammengesetzten Objektes wählen wollen, müssen Sie noch mal bei gedrückter STRG-Taste das Unterobjekt wählen.



Unterobjekt (Bohrung) eines zusammengesetzten Körpers gewählt

Systemvariable LEGACYCTRLPICK:

Gibt die Tasten für das Wechseln der Auswahl sowie das Verhalten der Tastenkombination STRG+Linksklick an. Standardwert = 0 – wird in der Registrierung gespeichert.

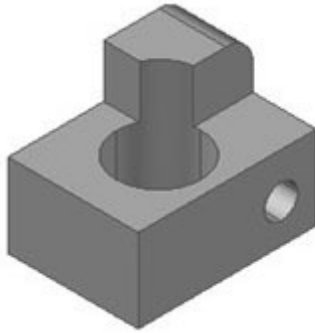
- ☐ 0 – STRG+Linksklick wird zum Auswählen von Unterobjekten (Flächen, Kanten und Scheitelpunkten) auf 3D-Volumenkörpern verwendet.
- ☐ 1 – STRG+Linksklick wird zum Wechseln durch überlappende Objekte verwendet. Das Auswählen von Unterobjekten auf 3D-Volumenkörpern mit STRG+Linksklick ist NICHT möglich.
- ☐ 2 – STRG+Mausklick wird zum Auswählen von Unterobjekten (Flächen, Kanten und Kontrollpunkten) auf 3D-Volumenkörpern, Flächen und Netzen verwendet, wenn kein Auswahlfilter aktiv ist. Wenn ein Auswahlfilter aktiv ist (SUBOBJSELECTIONMODE ungleich 0) wird durch Drücken der STRG-Taste, dieser Filter kurzzeitig aufgehoben.

18.3 ABFLACH - Abflachen von 3D Ansichten

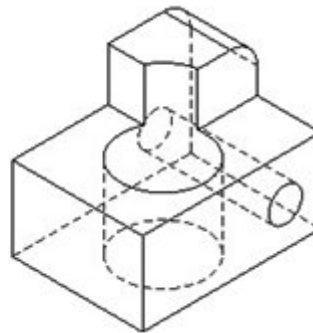
Der Befehl ABFLACH erstellt eine abgeflachte Ansicht aller 3D-Volumenkörper und Regionen in der aktuellen Zeichnung. Dazu werden die 3D-Volumenkörper auf den „Bildschirm“ projiziert (wahlweise mit verdeckten Kanten dargestellt), abgeflacht, ein Block gebildet und dieser Block auf der aktuellen XY-Ebene eingefügt.

Es besteht eine Verbindung zwischen den 3D-Volumenkörpern und der abgeflachten Ansicht. Bei einer Änderung der Konstruktion kann die Ansicht aktualisiert werden.

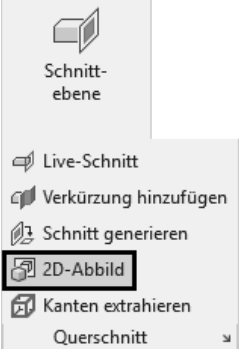
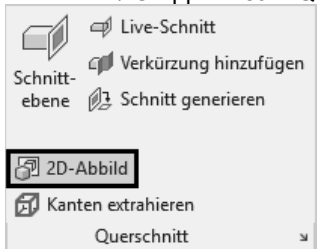
Es werden alle 3D-Objekte im Modellbereich-Ansichtsfenster projiziert - legen Sie Objekte, die nicht projiziert werden sollen, auf ausgeschaltete oder gefrorene Layer. Abgeflachte Ansichten werden als Blöcke erstellt, die mit dem Befehl BBEDARB (Blockeditor) bearbeitet werden können. 3D-Objekte, die durch Schnittobjekte geschnitten wurden behandelt als wären sie nicht geschnitten.



Volumenkörpermodell



Abgeflachte Ansicht mit verdeckten Kanten

<p>Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Start / Querschnitt</p> 	<p>Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Volumenkörper / Querschnitt MF-Leiste / Gruppe: Netz / Querschnitt</p> 
<p>Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Tastatur-Befehl: ABFLACH Tastatur-Kürzel: ABFL</p>	
<p>Ab AutoCAD Version: 2007</p>	<p>In AutoCAD LT verfügbar: Nein</p>

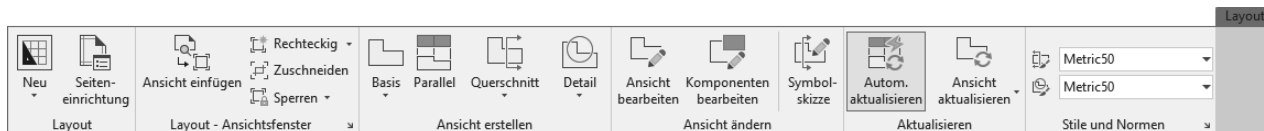
19 Zeichnungsansichten

AutoCAD bringt Befehle um auf einfache Weise 2D-Ansichten von 3D-Geometrie zu erstellen: die Zeichnungsansichten. Diese sind keine herkömmlichen Ansichtsfenster, sondern ein eigener Objekttyp. Neben den AutoCAD Objekten wie 3D-Volumenkörper und Flächen, kann dieser Befehl auch Inventor-Objekte (IPT, IAM, IPN) bearbeiten.

Ausgehend von einer Grundansicht werden parallele Ansichten erstellt: vier orthogonale und vier isometrische Ansichten stehen zur Verfügung. Die Ansichten stehen untereinander in Beziehung. Die Erstansicht ist die übergeordnete Ansicht, die davon abgeleitete Ansicht ist die untergeordnete Ansicht. Eigenschaften der übergeordneten Ansicht werden an die untergeordnete Ansicht weitergegeben. Einige Eigenschaften der untergeordneten Ansichten können getrennt bearbeitet werden.

Es besteht eine Verbindung zwischen dem Modell und den Zeichnungsansichten ► Änderungen am Modell lösen eine automatische Aktualisierung der Ableitung aus.

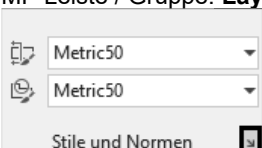
Einstellungen für Farben und Linientypen können über die Stile und die von AutoCAD automatisch erstellen Layer erfolgen. Die Befehle sind in der MF-Leiste LAYOUT zusammengefasst – die erst angezeigt wird, wenn Sie ein Layout aktivieren.




MF-Leiste: LAYOUT

19.1 ANSSTD - Normeinstellungen

Der Befehl ANSSTD öffnet den Dialog für die Normeinstellungen.

Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Layout / Stile und Normen 	Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Tastatur-Befehl: ANSSTD Tastatur-Kürzel:
Ab AutoCAD Version: 2012	In AutoCAD LT verfügbar: Nein

	Projektionstyp: Einstellung der parallelen Projektionen nach ISO oder ANSI. Gewindestil: Darstellung eines Gewindes aus einem Inventor-Modell. Schattierung: Qualität der schattierten Ansicht von 50 bis 300 dpi. Voransichtstyp: Schattiert oder nur der Ansichtsrahmen. Bei großen Modellen sollte aus Leistungsgründen die Einstellung Rahmen gewählt werden.
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

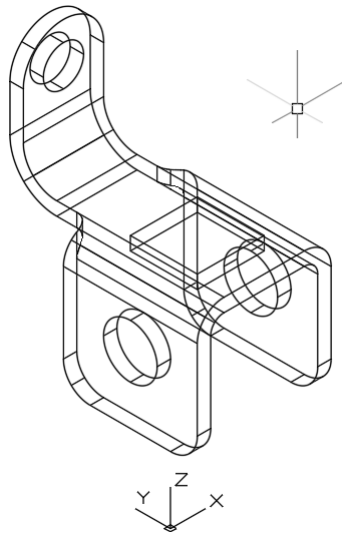
19.2 GRUNDANS - Erstansicht

Der Befehl GRUNDANS erstellt eine Erstansicht aus dem Modellbereich oder aus Autodesk Inventor-Modellen. Wenn keine geeigneten Objekte vorhanden sind, wird der Dateidialog zum Wählen einer Inventor-Datei geöffnet. Der Befehl erlaubt die Auswahl der Elemente für die Erstansicht und kann auch im Modellbereich mit gewählten Elementen gestartet werden. Ebenso können bei Bearbeitung der Erstansicht Elemente entfernt und hinzugefügt werden.

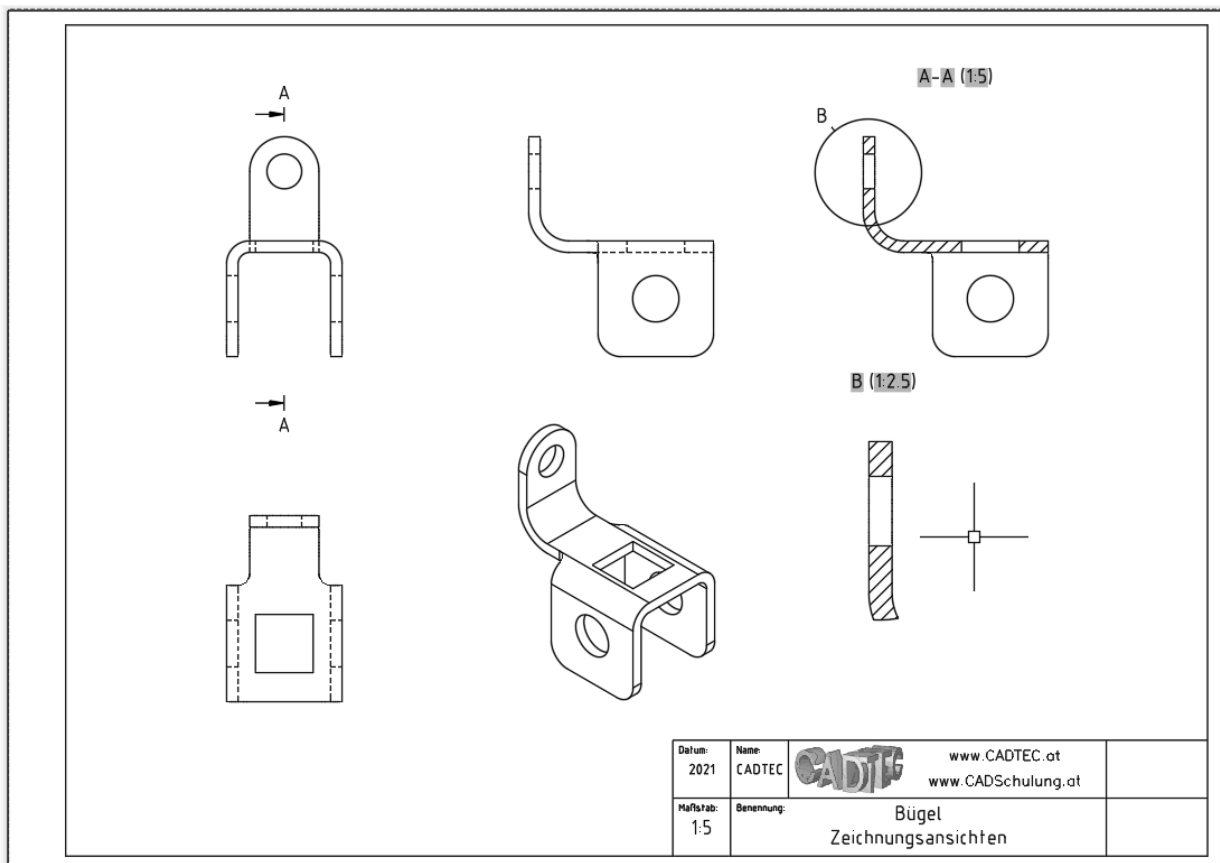
19.13 Übung: Zeichnungsansichten

19.13.1 Konstruktion erstellen

Öffnen Sie die Zeichnung mit dem Bügel. Der Bügel soll so wie abgebildet im BKS Welt stehen.







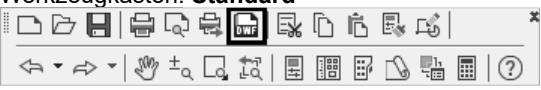

So soll das fertige Layout aussehen: 3 klassische Ansichten (Grund-, Auf- und Seitenriss), eine 3D-Ansicht (ISO), ein Schnitt und ein Detail.



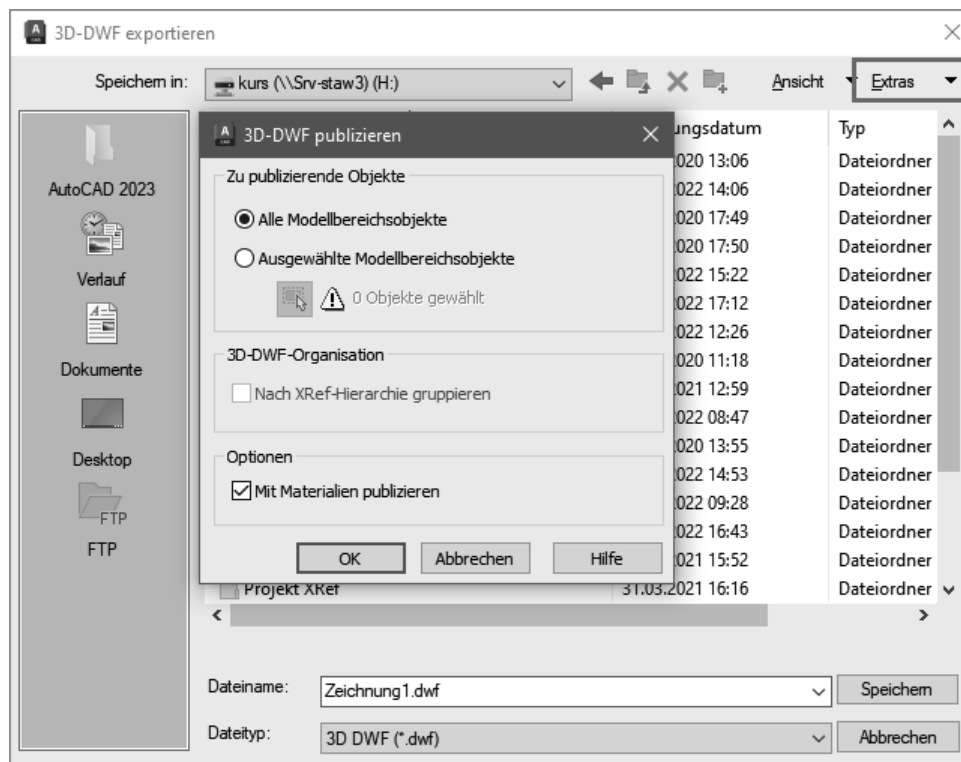
21 DWF

21.1 3D-DWF publizieren

Der Befehl 3DDWF erlaubt es 3D-Objekte in die DWF-Datei aufzunehmen und diese in Autodesk Design Review anzuzeigen. Darin kann mit einem Orbit-Befehl das Objekt schattiert dargestellt und gedreht werden. Ebenso gibt es vordefinierte Ansichten und die Perspektive. Die Qualität der 3D-Objekte kann durch die Systemvariable FACETRES gesteuert werden.

   3D-DWF	
Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Ausgabe / Nach DWF/PDF exportieren  Exportieren: Anzeige Seiteneinrichtung: Aktuell  Nach DWF/PDF exportieren	Werkzeugkasten: Standard  Werkzeugkasten: Standard Beschriften  Pull-down-Menü: Tastatur-Befehl: 3DDWF Tastatur-Kürzel: In AutoCAD LT verfügbar: Nein
Ab AutoCAD Version: 2007	




Die Optionen können über den Dateidialog ► Extras ► Optionen eingestellt werden.

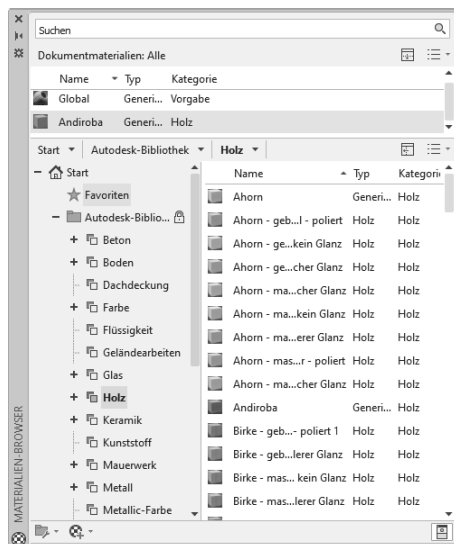


3DDWF - Optionen

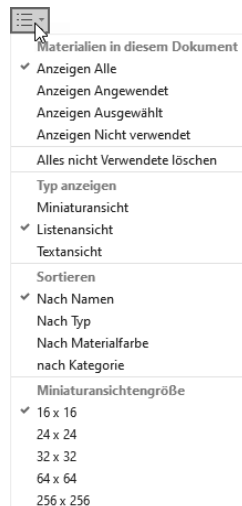
23.2 Materialien zuweisen: Drag & Drop

Der Befehl MATERIALIEN öffnet die Palette MATERIALIEN-BROWSER. Von dieser Palette wird das gewünschte Material einfach mit Drag & Drop auf das gewünschte Objekt gezogen. Der Befehl MATERIALIENSCHL schließt die Palette MATERIALIEN-BROWSER. Die schreibgeschützte Systemvariable MATSTAT gibt an ob die Palette MATERIALIEN-BROWSER geöffnet ist (1=an, 0=aus).

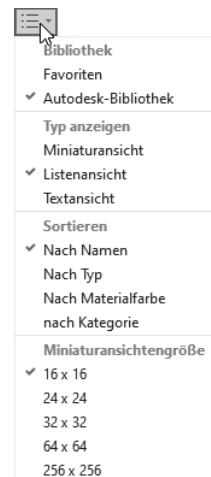
Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Visualisieren / Materialien  Materialien/ Texturen ein ▾ Materialzuordnung ▾ Materialien ▾	Arbeitsbereich: Zeichnung & Beschriftung MF-Leiste / Gruppe: Ansicht / Paletten  Materialien-Editor Visuelle Stile
Werkzeugkasten: Render 	
Pull-down-Menü: Ansicht ► Render ► Materialien-Browser Tastatur-Befehl: MATERIALIEN Tastatur-Befehl: MATERIALIENSCHL Tastatur-Befehl: MATBROWSERÖFFN Tastatur-Befehl: MATBROWERSCHL Tastatur-Befehl: MATBIBL Tastatur-Kürzel:	
Ab AutoCAD Version: 2007 - 2011	In AutoCAD LT verfügbar: Nein



Materialien-Browser



Listenfeld
Dokumentmaterialien






Listenfeld
Bibliothekmaterialien

Die verwendeten Materialien werden in der Zeichnung gespeichert und im Materialien-Browser angezeigt. Dort können bestehende Materialien verändert und neue Materialien erzeugt werden.

24.3.5 LICHT – Spotlicht

Der Befehl SPOTLICHT erstellt ein benutzerdefiniertes Spotlicht. Ein Spotlicht hat einen Ausgangspunkt und ein Ziel. Weiter kann über zwei Winkel der maximale und minimale Lichthelligkeitsbereich festgelegt werden.

<p>Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Visualisieren / Lichter</p> 	<p>Werkzeugkasten: Lichter</p>  <p>Werkzeugkasten: Render</p>  <p>Pull-down-Menü: Ansicht ► Render ► Licht ► Neues Spotlicht Tastatur-Befehl: SPOTLICHT Tastatur-Kürzel:</p>
Ab AutoCAD Version: 2007	In AutoCAD LT verfügbar: Nein

Befehl: SPOTLICHT

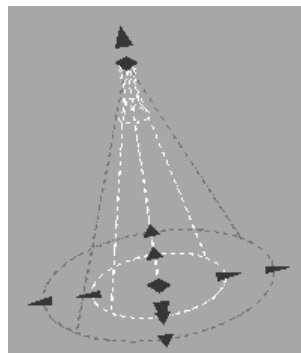
Quellposition <0,0,0> angeben: Zeigen Sie einen Punkt oder geben Sie eine Koordinate ein

Zielposition angeben <0,0,-10>: Zeigen Sie einen Punkt oder geben Sie eine Koordinate ein

Zu ändernde Option eingeben

[Name/Intensität/Status/Hotspot/fAlloff/sChatten/Lichtabnahme/Farbe/Beenden] <Beenden>:

Die einzelnen Werte können über die Eigenschaften einfacher und komfortabler geändert werden.




Lichtkegel

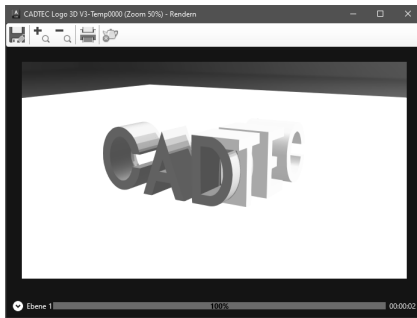
Im inneren Kegel beträgt die Lichtintensität 100%. Von der Grenze des inneren Kegels zur Grenze des äußeren Kegels nimmt die Lichtintensität auf 0% ab.

Allgemein		<p>Hotspot-Winkel: Legt den Winkel fest, mit dem der hellste Lichtkegel definiert wird (auch als Strahlungswinkel bezeichnet). Der Wert kann zwischen 0 und 160 Grad liegen.</p> <p>Lichtabnahme-Winkel: Legt den Winkel fest, mit dem der gesamte Lichtkegel definiert wird (auch als Feldwinkel bezeichnet). Der Wert kann zwischen 0 und 160 Grad liegen.</p>
Name	Spotlicht2	
Typ	Spotlicht	
Ein/Aus-Status	Ein	
Hotspot-Winkel	45	
Lichtabnahme-Winkel	50	
Intensitätsfaktor	1	
Filterfarbe	<input type="checkbox"/> 255,255,255	
Plot-Zeichen	Nein	
Zeichenanzeige	Auto	

25.4 Renderziel auswählen, RENDERSCHNITT

Als Renderziel bietet RENDER drei Möglichkeiten. Während bei FENSTER und ANSICHTSFENSTER immer der gesamte Bildschirm berechnet wird, haben Sie bei REGION die Möglichkeit nur einen kleinen Ausschnitt zu berechnen – das reduziert die Zeit und wird verwendet um die Einstellungen und Effekte schnell beurteilen zu können.

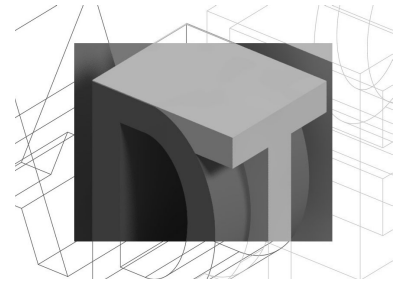
<p>Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Visualisieren / Render</p>  <p>Ab AutoCAD Version: 12</p>	<p>Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Tastatur-Befehl: RENDER Tastatur-Kürzel:</p> <p>In AutoCAD LT verfügbar: Nein</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Renderziel: FENSTER




Renderziel: ANSICHTSFENSTER



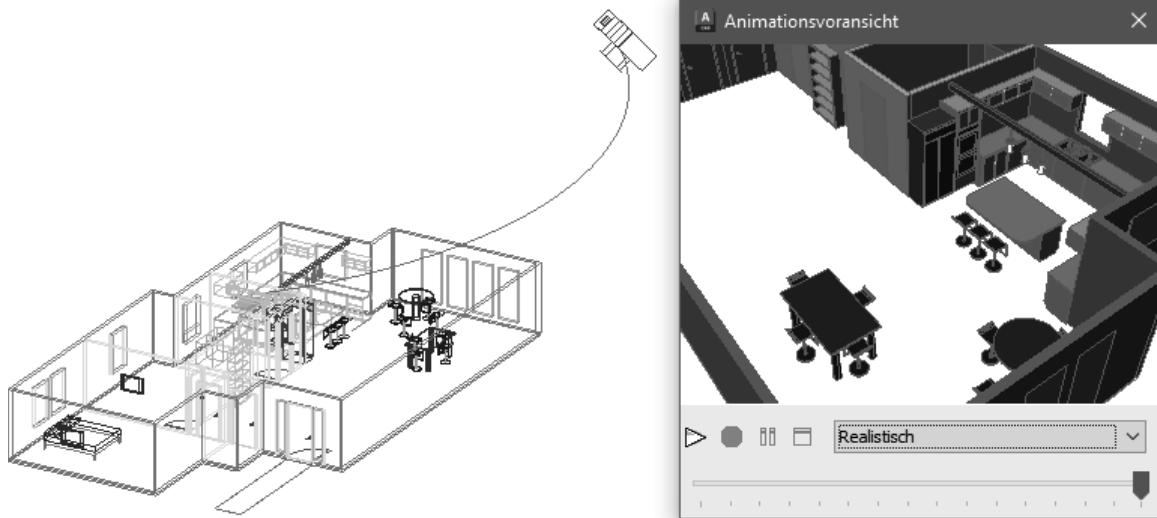
Renderziel: REGION

Der Befehl RENDERSCHNITT berechnet einen Ausschnitt im aktuellen Ansichtsfenster. Nach Auswahl des Bereichs wird mit den aktuellen Einstellungen gerendert.

<p>Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Visualisieren / Render</p>  <p>Ab AutoCAD Version: 2007</p>	<p>Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Tastatur-Befehl: RENDERSCHNITT Tastatur-Kürzel:</p> <p>In AutoCAD LT verfügbar: Nein</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

26.3 ANIPFAD - Bewegungspfadanimation

Bei einer Bewegungspfadanimation wird die Kameraposition mit einem Punkt oder einem Pfad verknüpft. Ebenso wird das Ziel mit einem Punkt oder Pfad verknüpft. AutoCAD errechnet dementsprechend die Zwischenpositionen – aus Bildfrequenz und Animationsdauer ergibt sich die Bildanzahl. Die Animation kann in einer Voransicht kontrolliert werden und gespeichert werden.



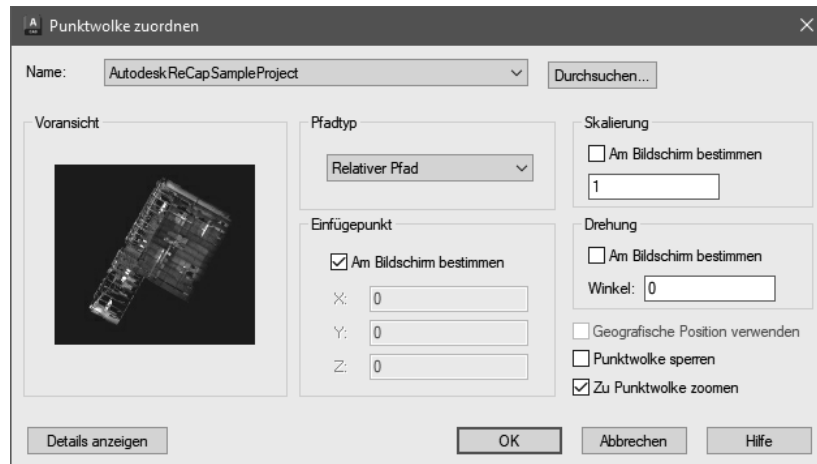
Mögliche Varianten:

- Kamera auf einem Punkt – Ziel auf einem Punkt: Standbild
- Kamera auf einem Pfad – Ziel auf einem Punkt: Die Kamera bewegt sich durch den Raum, während der Blick immer auf denselben Punkt gerichtet ist.
- Kamera auf einem Pfad - Ziel auf einem anderen Pfad: Die Kamera bewegt sich durch den Raum, der Blick schwenkt durch den Raum.
- Kamera auf einem Pfad - Ziel auf demselben Pfad: Die Kamera bewegt sich durch den Raum, die Blickrichtung ist immer entlang des Pfades.

27.3 Punktwolke einfügen

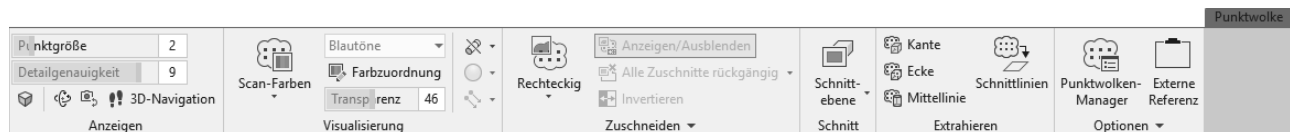
Das Einfügen einer Punktwolke ist ähnlich wie das Anhängen einer XRef. Der Befehl PUNKTWOLKENZUORD fügt eine Punktwolken-Scan- (RCS-Datei) oder Projektdatei (RCP-Datei) in die aktuelle Zeichnung ein.

Arbeitsbereich: MF-Leiste / Gruppe:	Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Einfügen ► Punktwolken-Referenz Tastatur-Befehl: PUNKTWOLKENZUORD Tastatur-Befehl: -PUNKTWOLKENZUORD Tastatur-Kürzel:
Ab AutoCAD Version: 2011	In AutoCAD LT verfügbar: Nein

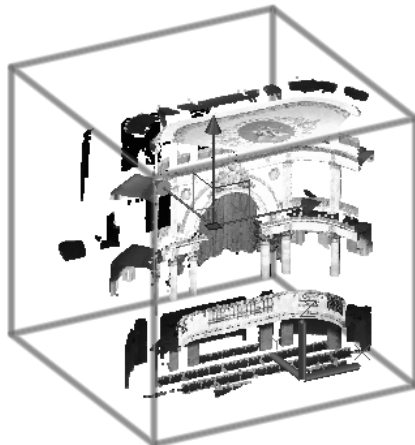


Dialog Punktwolke zuordnen

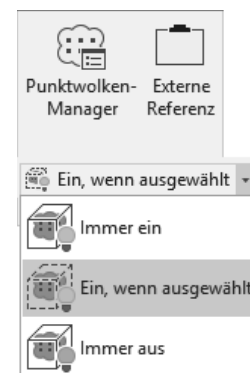
Die Bearbeitung einer Punktwolke geschieht über eine kontextabhängige MF-Leiste, die angezeigt wird, sobald die Punktwolke gewählt wurde.



Kontextabhängige MF-Leiste Punktwolke



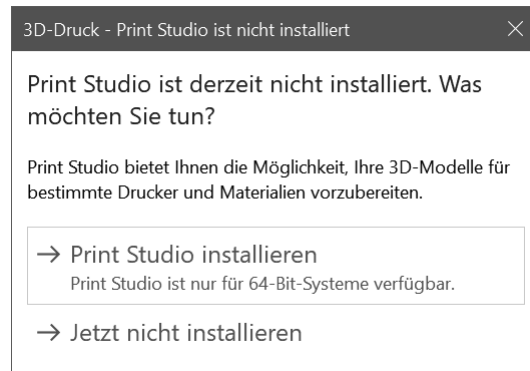
Ausgewählte Punktwolke mit Begrenzungsrahmen



Steuerung des Punktwolken-Begrenzungsrahmens

28 3D Druck


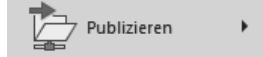

Der Befehl 3DDRUCKSERVICE erstellt die STL-Datei für einen Dienstleister. Der Befehl 3DDRUCK sendet das Modell an das Print Studio. Autodesk Print Studio muss separat installiert werden.



Print Studio muss heruntergeladen und installiert werden

28.1 3DDRUCKSERVICE

Der Befehl 3DDRUCKSERVICE erstellt eine STL-Datei die Sie an einen Dienstleister weiterleiten können. Dieser übernimmt die Aufbereitung der Daten für den spezifischen 3D Drucker.

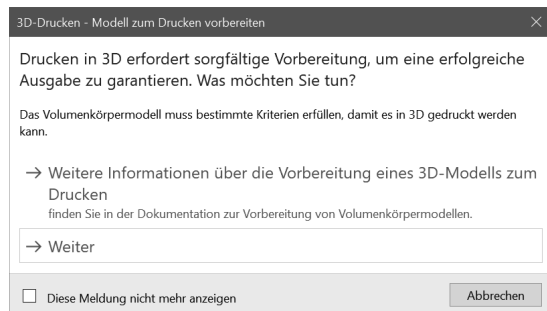
   An 3D-Druckdienst	
Arbeitsbereich: MF-Leiste / Gruppe:	Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Tastatur-Befehl: 3DDRUCKSERVICE Tastatur-Kürzel:
Ab AutoCAD Version: 2017	In AutoCAD LT verfügbar: Nein

Befehl: 3DDRUCKSERVICE

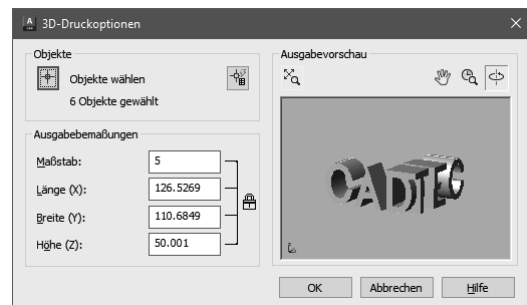
Volumenkörper oder dichte Netze auswählen: Entgegengesetzte Ecke angeben: 6 gefunden

Volumenkörper oder dichte Netze auswählen:

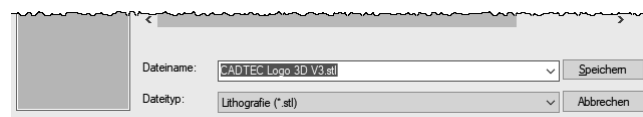
Externe Datei „D:\AutoCAD 2017\CADTEC Logo 3DPRINT.stl“ wurde erfolgreich erstellt.



Nach Aufruf des Befehls kann die Onlinehilfe mit allgemeinen Informationen aufgerufen werden oder mit Weiter der Befehl ausgeführt werden ...



... nach Auswahl der 3D Körper wird eine Voransicht angezeigt – hier kann noch die Größe des Modells angepasst werden.



Das Ergebnis wird als STL-Datei abgespeichert.

29 Index

Symbole

3D	134
3DAUSRICHTEN	91
3DBEARBLEISTE	118
3DDREHEN	83
3DDRUCK	361, 362
3DDRUCKDIENST	361
3DDRUCKSERVICE	361
3DENTFERNUNG	46
3DFLÄCHE	142
3DFLUG	348
3DFORBIT	45
3D Grafik	
3DTECHPREVIEW	16
3D-Grafiksystem	16
3DNAV	347
3DNAVFLUGEINST	347
3DNETZ	139
-3DOFANG	24
3DOFANG	24
3DOrbit	
Drehpunkt	44
3DORBIT	42, 45
3DORBITCTR	44
3DORBITFORTL	45
3DPAN	46
3DPOLY	75
3DREIHE	85
3DSCHIEBEN	89
3DSCHNITT	160, 247
3DSCHWENKEN	46
3DSKAL	92
3DSPIEGELN	84
3DZOOM	46
-AFENSTER	49, 51, 52
-APUNKT	41
-AUSSCHNT	34
-GEOKARTENBILD	336
-PUNKTWOLKENMANAGER	355
-PUNKTWOLKENZUORD	354
-PWSCHNITTEXTRAHIEREN	359
-RENDER	339
-RENDEROUTPUTSIZE	340
-RENDERVOREINST	341
-SHADEMODE	80
-ÜBERLAG	194
-VISUELLESTILE	77

A

ABFLACH	158, 250
ABRUNDEN	210
ABRUNDKANTE	206
AFENSTER	51
AFENSTER UMSCHALTEN	50
AI_BOX	134
AI_CONE	136
AI_DISH	137
AI_DOME	137
AI_MESH	138
AI_PYRAMID	135
AI_SPERE	136
AI_TORUS	138
AI_WEDGE	135
ALTLICHTKONV	326
ALTMATKONV	321
ANALYSEFORMSCHRÄGE	295

ANALYSEKRÜMMUNG	295
ANALYSEOPTIONEN	293
ANALYSEZEBRA	294
ANHEBEN	105, 188
ANIPFAD	351
ANSAKT	275, 287
ANSBEARB	273, 283
ANSDetail	272, 285
ANSDetailstil	271
ANSKOMP	270
ANSPROJ	267, 281, 282
ANSSCHNITT	269, 284
ANSSCHNITTSTIL	268
ANSSTD	264
ANSSYMBOLSKZ	274
Antialiasing	17
ANZRENDERKATALOG	344
APUNKT	40
Aschenbecher (3DSOLID)	239
AUFPRÄG	203
AUSRICHTEN	86
AUSSCHNT	34
Autodesk Print Studio	362

B

BKS	55
BKSMAN	59
BKSYMBOL	53
BREP	200
Bügel (3DSOLID)	244

C

CAMERAHEIGHT	39
--------------------	----

D

DDVPOINT	40
DELOBJ	, 93
DICKE	190
DIFFERENZ	99, 198
DISPSILH	173, 245
DREHEN3D	90
DRSICHT	41

E

EDGE	143
ENTFERNUNGSLICHT	330
ERHEBUNG	82
EXTRUSION	101, 183

F

FACETRES	81, 173
FASE	217
FASTSHADEMODE	16
FLÄCHEABRUND	112
FLÄCHEEXTRKURVE	117
FLÄCHEFLICK	110
FLÄCHEFORM	116, 155
FLÄCHEMISCH	109
FLÄCHENETZ	97
FLÄCHESTUTZ	113
FLÄCHESTUTZAUFH	114
FLÄCHEVERLÄNG	115
FLÄCHEVERSETZ	111
FREINETZ	331
FREISPOT	330

G

GEFASTEKANTE	214
--------------------	-----

GEOENTF	336
GEOFINDEMICH	335
GEOKARTENBILD	336
GEOKARTENBILDAKT	336
GEOMAP	335
GEOMARKEIGEN	335
GEOMARKLÄNGBREIT	335
GEOMARKNEUORIENT	335
GEOMARKPOSITION	335
GEOMARKPUNKT	335
GEOMETRIEPROJIZIEREN	117, 205
GEOPOSITION	333
GRAFIKKONFIG	15
GRUNDANS	265, 279

H

Halter (3DSOLID)	242
HINTERGRUND	37

I

INFLÄCHKONV	154
INKÖRPKONV	154
ISOLINES	173

K

KAMERA	39
KANTOB	130, 144
KAPPEN	191
KEGEL	178
KEIL	175
KLICKZIEHEN	204
KONVINNURBS	118
KSANZEIG	118
KSAUSBLEND	118
KSENTF	119
KSHINZU	119
KSNEUERSTELL	119
KUGEL	176
Kurs-02 (3DSOLID)	236
Kurs-02 (Drahtgitter)	72
Kurs-02 (Flächen)	150
Kurs-04 (3DSOLID)	235
Kurs-04 (Drahtgitter)	71
Kurs-04 (Flächen)	149
Kurs-08 (3DSOLID)	237
Kurs-08 (Drahtgitter)	73
Kurs-08 (Flächen)	151
Kurs-10 (3DSOLID)	238
Kurs-10 (Drahtgitter)	74
Kurs-10 (Flächen)	152
Kursbeispiele	
Achslagerung (3DSOLID)	240
Aschenbecher (3DSOLID)	239
Bügel (3DSOLID)	244
Halter (3DSOLID)	242
Kurs-02 (3DSOLID)	236
Kurs-02 (Drahtgitter)	72
Kurs-02 (Flächen)	150
Kurs-04 (3DSOLID)	235
Kurs-04 (Flächen)	149
Kurs-08 (Drahtgitter)	73
Kurs-08 (Flächen)	151
Kurs-10 (3DSOLID)	238
Kurs-10 (Drahtgitter)	74
Kurs-10 (Flächen)	152
Rohrschelle (3DSOLID)	241
Stützblech (3DSOLID)	243
Würfel (Drahtgitter)	70, 71
Würfel (Flächen)	148

Würfel (Körper)	234	PWEXTRAHIERMITTELLINIE	359	VISUELLESTILE	77
L		PWSCHNITTEXTRAHIEREN.....	359	VISUELLESTILESCHL.....	77
LICHT	327	PWZUSCHNEIDSTATUS	358	VLEINSTELLUNGEN	77
LICHTLISTE	332	PYRAMIDE.....	180	VOLKÖRPERBEARB.....	220
LICHTLISTESCHL.....	332	Q		VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Dre- hen.....	226
LINESMOOTHING	17	QUADER	174	VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Ex- trusion.....	222
LIVESCHNITT	169, 261	QUERSCHNITT.....	192	VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Farbe	228
M		R		VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Ko- pieren.....	228
MANSFEN	49	REGELOB	131, 145	VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Lö- schen	225
MATANHANG	318	REGEN3.....	29	VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Schieben.....	223
MATAZUWEIS	319	REINST	341	VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Ver- jüngen.....	227
MATBIBL.....	317	REINSTSCHL.....	341	VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Ver- setzen.....	224
MATBROWSERÖFFN.....	317	RENDER	339, 340, 342	VOLKÖRPERBEARB – Kante - Farbe 229	
MATBROWERSCHL.....	317	RENDERBELICHT	343	VOLKÖRPERBEARB – Kante - Ko- pieren.....	229
MATEDITORSCHL.....	320	RENDERENVIRONMENTCLOSE.....	343	VOLKÖRPERBEARB – Volumenkör- per - Aufprägen.....	230
MATERIALIEN	317	343		VOLKÖRPERBEARB – Volumenkör- per - Bereinigen.....	231
Materialieneditor	320	RENDEREXPOSURECLOSE	343	VOLKÖRPERBEARB – Volumenkör- per - Hüllenstärke	233
MATMAP	319	RENDERFENS.....	344	VOLKÖRPERBEARB – Volumenkör- per - Trennen	232
MATZUWEIS	318	RENDERFENSTER.....	344	VOLKÖRPERBEARB – Volumenkör- per - Überprüfen	231
MIGRATMAT.....	321	RENDERFENSTERSCHL.....	344	VSAKTUELL.....	79
N		RENDERONLINE	344	VSSHADOWS	322
NAVANSICHTSW	29, 30, 76	RENDERSCHNITT.....	342	VSSPEICH	79
NAVLEISTE	31	RENDERVOREINST	341	W	
NAVRAD	48	RENDERVOREINSTSCHL.....	341	Würfel	234
NETZ	121	Rohrschelle (3DSOLID).....	241	Würfel (Drahtgitter).....	70
NETZABSCHLUSS	129	ROTATION	103, 185	Würfel (Flächen).....	148
NETZDREH	129	ROTOB.....	133, 147	X	
NETZEXTRUD	128	S		XKANTEN.....	195
NETZFALTE	126	SCHNEBENE	163, 255	Z	
NETZFALTEENTF	126	SCHNEBENEEINST.....	168, 260	ZIELPUNKT.....	328
NETZFEINHEIT	125	SCHNEBENE (Punktwolke)	358	ZYLINDER.....	177
NETZGLÄTTE	122	SCHNEBENEVERK	170, 262		
NETZGLÄTTEHINZUF	123	SCHNEBENEZUBLOCK	171, 263		
NETZGLÄTTENTF	123	SCHNITTMENGE.....	100, 199		
NETZGRUNDKOPT	121	SCHNITZAHLENAUSWAHLFEL- DER	167, 259		
NETZKOMPRIM	129	SHADEMODE	79		
NETZLICHT	331	SOLANS	300		
NETZOPTIONEN	122	SOLIDHIST.....	173		
NETZTEILEN.....	127	SOLPROFIL	311		
NETZVERSCHMELZ.....	128	SOLZEICH.....	308		
NEUANS.....	32, 36	SONNENEIGENSCH	337		
O		SONNENEIGENSCHSCHL.....	337		
ORBIT - Ansicht drehen mit RAD- MAUS	44	SPIRALE	181		
ORBITAUTOTARGET.....	44	SPOTLICHT	329		
OSNAPZ.....	25	STLOUT	364		
P		Stützblech (3DSOLID).....	243		
PEDIT	140	SUBOBJSELECTIONMODE	201		
PLANFLÄCHE	96	SUNSTATUS	338		
PNETZ.....	139	SWEEP.....	107, 186		
POLYKÖRPER	187	T			
Print Studio	362	TABOB.....	132, 146		
PUNKTLICHT	328	THICKNESS	82		
PUNKTWOLKENFARBMAP.....	357	TORUS	179		
PUNKTWOLKENMANAGER.....	355	U			
PUNKTWOLKENMANAGERSCHL.....	355	ÜBERLAG	194		
PUNKTWOLKENSCHNITT	358	UMGRENDERN	343		
PUNKTWOLKENSCHNITTENTF	358	V			
PUNKTWOLKENSTIL	357	VERDECKT	80		
PUNKTWOLKENZUORD	354	VEREINIG	98, 197		
PWEXTRAHIERECKE	359	VERSATZKANTE	193		
PWEXTRAHIERKANTE	359	VIEWUPDATEAUTO	275		

AutoCAD

2023

Complete 3D

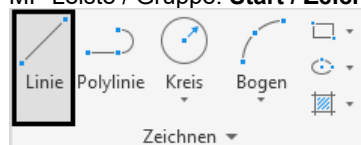
Dieses Buch bietet Ihnen eine umfassende Schulungsunterlage für den 3D Bereich von AutoCAD. Es beginnt mit der Drahtgitterkonstruktion und führt über die Flächenkonstruktion zu den Volumenkörpern. Auch die kombinierte Arbeitsweise mit der Umwandlung von Flächen zu Körpern und retour wird behandelt. Ein wichtiger Teil ist dann der Weg vom 3D Teil zum 2D Plan. Fotorealistische Darstellung mit Material und Licht als Bild oder Film und der Export der Teile für den 3D Druck schließen das Thema ab.

Inhalt:

- Einstellungen
- 3D-Konstruktion allgemein
- 3D-Sicht, Bildschirmaufteilung, Arbeitsebene
- Drahtmodelle
- Visuelle Stile
- Flächenmodelle
- Prozedurale Flächen, NURBS-Flächen
- Bearbeiten in 3D klassisch und modern
- Netze
- Volumenkörper
- Ableitung 3D nach 2D
- Zeichnungsansichten
- Beleuchtung
- Materialien und Texturen
- Rendering
- Animation

Für jeden verwendeten Befehl wird gezeigt, wo er in der Benutzeroberfläche zu finden ist.

Arbeitsbereich: **Zeichnen & Beschriftung**
MF-Leiste / Gruppe: **Start / Zeichnen**



Werkzeugkasten: **Zeichnen**



Pull-down-Menü: **Zeichnen ► Linie**

Tastatur-Befehl: **LINIE**

Tastatur-Kürzel: **L**

Ab AutoCAD Version: **1**

In AutoCAD LT verfügbar: **Ja**

Auch ab welcher Version er enthalten ist oder geändert wurde und ob er auch in AutoCAD LT enthalten ist.

Damit sind die Bücher sowohl für ältere Versionen als auch für AutoCAD LT geeignet.