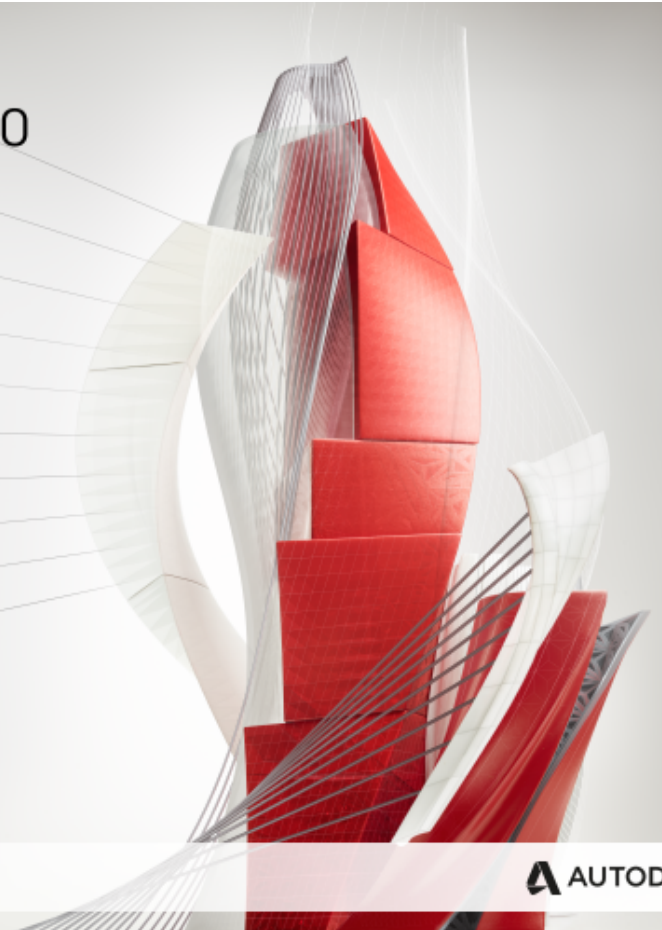




Gerhard Weinhäusel

AutoCAD und AutoCAD LT 2020 Complete 3D

 AUTODESK® AUTOCAD® 2020



 AUTODESK.

Ing. Gerhard Weinhäusel

AutoCAD 2020

AutoCAD LT 2020

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, St. Andrä-Wördern

Ing. Gerhard Weinhäusel
Greifensteinerstr. 44/3
A 3423 St. Andrä-Wördern
Tel: +43 2242 32299
Fax: +43 2242 32299 18
<http://www.cadtec.at>
office@cadtec.at

Inhaltsverzeichnis

1.....	AutoCAD Testversion	11
1.1	Registrieren und herunterladen	11
1.2	Installieren	14
2.....	Grafikschnittstelle.....	17
2.1	Steuerung	17
2.2	Einstellungen für 2D und 3D	18
2.3	Auswahleffektfarbe	18
3.....	3D-Konstruktion allgemein	19
3.3.1	Drahtmodelle	19
3.3.2	„Alte“ Flächen - Objekttyp POLYLINIE	19
3.3.3	Prozedurale Flächen (Objekttyp SURFACE) und NURBS-Flächen (Objekttyp NURBSURFACE)	20
3.3.4	Netze (Objekttyp MESH)	20
3.3.5	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	Steuerelemente im Ansichtsfenster	29
4.2	ViewCube	30
4.3	Navigationsleiste	31
4.4	NEUANS	32
4.5	AUSSCHNT – Der Ansichts-Manager	34
4.5.1	Ansicht speichern	36
4.5.2	Hintergrund einer Ansicht festlegen	38
4.6	-Ausschnt (Befehlszeile)	39
4.7	KAMERA	39
4.8	APUNKT	40
4.8.1	Ansicht festlegen	40
4.9	-APUNKT	41
4.10	DRSICHT	41
4.11	3D-Navigation mit der Orbitkugel – Teil 1	42
4.12	3DORBIT – Eigener Drehpunkt definierbar	44
4.12.1	Orbitmodus: Abhängiger Orbit – 1	44
4.12.2	Orbitmodus: Freier Orbit – 2	45
4.12.3	Orbitmodus: Fortlaufender Orbit – 3	45
4.12.4	Orbitmodus: Entfernung anpassen – 4	45
4.12.5	Orbitmodus: Schwenken – 5	46
4.12.6	Orbitmodus: Zoom – 8	46
4.12.7	Orbitmodus: Pan – 9	46
4.12.8	3D-Orbit - Kontextmenü	47
4.13	SteeringWheels	48
4.14	REGEN3	49
5.....	Ansichtsfenster	50
5.1	Ansichtsfenster im Modellbereich	50
5.1.1	Zwischen Ansichtsfenster wechseln	51
5.1.2	Umschalten zwischen Ansichtsfensterkonfigurationen	51

5.1.3.....	Doppelklick: Umschalten Ansichtsfensterkonfigurationen	51
5.1.4.....	Ansichtsfenster aufteilen und verbinden	52
5.1.5.....	Ansichtsfensterkonfiguration speichern und aufrufen	52
5.2.....	-Afenster (Befehlszeile)	53
6.....	Koordinatensysteme.....	54
6.1.....	BKSYMBOL	54
6.2.....	Interaktives BKS Symbol	55
6.3.....	BKS.....	56
6.4.....	Dynamisches BKS	59
6.5.....	BKSMAN.....	60
6.6.....	AUFGABEN	61
6.6.1.....	BKS erstellen	61
6.6.2.....	Ausschnitte erstellen.....	61
6.6.3.....	Ansichtsfenster erstellen.....	61
6.6.4.....	3D-Vorlage erweitern	61
6.6.5.....	Werkzeugkasten PUNKTFILTER erstellen	61
7.....	Konstruktion von Drahtmodellen	62
7.1.....	ÜBUNG: Kurs-3D-01	63
7.1.1.....	3D-Koordinaten eingeben.....	63
7.1.2.....	3D=2D in einer anderen Ebene	63
7.1.3.....	Auf 3D-Punkte beziehen.....	63
7.1.4.....	Punktfilter in 3D	63
7.1.5.....	OSNAPZ verwenden	64
7.1.6.....	Z-Richtung zeigen.....	64
7.1.7.....	Kopieren mit Verschiebung in 3D	64
7.1.8.....	Stutzen und Dehnen in 3D.....	65
7.1.9.....	Abrunden in 3D	67
7.1.10.....	Versetzen in 3D	67
7.1.11.....	Layout erstellen	67
7.1.12.....	Speichern Sie die Zeichnung.....	67
7.2.....	AUFGABEN	68
7.2.1.....	Würfel als Drahtgitter	68
7.2.2.....	Kurs-04 (Drahtgitter) mit Layout	69
7.2.3.....	Kurs-02 (Drahtgitter) mit Layout	70
7.2.4.....	Kurs-08 (Drahtgitter) mit Layout	71
7.2.5.....	Kurs-10 (Drahtgitter) mit Layout	72
7.3.....	3D-Polylinie.....	73
8.....	Visuelle Stile	74
8.1.....	Steuerelemente im Ansichtsfenster	74
8.2.....	VISUELLESTILE – Der Manager für visuelle Stile	75
8.3.....	VSAKTUELL	77
8.4.....	VSSPEICH.....	77
8.5.....	SHADEMODE.....	77
8.6.....	-SHADEMODE	78
8.7.....	Der Befehl SHADE	78
8.8.....	Der Befehl VERDECKT	78
8.9.....	3DOrbit – Visuelle Stile	79
8.10.....	Einstellung FACETRES	79
9.....	Erhebung und Objekthöhe (2 ½ D).....	81
9.1.....	Erhebung	81
9.2.....	Objekthöhe	81
10.....	Bearbeiten in 3D - Klassisch.....	82
10.1.....	Drehen in 3D.....	82
10.2.....	Spiegeln in 3D	83
10.3.....	Reihe in 3D	84
10.4.....	Ausrichten in 3D	85

11..... Bearbeiten in 3D - Modern.....	86
11.1 ... Konstruktionshilfe 3D – Gizmos.....	86
11.2 ... 3DSCHIEBEN.....	88
11.3 ... DREHEN3D.....	89
11.4 ... 3DAUSRICHTEN.....	90
11.5 ... 3DSKAL: 3D Skalieren mit Gizmo.....	91
12..... Prozedurale Flächen und NURBS-Flächen.....	92
12.1 ... Prozedurale Fläche: Assoziativität.....	93
12.2 ... NURBS-Flächen: Netz mit Kontrollpunkten.....	93
12.3 ... Einstellung DELOBJ.....	94
12.4 ... Transparente Voransicht.....	95
12.5 ... PLANFLÄCHE.....	96
12.6 ... FLÄCHENETZ.....	97
12.7 ... VEREINIG.....	98
12.8 ... DIFFERENZ.....	99
12.9 ... SCHNITTMENGE.....	100
12.10 . EXTRUSION.....	101
12.11 . ROTATION.....	103
12.12 . ANHEBEN.....	105
12.13 . SWEEP.....	107
12.14 . FLÄCHEMISCH.....	109
12.15 . FLÄCHEFLICK.....	110
12.16 . FLÄCHEVERSETZ.....	111
12.17 . FLÄCHEABRUND.....	112
12.18 . FLÄCHESTUTZ.....	113
12.19 . FLÄCHESTUTZAUFH.....	114
12.20 . FLÄCHEVERLÄNG.....	115
12.21 . FLÄCHEFORM.....	116
12.22 . GEOMETRIEPROJIZIEREN.....	117
12.23 . FLÄCHEEXTRKURVE.....	117
12.24 . KONVINNURBS.....	118
12.25 . 3DBEARBLEISTE.....	118
12.26 . KSANZEIG.....	118
12.27 . KSAUSBLEND.....	118
12.28 . KSNEUERSTELL.....	119
12.29 . KSHINZU.....	120
12.30 . KSENTF.....	120
13..... Konstruktion von Netzen (Objektyp MESH).....	121
13.1 ... NETZ: Erstellen von Netz-Grundkörpern.....	122
13.2 ... NETZGLÄTTE: Konvertieren in Netze.....	123
13.3 ... NETZ: Glätten.....	124
13.4 ... Verändern durch Griffbearbeitung und Gizmos.....	125
13.5 ... NETZFEINHEIT: Verfeinern eines Netzes.....	126
13.6 ... NETZFALTE: Falten eines Netzes.....	127
13.7 ... NETZTEILEN: Teilen einer Netzfläche.....	128
13.8 ... NETZVERSCHMELZ: Flächen verbinden.....	129
13.9 ... NETZEXTRUD: Extrudieren einer Netzfläche.....	129
13.10 . NETZABSCHLUSS.....	130
13.11 . NETZKOMPRIM.....	130
13.12 . NETZDREH.....	130
13.13 . KANTOB: Kantendefiniertes Netz (MESH).....	131
13.14 . REGELOB: Regeldefiniertes Netz (MESH).....	132
13.15 . TABOB: Tabellarisches Netz (MESH).....	133
13.16 . ROTOB: Rotationsnetz (MESH).....	134
14..... Alte Flächen (Objektyp POLYLINIE): Vordefinierte Flächenmodelle.....	135
14.1 ... Flächen: Quader.....	135

14.2 ... Flächen: Keil	136
14.3 ... Flächen: Pyramide	136
14.4 ... Flächen: Kegel	137
14.5 ... Flächen: Kugel	137
14.6 ... Flächen: Kuppel	138
14.7 ... Flächen: Schale	138
14.8 ... Flächen: Torus	139
14.9 ... Flächen: Netz	139
14.10 ... Flächen: 3DNetz	140
14.11 ... Flächen: PNetz	140
14.12 ... Polygonnetze glätten: PEDIT und Eigenschaften	141
14.13 ... 3DFLÄCHE	143
14.14 ... EDGE: Unsichtbare Kanten	144
14.15 ... SPLFRAME: Unsichtbare Kanten	144
14.16 ... Alte Flächen (Objektyp POLYLINIE): KANTOB, ROTOB, REGELOB, TABOB	145
14.17 ... KANTOB: Kantendefiniertes Netz	145
14.17.1 REGELOB: Regeldefiniertes Netz	146
14.17.2 TABOB: Tabellarisches Netz	147
14.17.3 ROTOB: Rotationsnetz	148
14.18 ... LEGACY-Flächen: Beispiele	149
14.18.1 Würfel mit Flächen	149
14.18.2 Kurs-04 (Flächen) mit Layout	150
14.18.3 Kurs-02 (Flächen) mit Layout	151
14.18.4 Kurs-08 (Flächen) mit Layout	152
14.18.5 Kurs-10 (Flächen) mit Layout	153
15..... Konvertieren zwischen 3D-Objektypen	154
15.1 ... INFLÄCHKONV	155
15.2 ... INKÖRPKONV	155
15.3 ... FLÄCHEFORM	156
16..... Von 3D nach 2D (Flächen)	157
16.1 ... Ansichtsfenster plotten	157
16.2 ... ABFLACH - Abflachen von 3D Objekten	159
16.3 ... 3DSCHNITT (Flächen)	161
16.3.1 Aufgabe: Layout	163
16.4 ... SCHNEBENE – Erstellen eines Schnittobjektes	164
16.5 ... SCHNEBENEEINST – Einstellungen Schnittobjekt	169
16.6 ... LIVESCHNITT – Schnittdarstellung ein/aus	170
16.7 ... SCHNEBENEVERK – Schnitt umlenken	171
16.8 ... SCHNEBENEZUBLOCK – 2D / 3D-Block generieren	172
17..... Konstruktion von Volumenmodellen (SOLID)	173
17.1 ... SOLIDHIST - Entstehungsgeschichte	174
17.2 ... Einstellungen ISOLINES, FACETRES und DISPSILH	174
17.3 ... Vordefinierte Volumenmodelle	175
17.3.1 QUADER	175
17.3.2 KEIL	176
17.3.3 KUGEL	177
17.3.4 ZYLINDER	178
17.3.5 KEGEL	179
17.3.6 TORUS	180
17.3.7 PYRAMIDE	181
17.4 ... SPIRALE	182
17.5 ... Einstellung DELOBJ	183
17.5.1 Transparente Voransicht	184
17.6 ... EXTRUSION	185
17.7 ... ROTATION	187
17.8 ... SWEEP	188

17.9 ... POLYKÖRPER	189
17.10 . ANHEBEN	190
17.11 . DICKE	192
17.12 . KAPPEN	193
17.13 . QUERSCHNITT	194
17.14 . VERSATZKANTE	195
17.15 . ÜBERLAG - Kollisionskontrolle	196
17.16 . XKANTEN	197
17.17 . Dynamisches BKS	198
17.18 . Zusammengesetzte Volumenmodelle	199
17.18.1 Einstellung SOLIDHIST	199
17.18.2 VEREINIG - Volumenkörper vereinigen	200
17.18.3 DIFFERENZ - Volumenkörper abziehen	201
17.18.4 SCHNITTMENGE - Überschneidungen	202
17.19 . Bearbeiten von Volumenkörpern	203
17.19.1 BREP – Protokoll entfernen	203
17.19.2 Ändern von Körpern mit Griffen und Eigenschaften	203
17.20 . Objektwahl auf Unterobjekte: Auswahlfilter:	204
17.20.1 Auswählen und Bearbeiten von Unterobjekten	205
17.20.2 AUFPRÄGEN - Hinzufügen von Kanten und Flächen	206
17.20.3 KLICKZIEHEN - Klicken und Ziehen	207
17.21 . GEOMETRIEPROJIZIEREN	208
17.22 . ABRUNDKANTE - Abrunden von Kanten	209
17.23 . GEFASTEKANTE - Fasen	210
17.24 . ABRUNDEN - der klassische 2D Befehl und SOLIDS	211
17.25 . FASE - der klassische 2D Befehl und SOLIDS	212
17.26 . VOLKÖRPERBEARB - SOLIDS bearbeiten	213
17.26.1 VOLKÖRPERBEARB – Flächen	214
17.26.2 VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Extrusion	215
17.26.3 VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Schieben	216
17.26.4 VOLKÖRPERBEARB – Fläche – Versetzen	217
17.26.5 VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Löschen	218
17.26.6 VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Drehen	219
17.26.7 VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Verjüngung	220
17.26.8 VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Kopieren	221
17.26.9 VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Farbe	221
17.26.10 .. VOLKÖRPERBEARB – Kanten	222
17.26.11 .. VOLKÖRPERBEARB – Kante - Kopieren	222
17.26.12 .. VOLKÖRPERBEARB – Kante - Farbe	222
17.26.13 .. VOLKÖRPERBEARB - Volumenkörper	223
17.26.14 .. VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Aufprägen	223
17.26.15 .. VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Bereinigen	224
17.26.16 .. VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Überprüfen	224
17.26.17 .. VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Trennen	225
17.26.18 .. VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Wandstärke	226
17.27 . AUFGABEN	227
17.27.1 Würfel als Körper	227
17.27.2 Kurs-04 (Körper) mit Layout	228
17.27.3 Kurs-02 (Körper) mit Layout	229
17.27.4 Kurs-08 (Körper) mit Layout	230
17.27.5 Kurs-10 (Körper) mit Layout	231
17.27.6 Aschenbecher	232
17.27.7 Achslagerung	232
17.27.8 Rohrschelle	233
17.27.9 Halter	233
17.27.10 .. Stützblech	234

17.27.11 .. Bügel	234
18.....Ableitung 3D nach 2D (SOLID).....	236
18.1 ... Ansichtsfenster plotten	236
18.2 ... 3DSCHNITT (Solid)	238
18.2.1 Aufgabe: Layout.....	240
18.3 ... ABFLACH - Abflachen von 3D Ansichten	241
18.4 ... SCHNEBENE – Erstellen eines Schnittobjektes	246
18.5 ... SCHNEBENEINST – Einstellungen Schnittobjekt.....	252
18.6 ... LIVESCHNITT – Schnittdarstellung ein/aus	253
18.7 ... SCHNEBENEVERK – Schnitt umlenken	254
18.8 ... SCHNEBENEZUBLOCK – 2D / 3D-Block generieren	255
19.....Zeichnungsansichten	256
19.1 ... Normeinstellungen ANSSTD	256
19.2 ... Erstansicht mit GRUNDANS.....	256
19.3 ... Parallelansichten mit ANSPROJ.....	259
19.4 ... Schnittansichten	260
19.4.1 Einstellungen mit ANSSCHNITTSTIL	260
19.4.2..... Schnitte erstellen mit ANSSCHNITT.....	261
19.4.3..... Objektschnittdarstellung ANSKOMP.....	262
19.5 ... Detailansichten	263
19.5.1 Einstellungen mit ANSDetailSTIL	263
19.5.2..... Detail erstellen mit ANSDetail.....	264
19.6 ... ANSBearb	265
19.7 ... ANSSYMBOLSKZ	266
19.8 ... ANSAKT.....	267
19.9 ... Assoziative Bemaßungen - Beschriftungsüberwachung	268
19.10 .. Übung: Zeichnungsansichten	269
19.10.1 Konstruktion erstellen	269
19.10.2 Layout erzeugen	270
19.10.3.... Erstansicht und Parallelansicht erzeugen.....	271
19.10.4 Seitenansicht erzeugen	273
19.10.5 ISO-Ansicht erzeugen.....	274
19.10.6 Positionen ändern.....	275
19.10.7 Sichtbarkeit einstellen.....	275
19.10.8 Schnitt-Ansicht erzeugen.....	276
19.10.9 Detail-Ansicht erzeugen.....	277
19.10.10.. Layereigenschaften einstellen	278
19.10.11 .. Bemaßung und Beschriftung	278
19.10.12.. Änderungen der Konstruktion	279
19.11 .. AUFGABEN	280
19.11.1 Aschenbecher: 2D-Ableitungen	280
19.11.2 Achslagerung: 2D-Ableitungen	280
19.11.3 Rohrschelle: 2D-Ableitungen	281
19.11.4 Halter: 2D-Ableitungen	281
19.11.5 Stützblech: 2D-Ableitungen	282
20.....Analysewerkzeuge	283
20.1 ... ANALYSEOPTIONEN.....	283
20.2 ... ANALYSEZEBRA.....	284
20.3 ... ANALYSEKRÜMMUNG.....	285
20.4 ... ANALYSEFORMSCHRÄGE	285
21.....DWF	286
21.1 ... 3D-DWF publizieren	286
21.2 ... Autodesk Design Review	287
22.....Zeichnungsableitung Klassisch: SOLANS + SOLZEICH + SOLPROFIL	288
22.2.1 SOLANS – Ansichten erzeugen.....	288
22.2.2 Schritt 1 – Bügel zeichnen	289

22.2.3	Schritt 2 – Layout erzeugen	289
22.2.4	Schritt 3 – Grundriss erzeugen	290
22.2.5	Schritt 4 – Aufriss erzeugen	292
22.2.6	Schritt 5 – Kreuzriss erzeugen	294
22.2.7	Schritt 6 – Schnitt erzeugen	294
22.2.8	Schritt 7 – Alle Ansichtsfenster sperren	296
22.2.9	Schritt 8 – Layer anpassen	297
22.2.10	Schritt 9 – SOLZEICH - Ansichten zeichnen lassen	298
22.2.11	Schritt 10 – 2D-Ansichten fertig stellen	299
22.2.12	Schritt 11 – 3D-Ansichten erzeugen	300
22.2.13	Schritt 12 – Änderungen	303
22.2.14	SOLANS – Hilfsansicht	305
22.1 ...	AUFGABEN	306
22.1.1	Aschenbecher: 2D-Ableitungen	306
22.1.2	Achslagerung: 2D-Ableitungen	306
22.1.3	Rohrschelle: 2D-Ableitungen	307
22.1.4	Halter: 2D-Ableitungen	307
22.1.5	Stützblech: 2D-Ableitungen	308
23.....	Materialien und Texturen	310
23.1 ...	Materialienanzeige steuern	310
23.2 ...	Materialien zuweisen: Drag & Drop	311
23.3 ...	Materialien nach Layer zuweisen: MATANHANG	312
23.4 ...	MATZUWEIS	312
23.5 ...	Materialien entfernen	313
23.6 ...	Materialien nach Objekt ausrichten: MATMAP	313
23.7 ...	Materialieneditor	314
23.8 ...	ALTMATKONV	315
23.9 ...	MIGRATMAT	315
23.10 ...	3DCONVERSIONMODE	315
24.....	Beleuchtung	316
24.1 ...	Schattenanzeige	316
24.2 ...	Lichtquellen-Einstellungen	317
24.2.1	Einstellen des Lichttyps und der Lichteinheiten	317
24.2.2	Ein- und Ausschalten der Vorgabebeleuchtung	318
24.2.3	Anpassen der Vorgabebeleuchtung	319
24.2.4	Lichtsymbole	319
24.2.5	Übernahme „alter“ Lichtquellen	320
24.2.6	Allgemeine Eigenschaften der Lichtquellen	320
24.3 ...	Verwenden von Lichtquellen	321
24.3.1	Werkzeugpaletten	321
24.3.2	LICHT	321
24.3.3	LICHT – Punktlicht	322
24.3.4	LICHT – Zielpunkt	322
24.3.5	LICHT – Spotlicht	323
24.3.6	LICHT – Freispot	324
24.3.7	LICHT – Entfernungslicht	324
24.3.8	LICHT – Netzlicht	325
24.3.9	LICHT – Freinetz	325
24.3.10	LICHTLISTE anzeigen / ausblenden	326
24.4 ...	Geografische Position	327
24.5 ...	Simulieren von Sonnenlicht	331
24.5.1	SONNENEIGENSCH – Einstellen und Ändern der Sonne	331
25.....	Rendering	333
25.1 ...	Bilder berechnen: RENDER	333
25.2 ...	Bilder berechnen: Größe festlegen	334
25.3 ...	Renderqualität einstellen	335

25.4 ... Renderziel auswählen, RENDERSCHNITT.....	336
25.5 ... Umgebungsbeleuchtung: RENDERBELICHT (UMGRENDERN).....	337
25.6 ... Renderfenster anzeigen	338
25.7 ... RENDERONLINE	338
25.8 ... ANZRENDERKATALOG	338
26..... Navigation, Flug und Animation	339
26.1 ... Einblenden der Gruppe Animationen.....	339
26.2 ... Voransichtsanimation.....	339
26.2.1 3DNAVFLUGEINST - Einstellungen	341
26.2.2 2D-Navigation mit 3DNAV.....	341
26.2.3 3D Navigation mit 3DFLUG	342
26.2.4 Aufzeichnen der Animation	343
26.3 ... ANIPFAD - Bewegungspfadanimation.....	344
26.3.1 ANIPFAD	345
27..... Punktwolken	347
27.1 ... Punktwolkenobjektfänge.....	347
27.2 ... Dynamisches BKS	347
27.3 ... Punktwolke einfügen.....	348
27.4 ... Punktwolken-Manager	349
27.5 ... Gruppe Anzeige	350
27.6 ... Gruppe Visualisierung.....	350
27.7 ... Gruppe Schnitt.....	352
27.7.1 Schnittebenen	352
27.8 ... Gruppe Zuschneiden	352
27.8.1 Punktwolken-Zuschneidestatus	352
27.9 ... Gruppe Extrahieren	353
27.9.1 Schnittlinien	353
27.9.2 Kante, Ecke, Mittellinie extrahieren	353
28..... 3D Druck	355
28.1 ... 3DDRUCKSERVICE.....	355
28.2 ... 3DDRUCK – Autodesk Print Studio	356
28.3 ... STLOUT.....	359

1 AutoCAD Testversion

Autodesk bietet Testversionen der Programme an. Sie können damit 30 Kalendertage ab Installationsdatum arbeiten. Eine Testversion kann nur einmal auf dem PC 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.

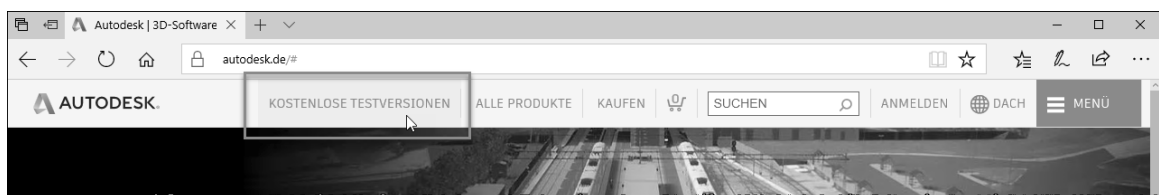
Hinweis:

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Buches hat Autodesk für die Abokunden bereits Version 2020 ausgeliefert - die Testversion für neue Kunden auf der Homepage aber noch nicht veröffentlicht. Deshalb finden Sie hier die Anleitung für die Version 2019. Die mit der Aboversion 2020 durchgeführte Installation hat genauso ausgesehen wie bei der Testversion 2019.

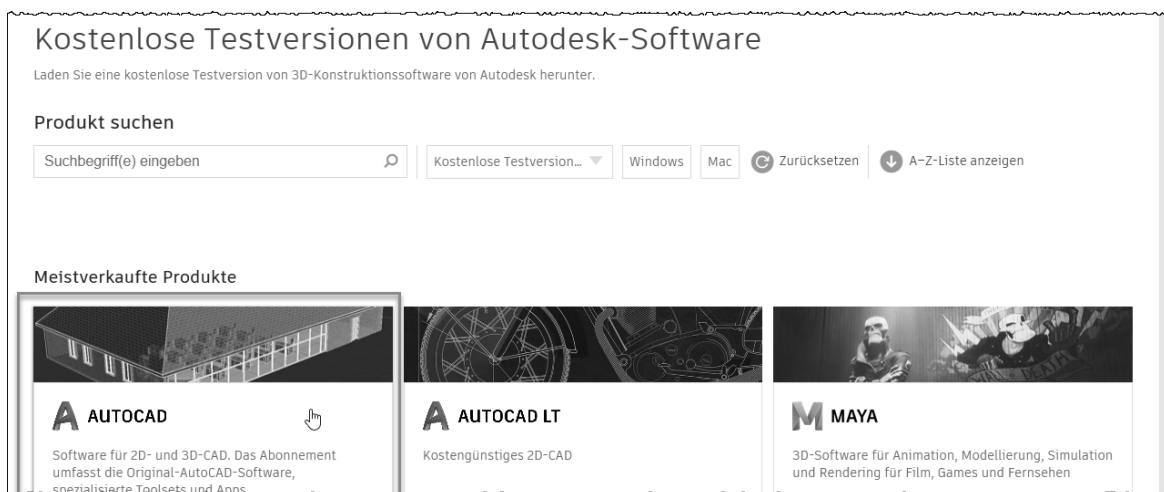
1.1 Registrieren und herunterladen

Hinweis: Der Vorgang kann variieren – er hängt von der aktuellen Autodesk Homepage ab.

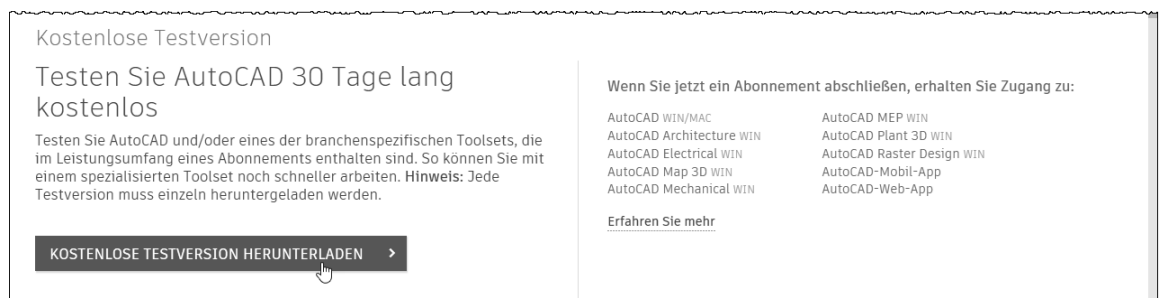
- Rufen Sie mit Ihrem Internetbrowser www.autodesk.de auf.
- Klicken Sie auf **KOSTENLOSE TESTVERSIONEN**.



- Wählen Sie das gewünschte Programm – in diesem Fall AutoCAD.



- Klicken Sie auf **KOSTENLOSE TESTVERSION HERUNTERLADEN >**.

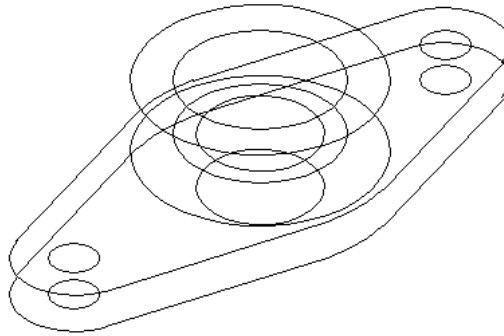


3 3D-Konstruktion allgemein

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

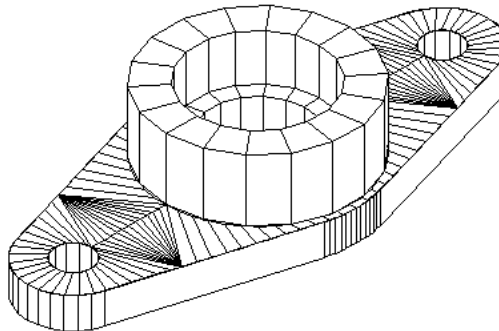
- Drahtmodelle
- „Alte“ Fläche - Objekttyp POLYLINIE
- Prozedurale Fläche - Objekttyp SURFACE
- NURBS-Fläche - Objekttyp NURBSURFACE
- Netz - Objekttyp MESH
- Körper - Objekttyp 3DSOLID

3.3.1 Drahtmodelle



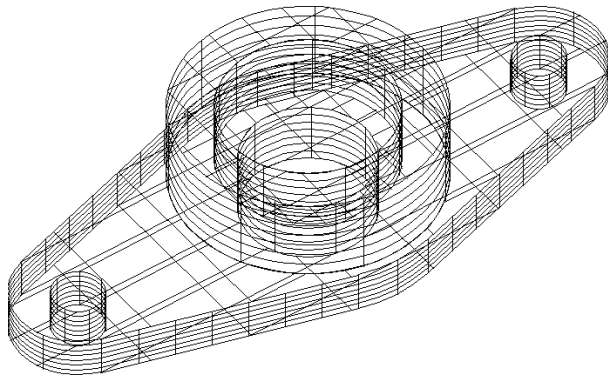
Bei einem Drahtmodell handelt es sich sozusagen um die Skelettdarstellung eines 3D-Objekts. Ein solches Modell hat keine Oberflächen, sondern besteht lediglich aus Punkten, Linien und Kurven, die Kanten des Objekts darstellen. Mit AutoCAD können Sie Drahtmodelle konstruieren, indem Sie planare 2D-Objekte 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.

3.3.2 „Alte“ Flächen - Objekttyp POLYLINIE

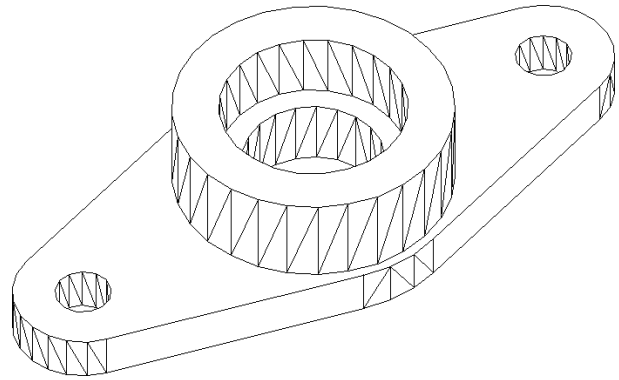


Die Oberflächen-Modellierung ist anspruchsvoller als das Erstellen von Drahtmodellen, da nicht nur die Kanten eines 3D-Objekts, sondern auch seine Oberflächen definiert werden müssen. Der AutoCAD-Oberflächenmodellierer definiert mit Hilfe eines Polygonnetzes Facettenoberflächen. Da die Flächen des Netzes 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.

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



SURFACE – Drahtgitterdarstellung

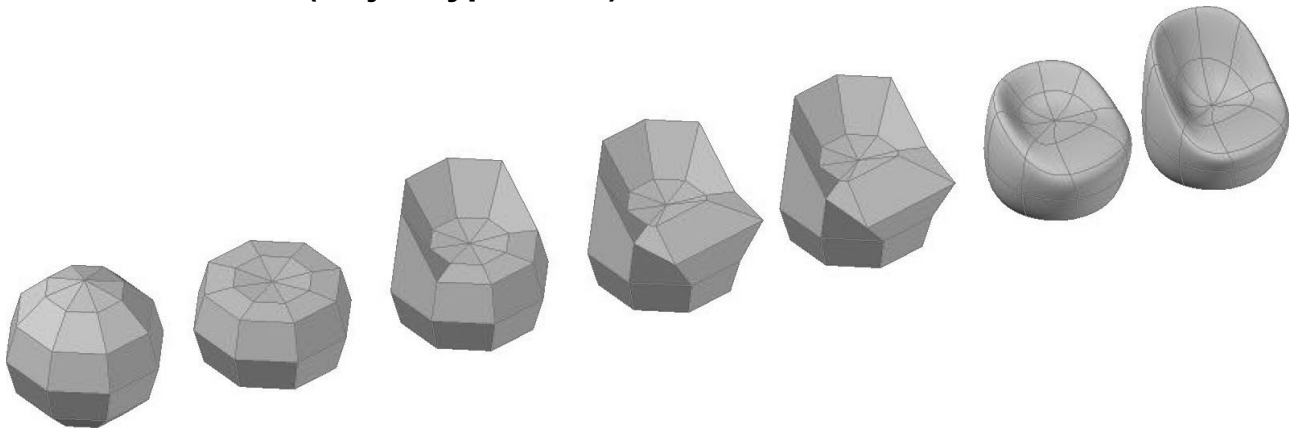


SURFACE – Verdeckte Darstellung

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.

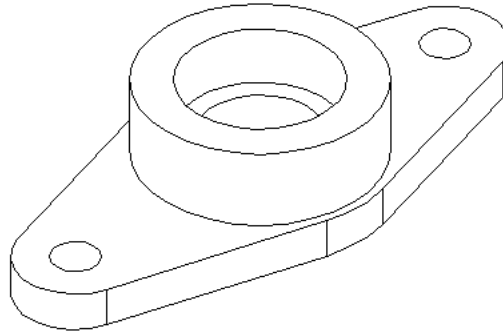
NURBS-Flächen sind nicht assoziativ. Sie basieren auf Bezierkurven oder geglätteten Kurven. NURBS-Flächen haben einen Rahmen aus Kontrollpunkten. Durch Verändern dieses Rahmens wird die Fläche angepasst.

3.3.4 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).

3.3.5 Volumenkörper (Objektyp 3DSOLID)



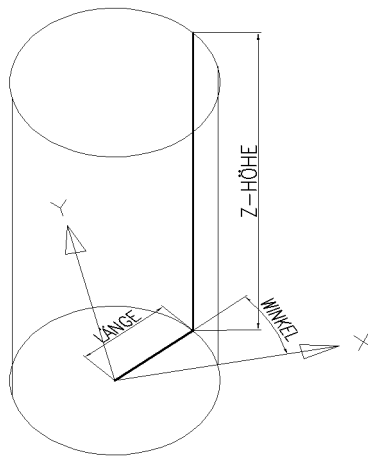
Volumenmodelle sind die benutzerfreundlichste Art des 3D-Modellierens. Mit dem AutoCAD-Volumenmodellierer können Sie aus dreidimensionalen Grundformen 3D-Objekte erstellen: Quader, Kegel, Zylinder, Kugeln, Keile und Ringe. Diese Grundformen können Sie kombinieren, um komplexere Volumenkörper zu erstellen, 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

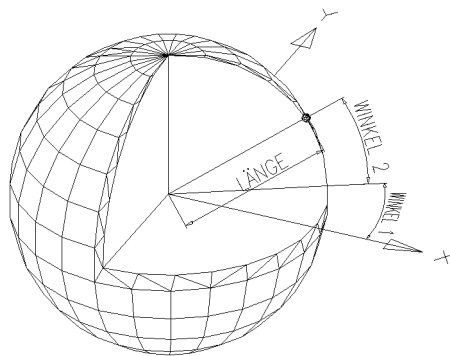


3.6 Kugelkoordinaten

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.

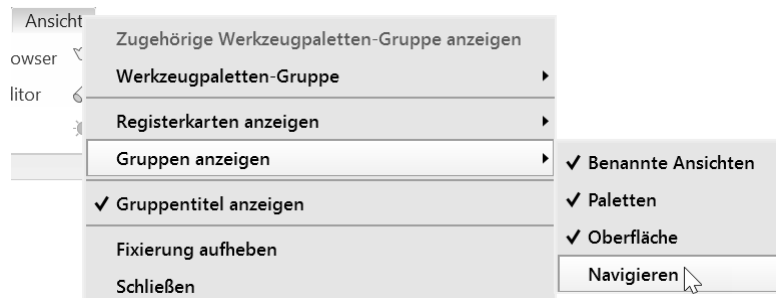
Kugel absolut: Länge < Winkel in der Ebene < Winkel zur Ebene

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



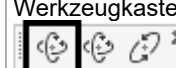


4.11 3D-Navigation mit der Orbitkugel – Teil 1

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



Anzeigen der Gruppe Navigieren

<p>Arbeitsbereich: Zeichnung & Beschriftung 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.

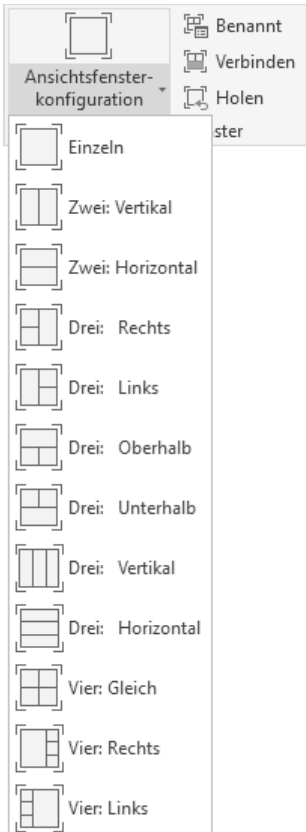

RADMAUS:

Wenn Sie die UMSCHALT-Taste gedrückt halten und gleichzeitig das Rad Ihrer Radmaus drücken, wird Befehl 3DORBIT - Abhängiger Orbit ausgeführt.

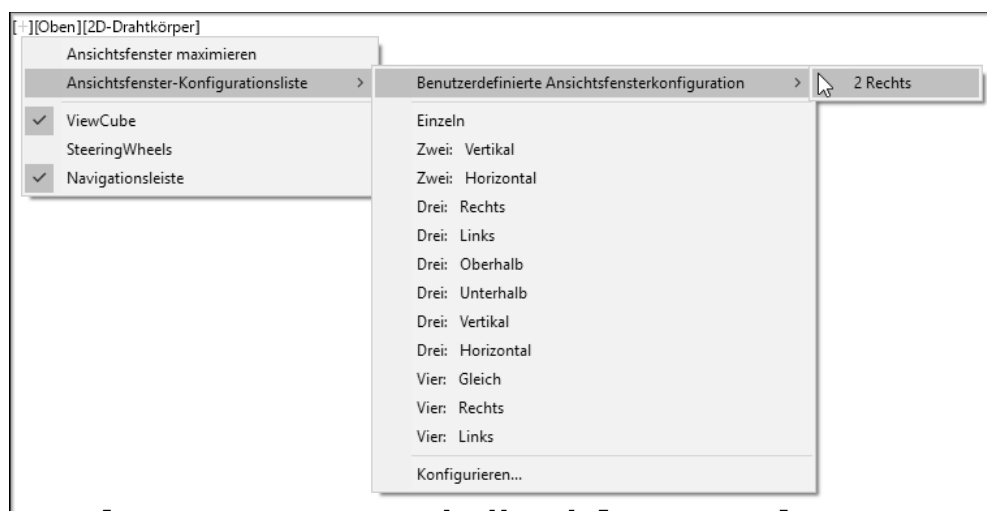
5 Ansichtsfenster

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 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>
--	--

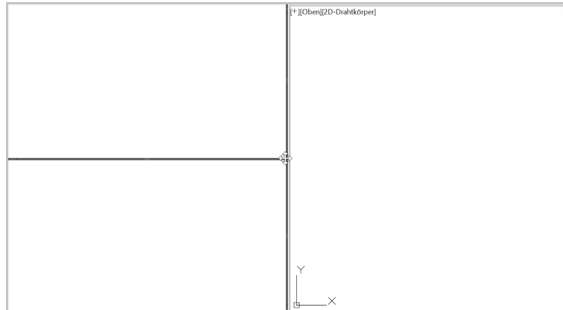
Über die Ansichtsfenster-Steuerung [-] sind vordefinierte und gespeicherte Ansichtsfensterkonfigurationen jederzeit im Zugriff.



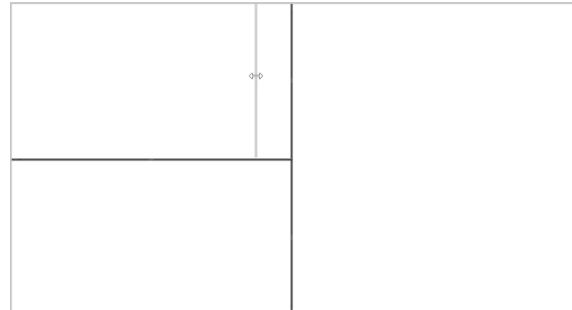
Ansichtsfenster-Steuerung [-]

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.

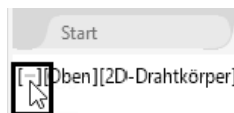
5.1.2 Umschalten zwischen Ansichtsfensterkonfigurationen

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 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

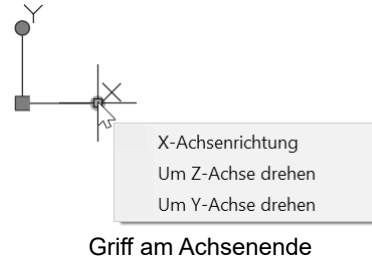
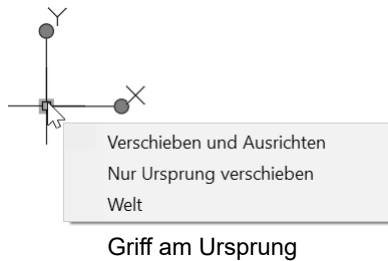
Durch einen Doppelklick auf das erste Symbol (- oder +) der Ansichtsfenster-Steuerung kann schnell zwischen der letzten Ansichtsfensterkonfiguration und einem Einzelfenster umgeschaltet werden.



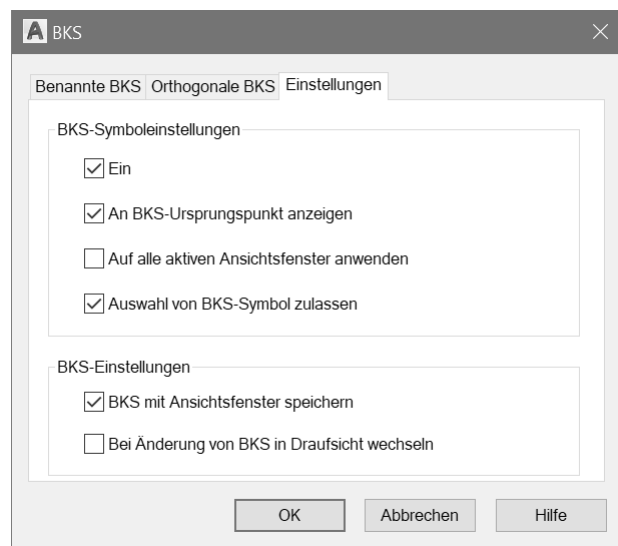
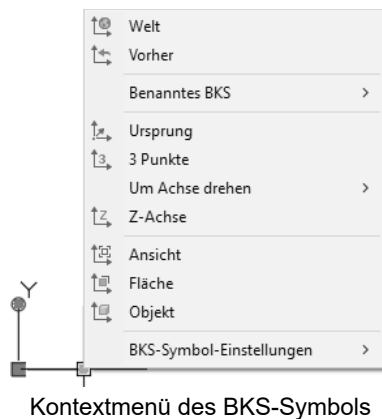
Umschalten durch Doppelklick

6.2 Interaktives BKS Symbol

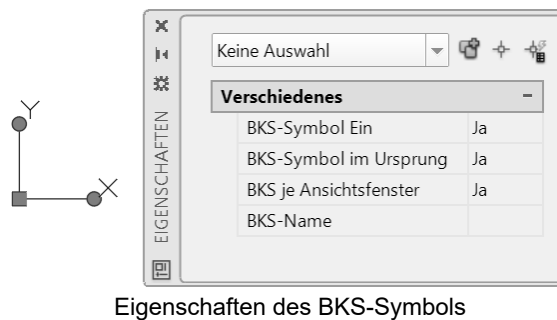
Das BKS-Symbol ist interaktiv und kann mit den Multifunktionsgriffen bearbeitet werden. Je nach Griff stehen verschiedene Optionen zur Verfügung.



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

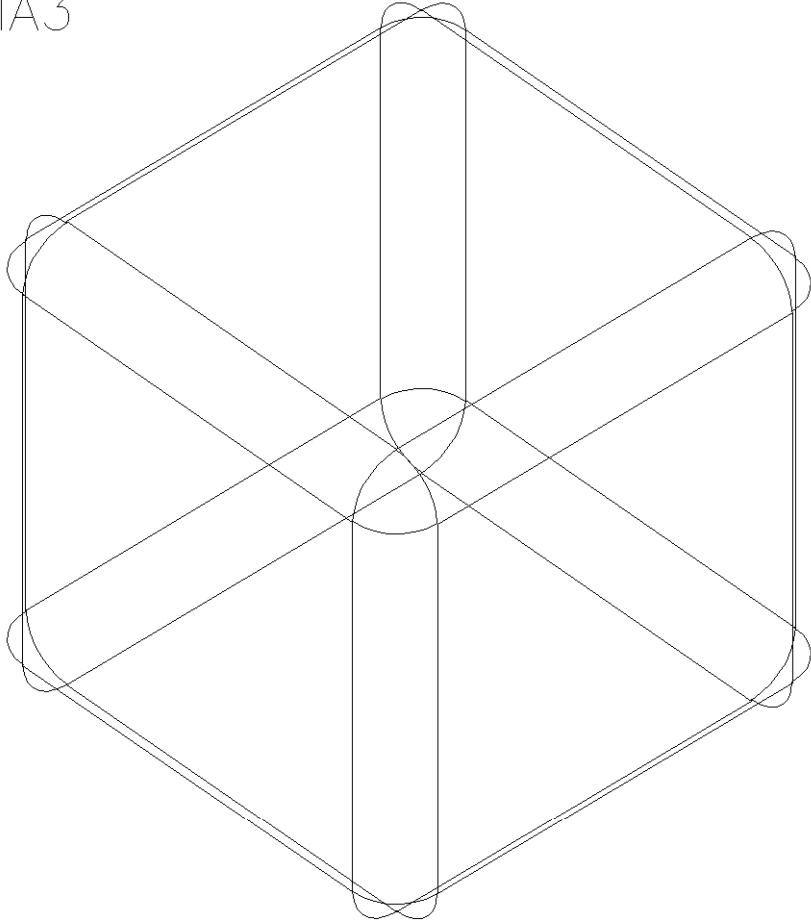
7.2.1 Würfel als Drahtgitter

Abmessungen:

Seitenlänge 100

Abrundungsradius 10

MA3



Stück	Benennung	Teil	Norm. Nr. Zeichn.-Nr.	Werkstoff	Rohmaße od. Modell Nr.	Bemerkng.
Bez.	Änderung und Ergänzung			Tag	Name	Gepr.

	Tag	Name	CADTEC AutoCAD Kurs	
Gez.	2002	CADTEC	<h2 style="margin: 0;">Würfel 3D–Draht</h2>	Zeichnungsname: Würfel–3D
Gepr.				Ersatz für:
Norm. gepr.				Ersetzt durch:
Maßstab 1:1	<h2 style="margin: 0;">Würfel 3D–Draht</h2>			
Freimaß- toleranzen				

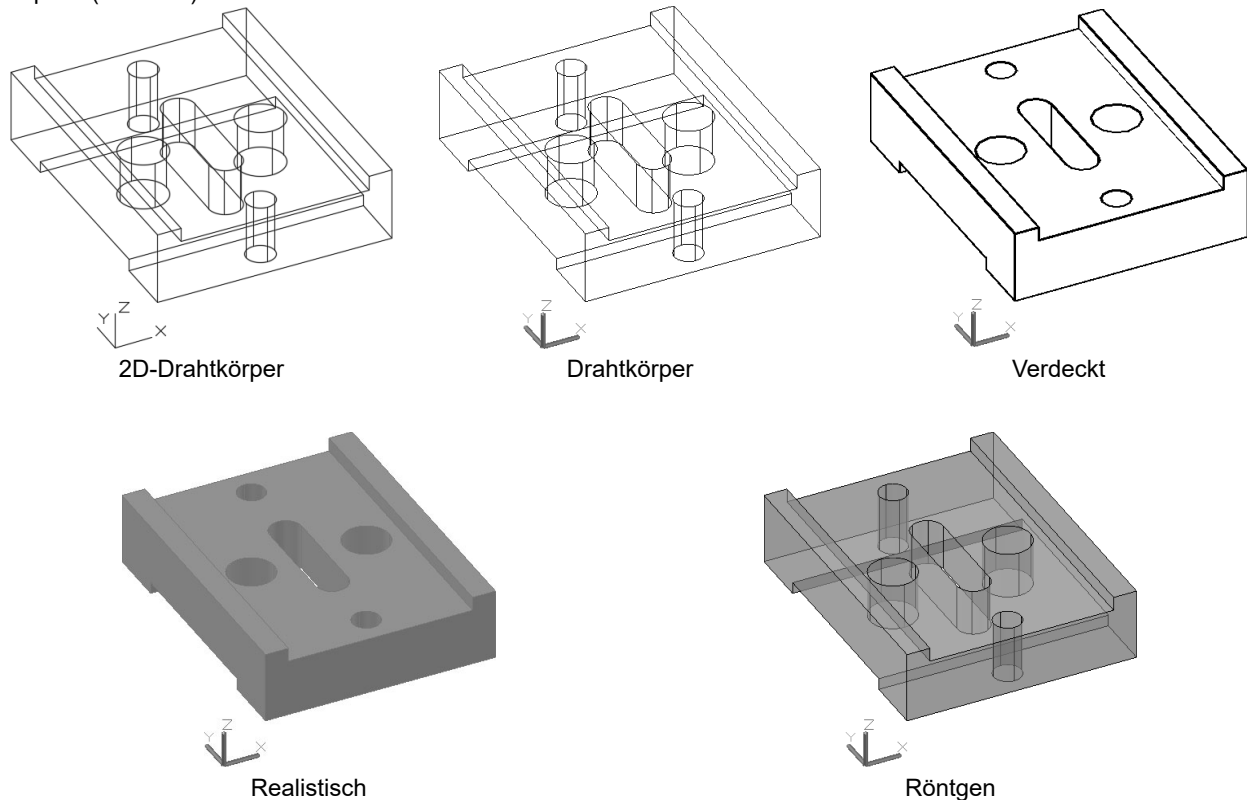
Auf Basis der 3D-Vorlage wird die jeweilige Zeichnung Kurs-?? eingefügt, unter demselben Namen wieder abgespeichert, die Layer überarbeitet (LAYKONV) und das 3D-Drahtgitter gezeichnet. Letztendlich wird ein Layout erzeugt, in dem die Geometrie in Ansichten (2D, 3D-Ansicht, Auf- und Seitenriss) dargestellt wird.

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 Steuerelemente im Ansichtsfenster

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



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 Drehen in 3D

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

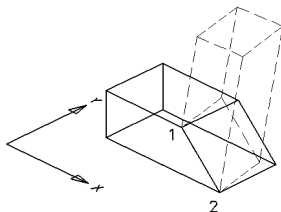
Startet...

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

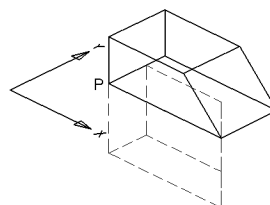
Ersten Punkt auf Achse angeben oder Achse definieren nach [Objekt/Letztes/Ansicht/X-achse/Y-achse/Z-achse/2Punkte]:

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.

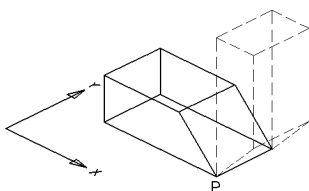
3DDrehen: 2 Punkte um 90°



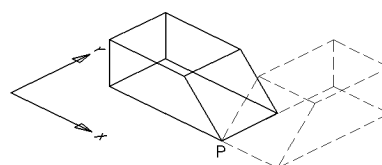
3DDrehen: X-Achse durch Punkt P um -90°



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



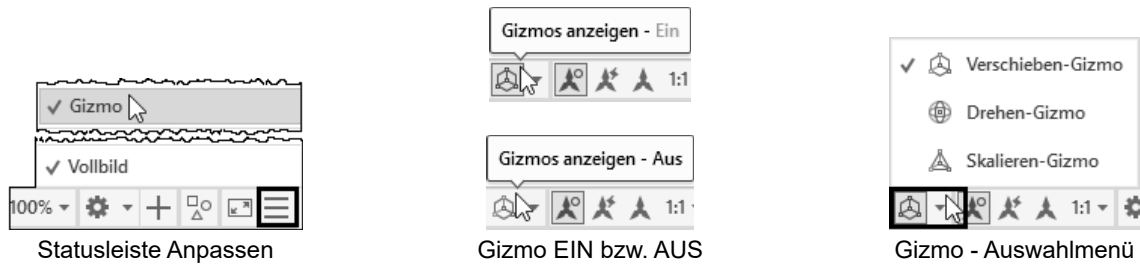
3DDrehen: Z-Achse durch Punkt P um -90°



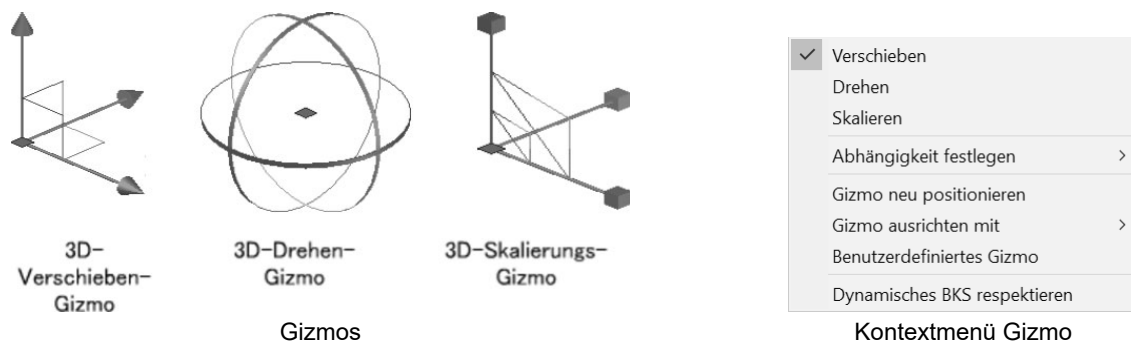
11 Bearbeiten in 3D - Modern

11.1 Konstruktionshilfe 3D – Gizmos

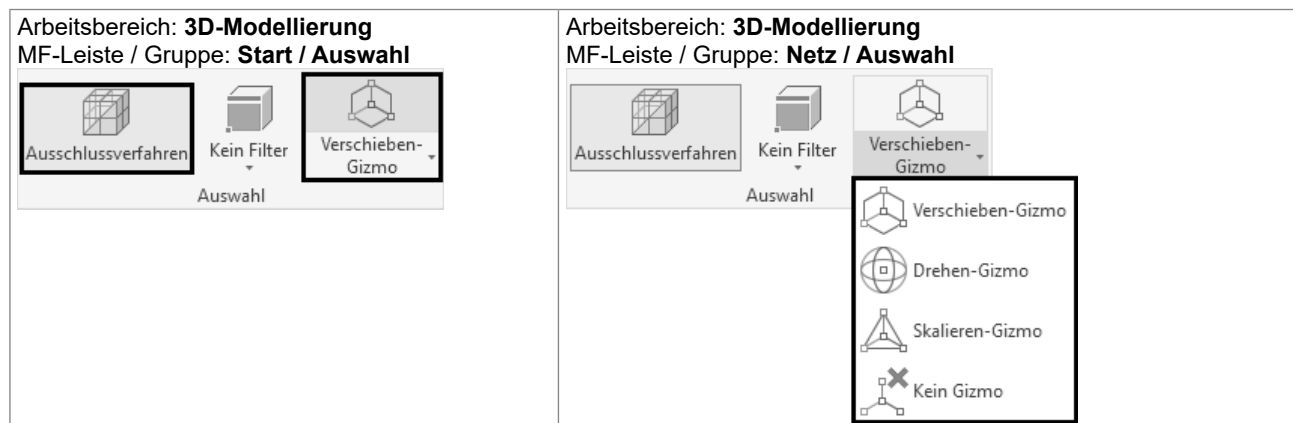
Die Gizmos erleichtern das Verschieben, Drehen und Skalieren von 3D-Objekten bzw. Unterobjekten. Die Gizmos werden automatisch angezeigt, wenn Objekte gewählt werden, während ein visueller 3D-Stil verwendet wird. Ist ein 2D-Drahtgitter-Stil aktiv, wird für die Ausführung des Befehls der Stil gewechselt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



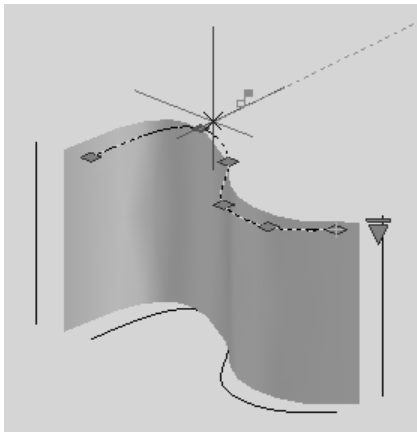
Systemvariable DEFAULTGIZMO:

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

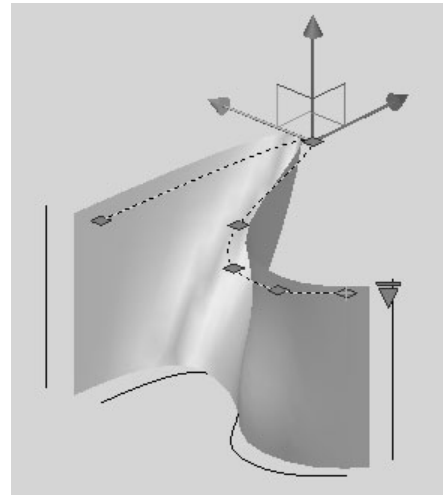
Option	Erklärung
0 (Standardwert)	3D-Verschieben-Gizmo
1	3D-Drehen-Gizmo
2	3D-Skalierungs-Gizmo
3	Kein Gizmo

12.1 Prozedurale Fläche: Assoziativität

Die Flächenassoziativität steht nur bei prozeduralen Flächen zur Verfügung. 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 den Flächen erstellt. Eine Änderung einer Fläche bewirkt die Änderung der anderen Flächen.



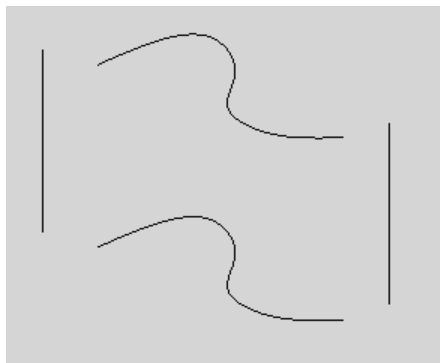
Auswahl und Änderung der Ursprungsgeometrie...



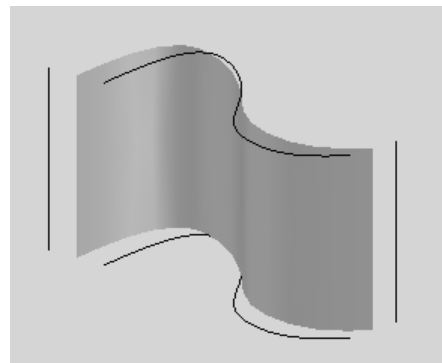
... bewirkt die Veränderung der Fläche

12.2 NURBS-Flächen: Netz mit Kontrollpunkten

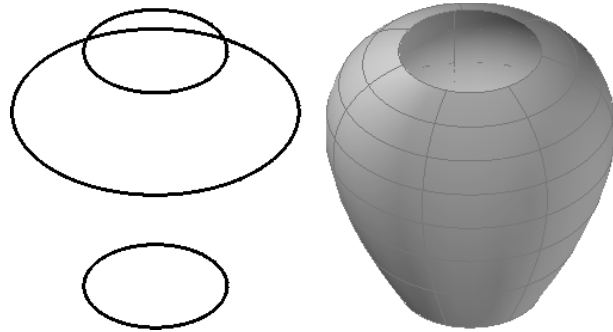
NURBS-Flächen sind nicht assoziativ. Sie basieren auf Bezierkurven oder geglätteten Kurven. NURBS-Flächen haben einen Rahmen aus Kontrollpunkten. Durch Verändern dieses Rahmens wird die Fläche angepasst.



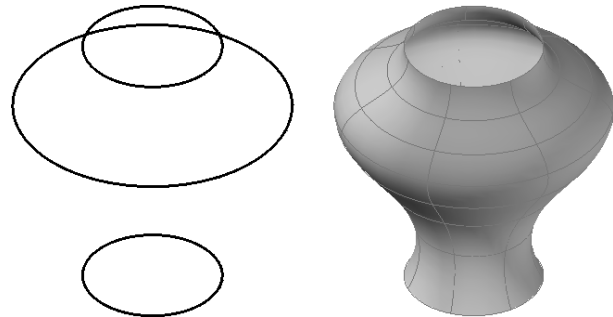
Kurven im Raum



NURBS-Fläche mit Kontrollpunkten



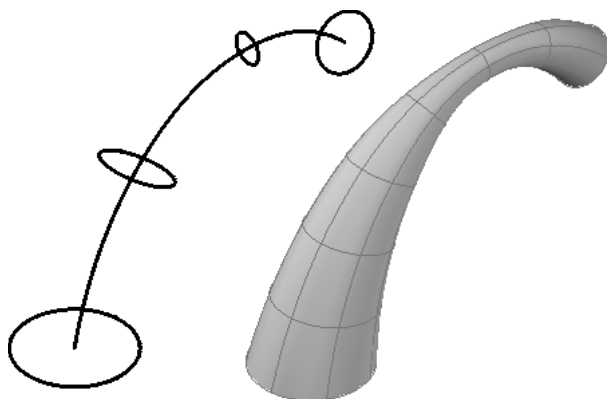
Anheben mit 3 Querschnitten von unten nach oben GLATT



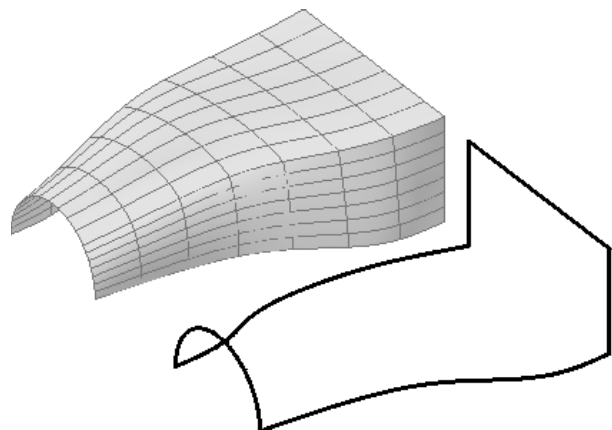
Anheben mit 3 Querschnitten von unten nach oben und Veränderung der Verjüngungswinkel.



Anpassen der Erhebung



Anheben durch 4 Querschnitte entlang eines Pfades



Anheben von eckig auf rund mit Führung

Querschnitte:

Sie können die folgenden Querschnitte verwenden: Linie, Bogen, elliptischer Bogen, 2D-Polylinie, 2D-Spline, Kreis, Ellipse und Punkt (als erster oder letzter Querschnitt).

Erhebungspfad:

Sie können die folgenden Objekte als Erhebungspfad verwenden: Linie, Bogen, elliptischer Bogen, Kurvenlinie, Helix, Kreis, Ellipse, 2D-Polylinie, 3D-Polylinie.

Führung:

Sie können die folgenden Objekte als Führung verwenden: Linie, Bogen, elliptischer Bogen, 2D-Spline, 3D-Spline, 2D-Polylinie, 3D-Polylinie.

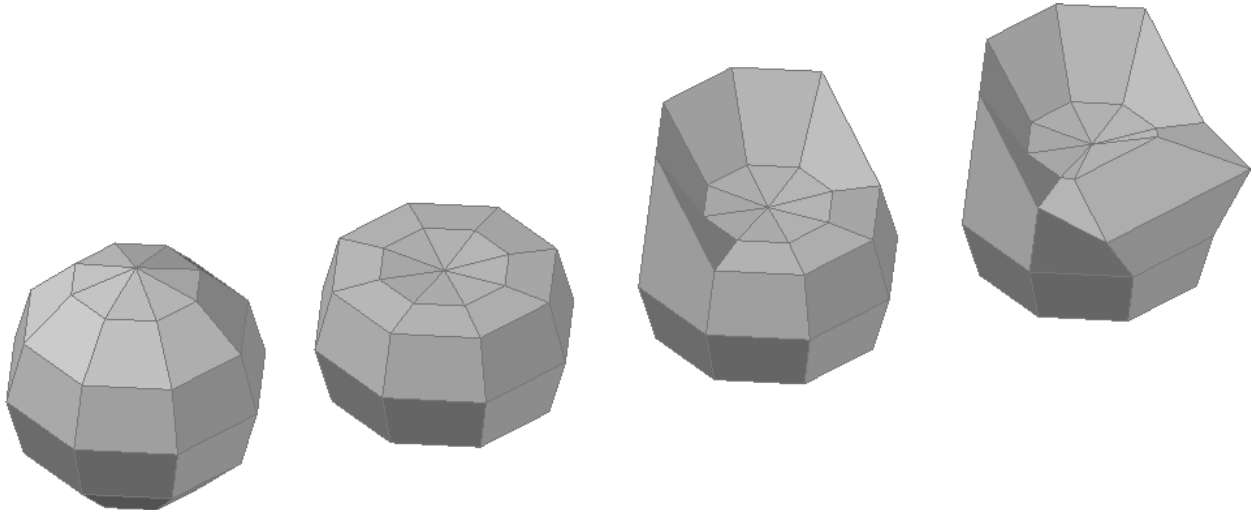
Hinweis:

Beachten Sie die Einstellung von DELOBJ.

Systemvariablen:

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).



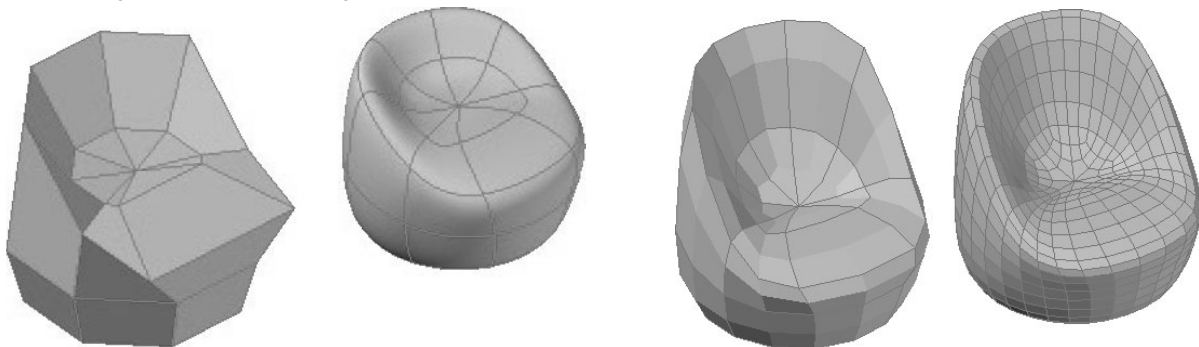
Eine NETZKUGEL wird abgeflacht, Kanten werden in die Höhe gezogen, Flächen werden skaliert...

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.

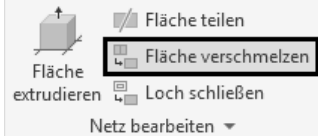


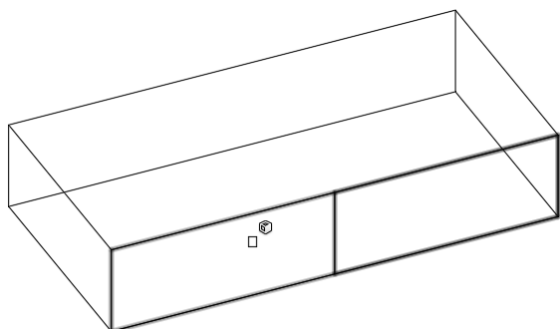
... das Netz wird geglättet

... und verfeinert

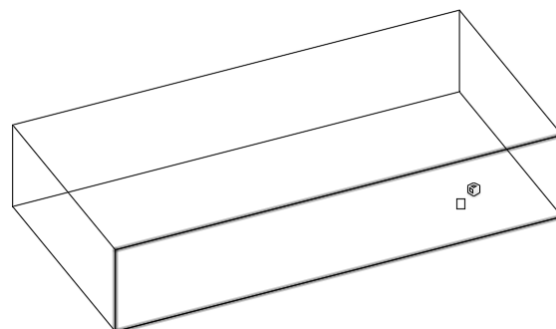
13.8 NETZVERSCHMELZ: Flächen verbinden

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



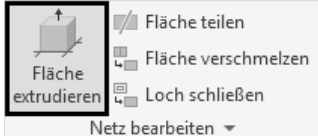
NETZVERSCHMELZ – Auswahl der Flächen

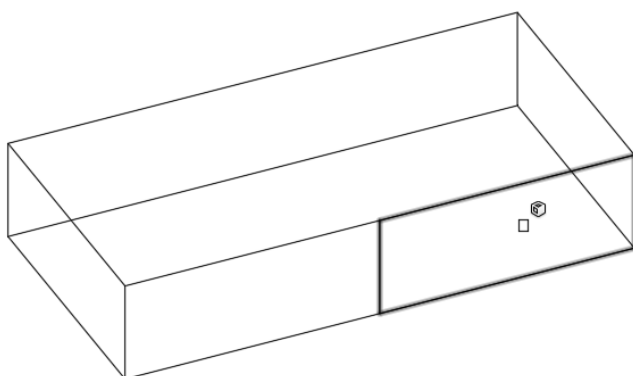


NETZVERSCHMELZ – Flächen verbunden

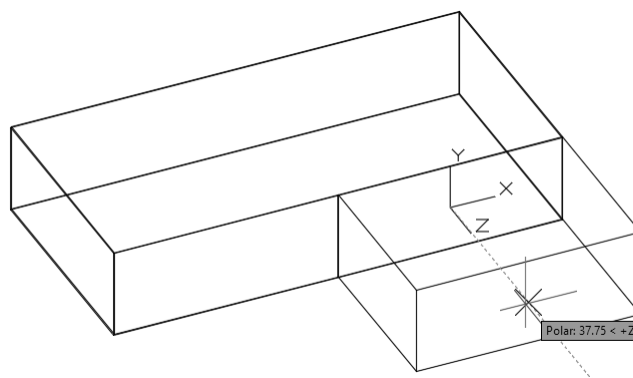
13.9 NETZEXTRUD: Extrudieren einer Netzfläche

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: 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

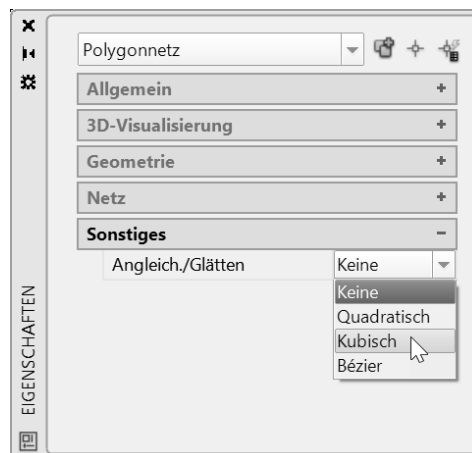
Befehl: PEDIT

Polylinie wählen oder [Mehrere]:

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

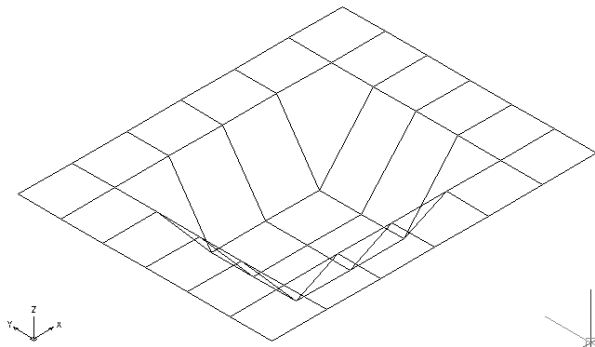
Option	Erklärung
Bearbeiten	Öffnet weitere Optionen zur Bearbeitung einzelner Scheitelpunkte eines Polygonnetzes. Eine einfachere Bearbeitung ist mit den Griffen möglich.
Oberfläche glätten	Glättet die Oberfläche. Die Systemvariable SURFTYPE steuert den Typ der Oberfläche, die mit dieser Option angepasst 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:

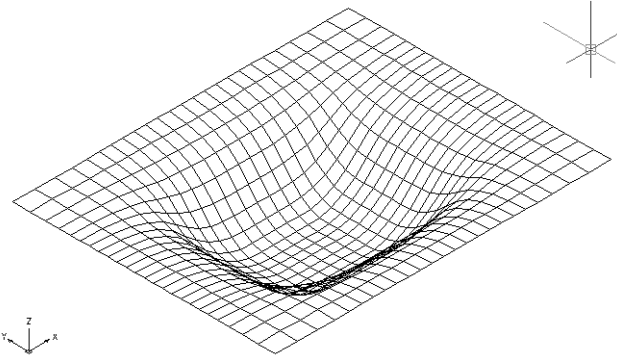
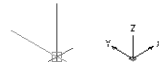


Polygonnetz glätten:

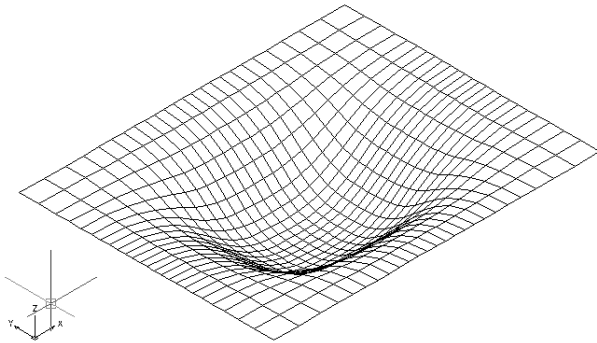
- Erzeugen Sie mit AI_MESH ein Polygonnetz mit „grober“ Auflösung indem Sie die M- und N-Auflösung entsprechend wählen. (Sie können auch KANTOB mit entsprechender SURFTAB1 und SURFTAB2 verwenden).
- STRECKEN Sie einen Teil nach unten um eine Vertiefung zu schaffen.
- Setzen Sie SURFU und SURFV auf den 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.



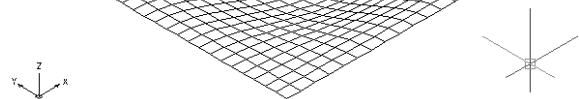
Polygonnetz 7x7 mit Vertiefung



Glättung: Quadratisch



Glättung: Kubisch

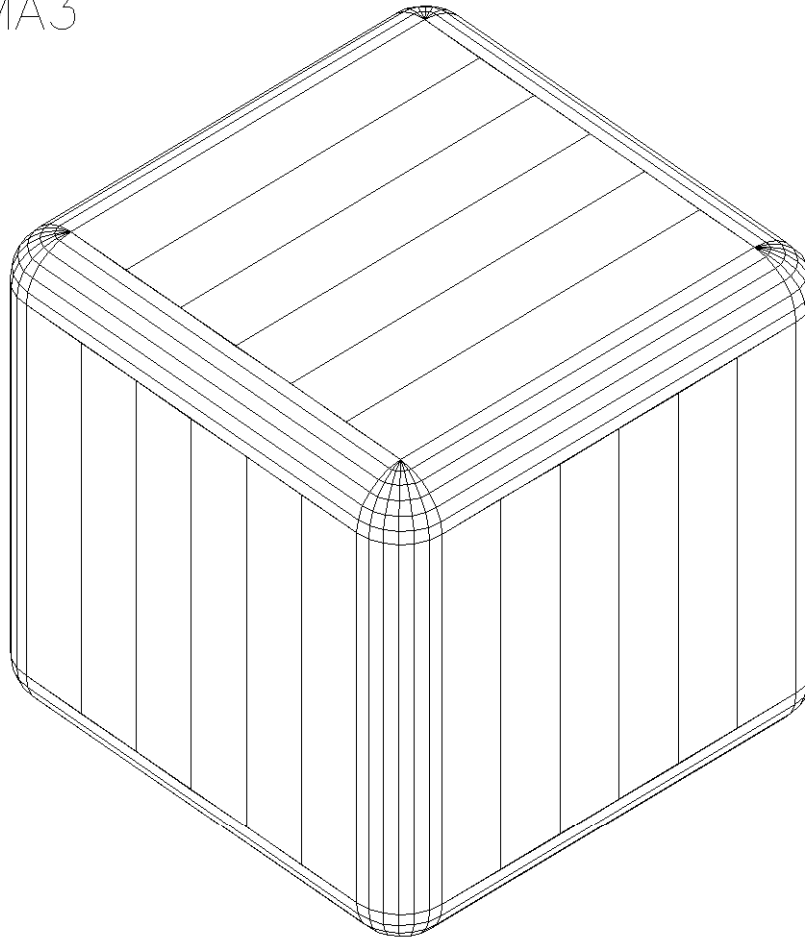


Glättung: Bezier

14.18 LEGACY-Flächen: Beispiele

14.18.1 Würfel mit Flächen

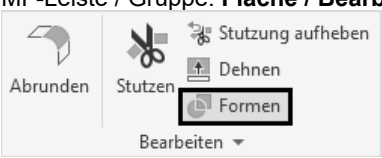
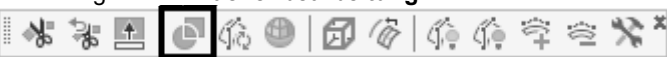
MA3

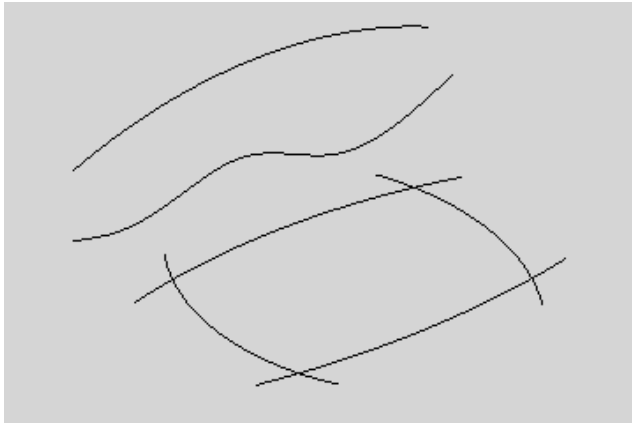


Stück	Benennung	Teil	Norm Nr. Zeichng.-Nr.	Werkstoff	Rohmaße od. Modell Nr.	Bemerkng.
Bez.	Änderung und Ergänzung			Tag	Name	Gepr.
	Tag	Name	CADTEC AutoCAD Kurs			
Gez.	2002	CADTEC				
Gepr.						
Norm. gepr.						
Maßstab 1:1	Würfel 3D-Flächen			Zeichnungsname: Würfel-3D		
Freimaß- toleranzen				Ersatz für:		
				Ersetzt durch:		

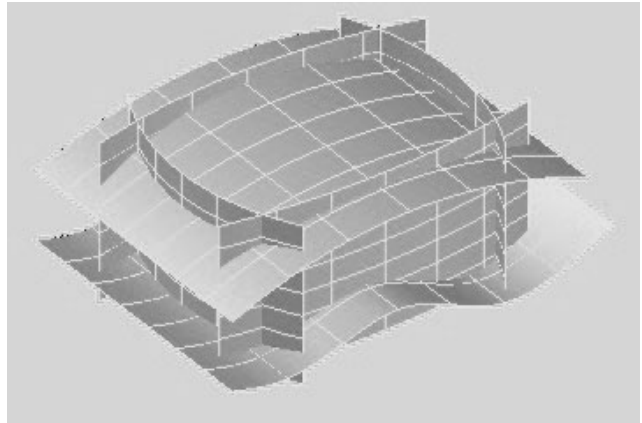
15.3 FLÄCHEFORM

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

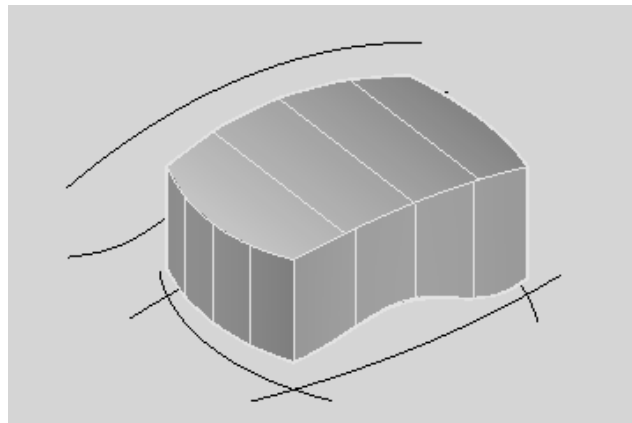
Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Fläche / Bearbeiten 	Werkzeugkasten: Flächenbearbeitung  Pull-down-Menü: Ändern ► Fläche bearbeiten ► Formen Tastatur-Befehl: FLÄCHEFORM Tastatur-Kürzel:
Ab AutoCAD Version: 2011	In AutoCAD LT verfügbar: Nein



Aus Kurven im Raum...



... entstehen geschlossene Hüllflächen ...



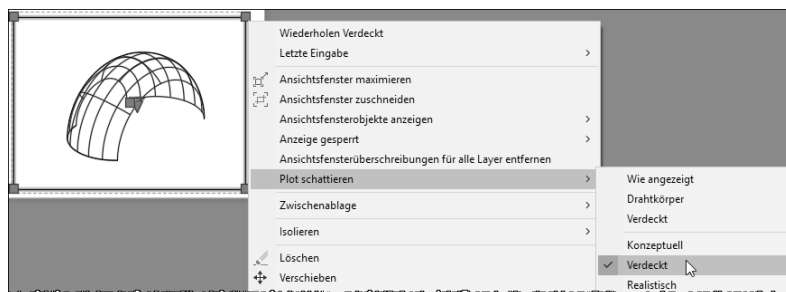
... die zu einem Volumenkörper verbunden werden

16 Von 3D nach 2D (Flächen)

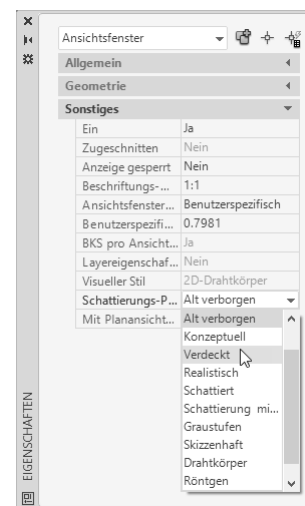
16.1 Ansichtsfenster plotten

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.



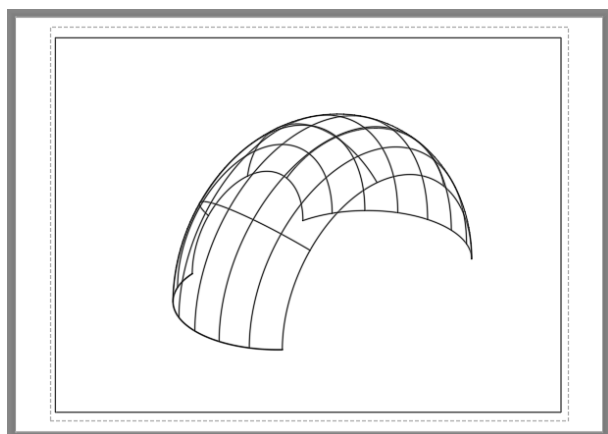
Ansichtsfenster mit 3D-Objekt – Kontextmenü – Plot schattieren – Verdeckt



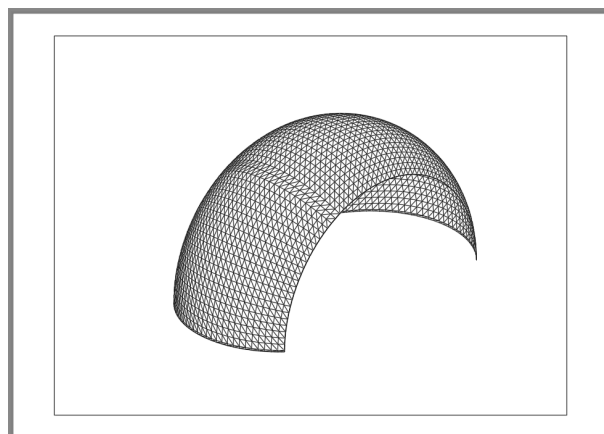
Eigenschaften des Ansichtsfensters

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.

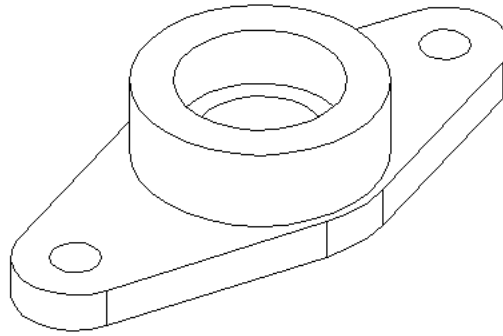


Ansichtsfenster mit Fläche (SURFACE)



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.


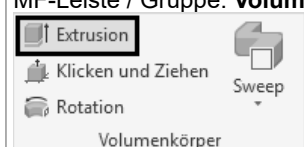
Darüber hinaus können Sie die Kanten der Volumenkörper abrunden, fassen und ihre Farbe ändern. Die Flächen der Volumenkörper können schnell und einfach bearbeitet werden; Sie müssen keine neue Geometrie zeichnen oder Boolesche Operationen durchführen.

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

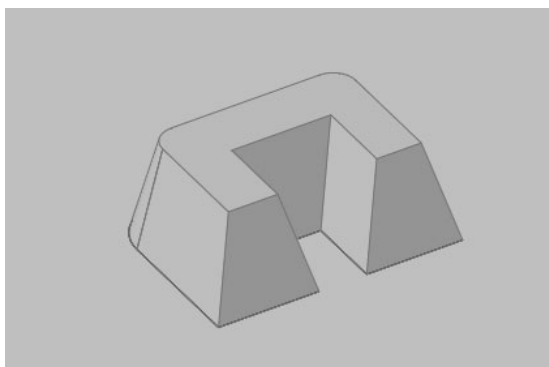
Weiterhin können Sie Volumenkörper auf ihre Masseigenschaften hin untersuchen (zum Beispiel Volumen, Trägheitsmoment, Schwerpunkt usw.). Wenn Sie einen Volumenkörper auflösen, können Sie ihn als einzelne Netz- und Drahtmodellobjekte darstellen.

17.6 EXTRUSION

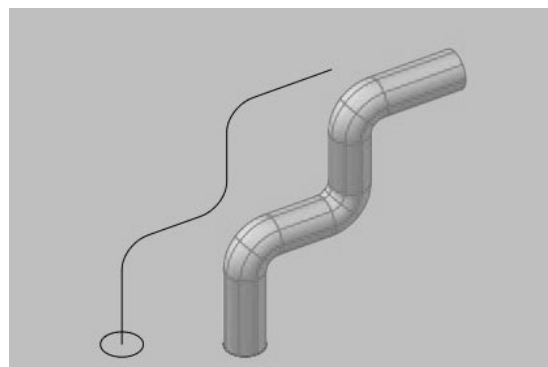
Der Befehl EXTRUSION erstellt Volumenkörper, indem eine ausgewählte Geometrie extrudiert (in die Höhe gezogen) wird. Die Extrusion kann entweder mit Höhe und Verjüngungswinkel, oder entlang eines Pfades erfolgen. Über die Griffwerkzeuge und die Palette Eigenschaften kann der Körper verändert werden.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

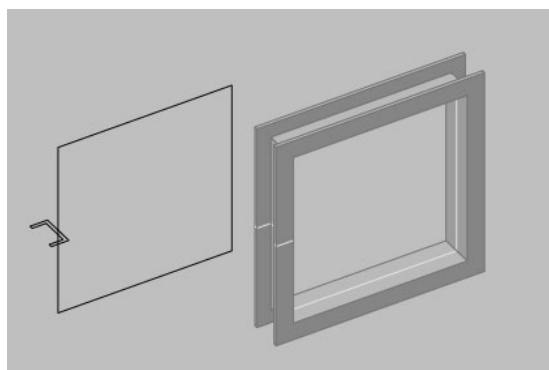
Option	Erklärung
Extrusionshöhe	Zeigen Sie die positive oder negative Höhe oder geben Sie einen Wert ein.
Richtung	Legt die Länge und Richtung der Extrusion mit zwei Punkten fest.
Pfad	Wählen Sie einen Pfad. Wenn der min. Radius der Pfadkrümmung kleiner ist als die Profillänge, kann die Extrusion nicht 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.



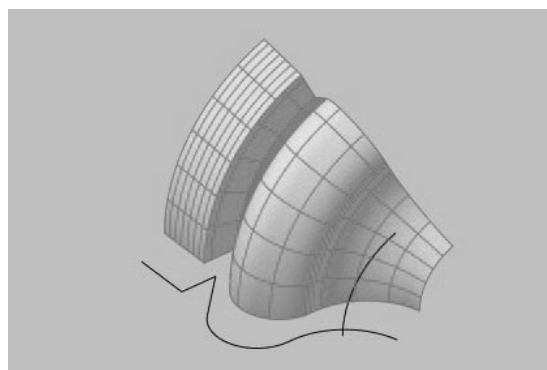
Extrusion mit Höhe und Verjüngung



Extrusion entlang eines offenen Pfades



Extrusion entlang eines geschlossenen Pfades

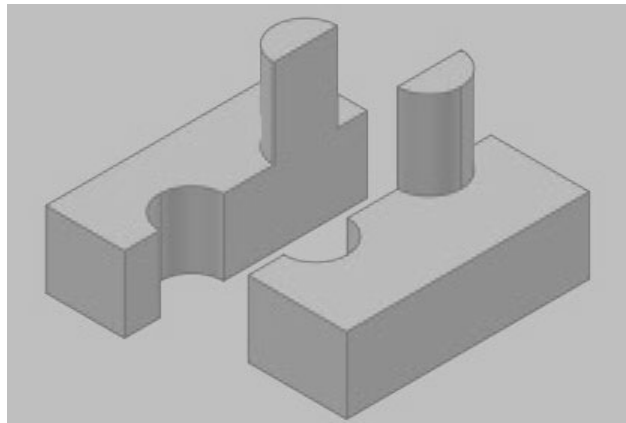


Extrusion einer offenen Kontur □ FLÄCHE

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

17.12 KAPPEN

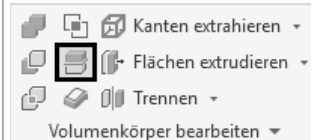
Der Befehl KAPPEN erstellt neue Volumenkörper erstellen, indem Sie einen bestehenden Volumenkörper durchschneiden und eine bestimmte Seite entfernen. Sie können eine oder beide Hälften der gekappten Volumenkörper beibehalten. Die Schnittebene kann durch ein planares Objekt, eine Fläche (Surface) oder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



Kappen und Beibehalten beider Hälften

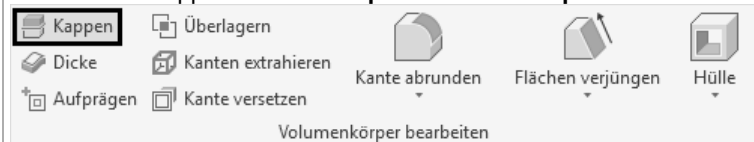
Arbeitsbereich: **3D-Modellierung**

MF-Leiste / Gruppe: **Start / Volumenkörper bearbeiten**



Arbeitsbereich: **3D-Modellierung**

MF-Leiste / Gruppe: **Volumenkörper / Volumenkörper bearbeiten**



Werkzeugkasten:

Pull-down-Menü: **Ändern ► 3D-Operationen ► Kappen**

Tastatur-Befehl: **KAPPEN**

Tastatur-Kürzel:

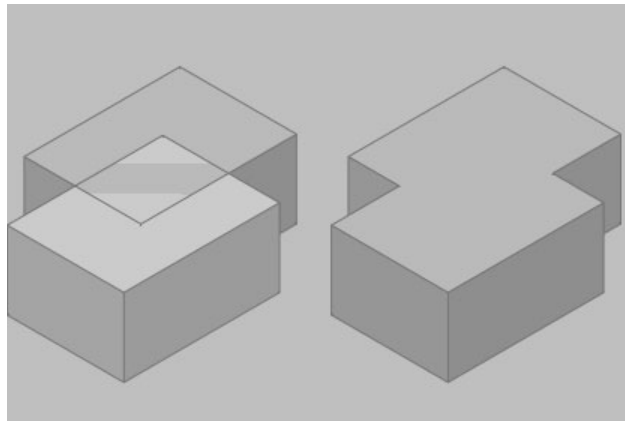
Ab AutoCAD Version: **13**






























































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.

17.18.2 VEREINIG - Volumenkörper vereinen

Der Befehl VEREINIG erstellt eine zusammengesetzte Region bzw. einen zusammengesetzten Volumenkörper durch Addition. Sie können auch Regionen bzw. Volumenkörper vereinen, 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 vereinen wollen und schließen Sie die Objektwahl ab.

17.20.1 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 Auswahlsatz mehrerer Unterobjekte aus einer beliebigen Anzahl von Volumenkörpern erstellen. Der Auswahlsatz kann auch verschiedene Arten von Unterobjekten enthalten.

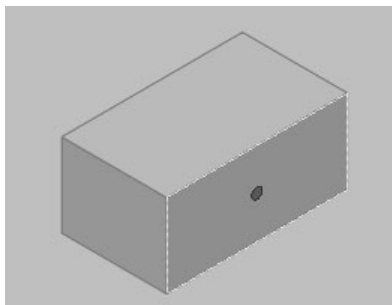
Wenn Flächen, Kanten und Kontrollpunkte ausgewählt werden, werden sie jeweils mit unterschiedlichen Grifftypen dargestellt.

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

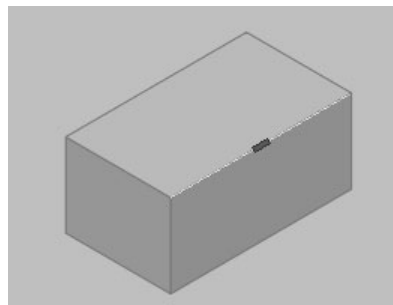
Unterobjekt wählen – Auswahl aufheben:

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.

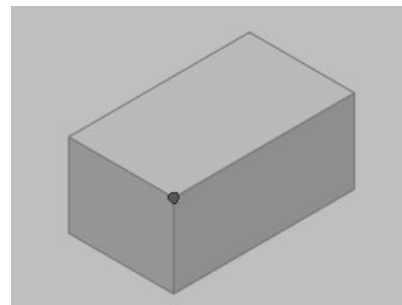
Halten Sie UMSCHALT + STRG gedrückt und wählen Sie die Fläche, die Kante oder den Kontrollpunkt noch mal – das Unterobjekt wird aus der Auswahl entfernt.



Wahl einer Fläche

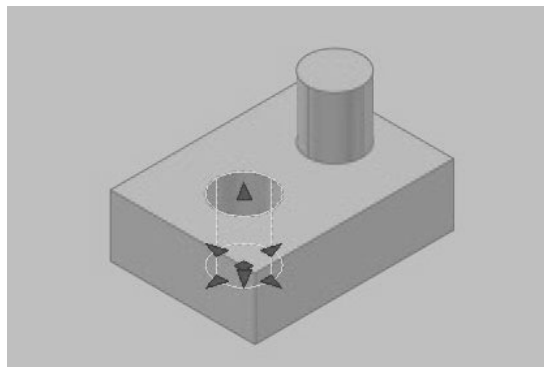


Wahl einer Kante



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.

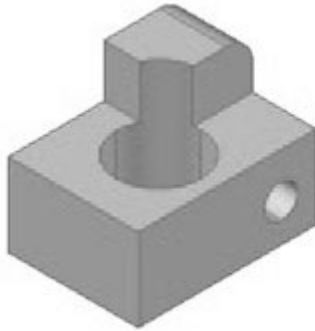
- ☐ 0 – STRG+Linksklick wird zum Auswählen von Unterobjekten (Flächen, Kanten und Scheitelpunkten) auf 3D-Volumenkörpern verwendet.
- ☐ 1 – STRG+Linksklick wird zum Wechseln durch überlappende Objekte verwendet. Das Auswählen von Unterobjekten auf 3D-Volumenkörpern mit STRG+Linksklick ist NICHT möglich.
- ☐ 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

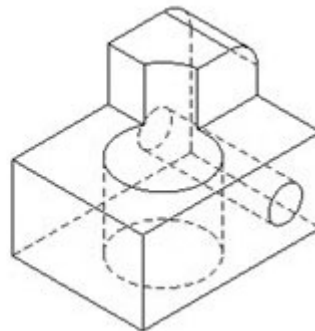
Der Befehl ABFLACH erstellt eine abgeflachte Ansicht aller 3D-Volumenkörper und Regionen in der aktuellen Zeichnung. Dazu werden die 3D-Volumenkörper auf den „Bildschirm“ projiziert (wahlweise mit verdeckten Kanten dargestellt), abgeflacht, ein Block gebildet und dieser Block auf der aktuellen XY-Ebene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

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

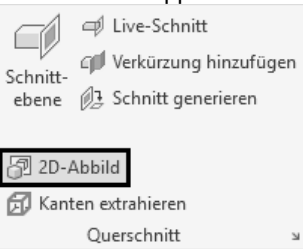
Es werden alle 3D-Objekte im Modellbereich-Ansichtsfenster projiziert - legen Sie Objekte, die nicht projiziert werden sollen, auf ausgeschaltete oder gefrorene Layer. Abgeflachte Ansichten werden als Blöcke erstellt, die mit dem Befehl BBEDR (Blockeditor) bearbeitet werden können. 3D-Objekte, die durch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

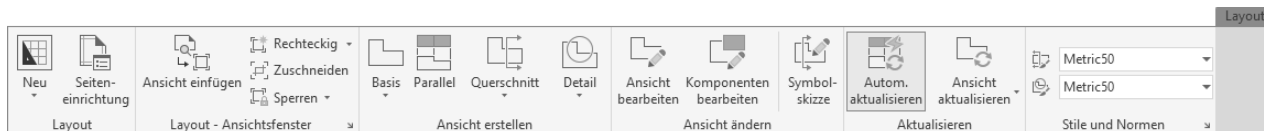
19 Zeichnungsansichten

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.

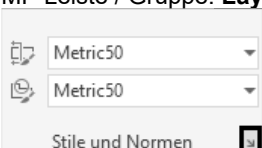
Einstellungen für Farben und Linientypen können über die Stile und die von AutoCAD automatisch erstellen Layer erfolgen. Die Befehle sind in der MF-Leiste LAYOUT zusammengefasst – die erst angezeigt wird, wenn Sie ein Layout aktivieren.

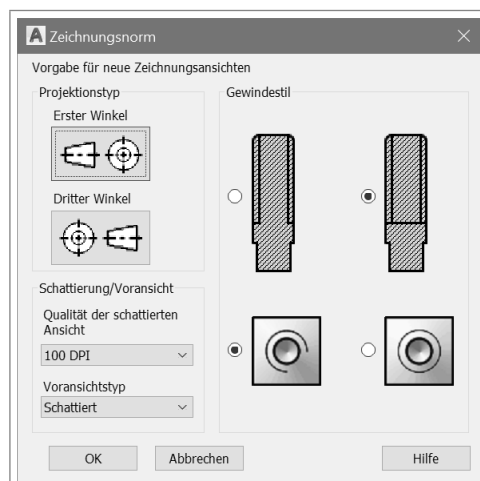


MF-Leiste. LAYOUT

19.1 Normeinstellungen ANSSTD

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.

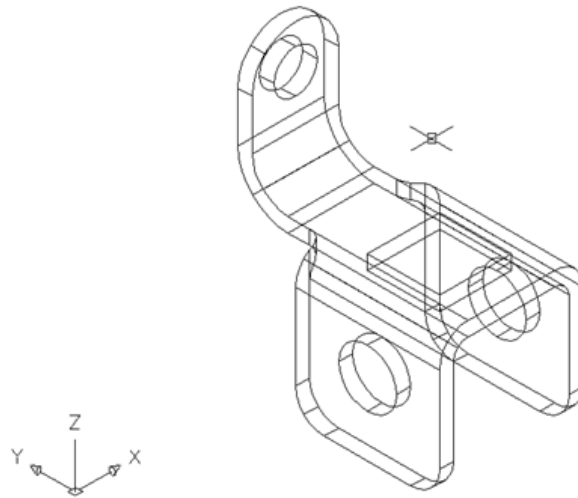
19.2 Erstansicht mit GRUNDANS

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.

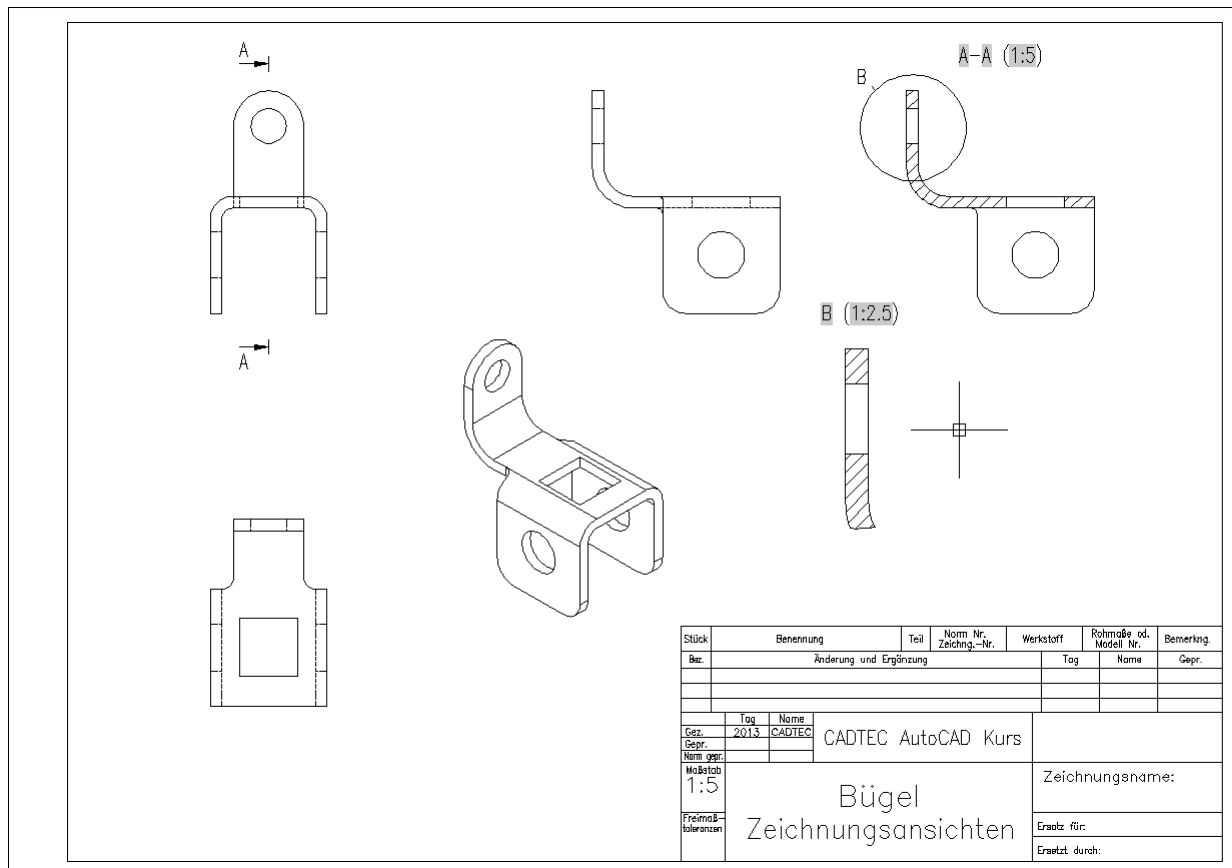
19.10 Übung: Zeichnungsansichten

19.10.1 Konstruktion erstellen

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







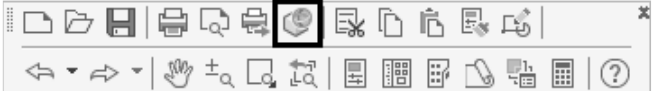
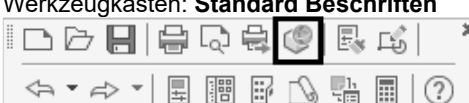
So soll das fertige Layout aussehen: 3 klassische Ansichten (Grund-, Auf- und Seitenriss), eine 3D-Ansicht (ISO), ein Schnitt und ein Detail.



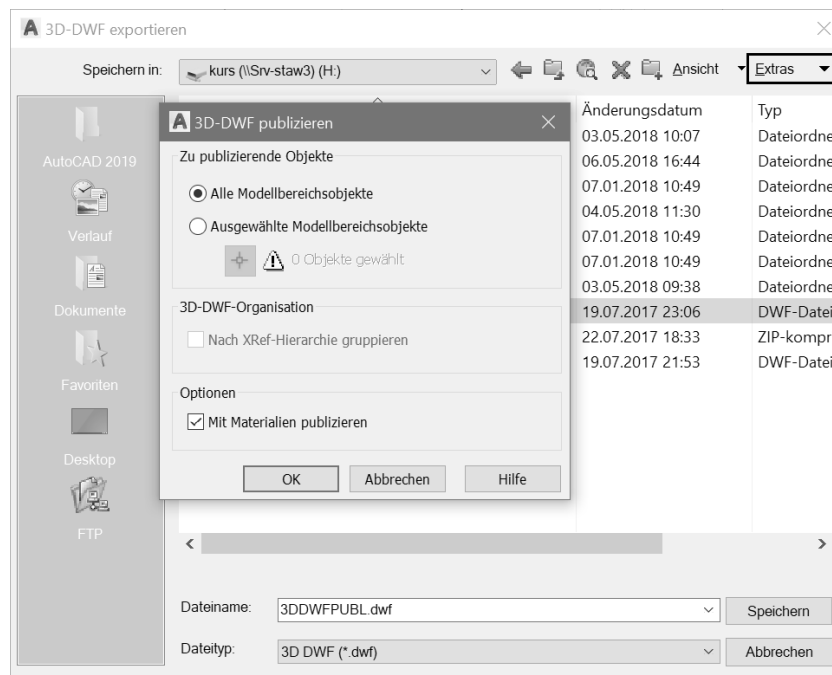
21 DWF

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.

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

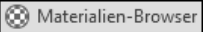


Die Optionen können über den Dateidialog ► Extras ► Optionen eingestellt werden.

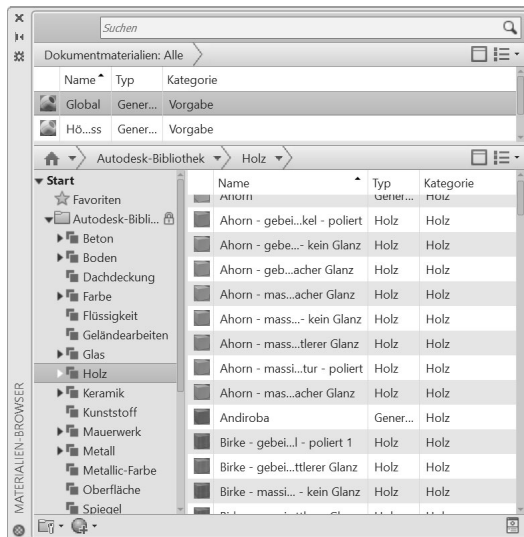


3DDWF - Optionen

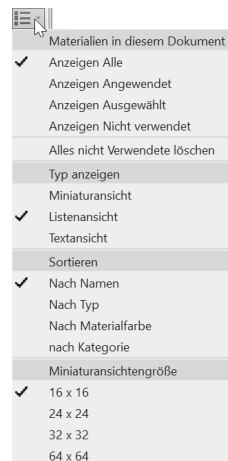
23.2 Materialien zuweisen: Drag & Drop

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  Werkzeug- Paletten Eigenschaften Blöcke Plansatz-Manager 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
Bibliotheksmaterialien

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

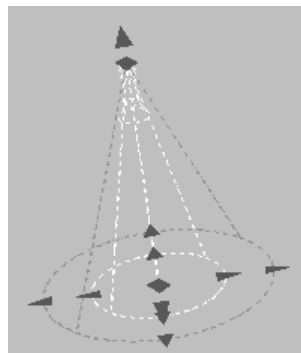
Quellposition <0,0,0> angeben: Zeigen Sie einen Punkt oder geben Sie eine Koordinate ein

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.

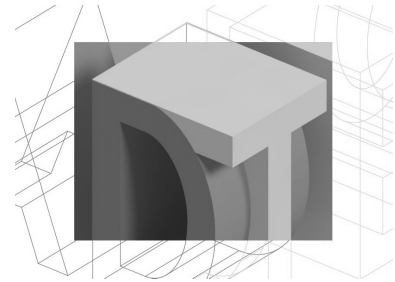
<p>Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Visualisieren / Render</p>  <p>Ab AutoCAD Version: 12</p>	<p>Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Tastatur-Befehl: RENDER Tastatur-Kürzel:</p> <p>In AutoCAD LT verfügbar: Nein</p>
--	--



Renderziel: FENSTER




Renderziel: ANSICHTSFENSTER



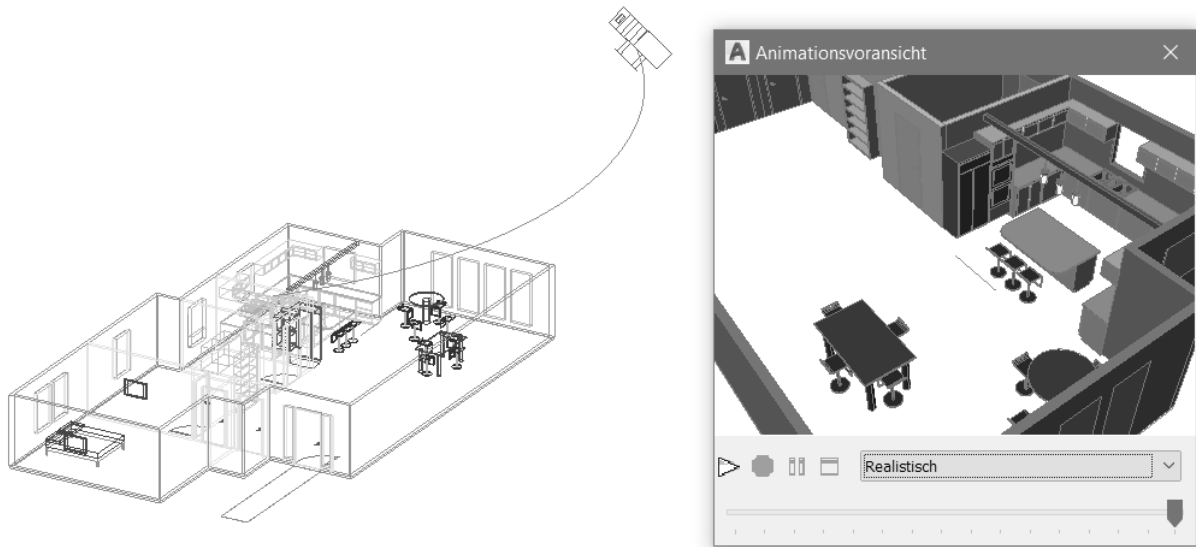
Renderziel: REGION

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.



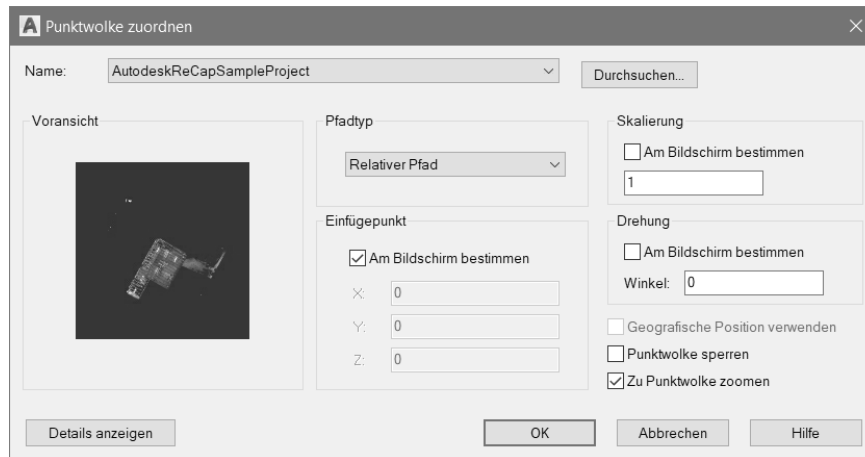
Mögliche Varianten:

- 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

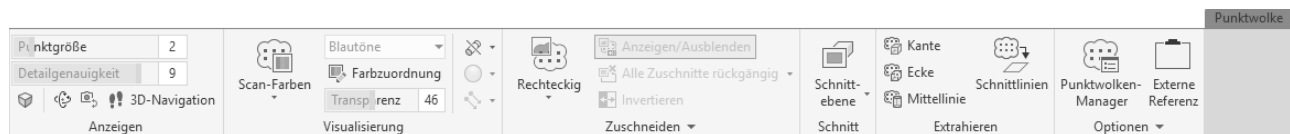
Das Einfügen einer Punktwolke ist ähnlich wie das Anhängen einer XRef. Der Befehl PUNKTWOLKENZUORD fügt eine Punktwolken-Scan- (RCS-Datei) oder Projektdatei (RCP-Datei) in die aktuelle Zeichnung ein.

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

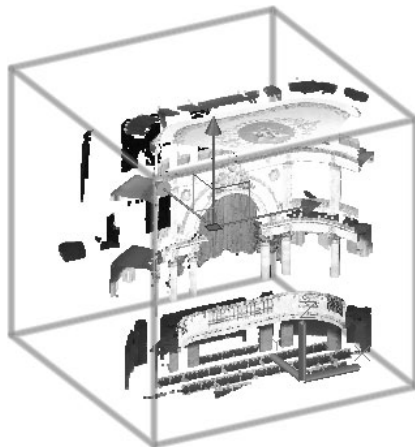


Dialog Punktwolke zuordnen

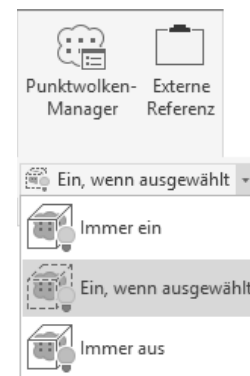
Die Bearbeitung einer Punktwolke geschieht über eine kontextabhängige MF-Leiste, die angezeigt wird, sobald die Punktwolke gewählt wurde.



Kontextabhängige MF-Leiste Punktwolke



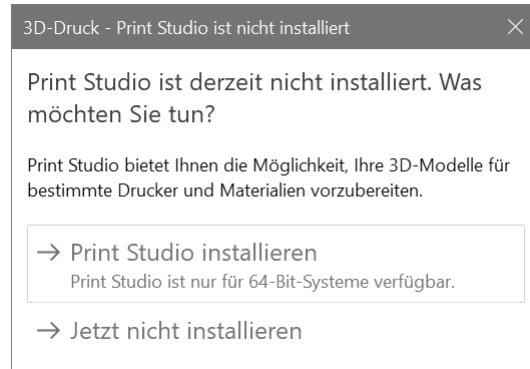
Ausgewählte Punktwolke mit Begrenzungsrahmen



Steuerung des Punktwolken-Begrenzungsrahmens

28 3D Druck


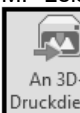

Der Befehl 3DDRUCKSERVICE erstellt die STL-Datei für einen Dienstleister. Der Befehl 3DDRUCK sendet das Modell an das Print Studio. Autodesk Print Studio muss separat installiert werden.



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.

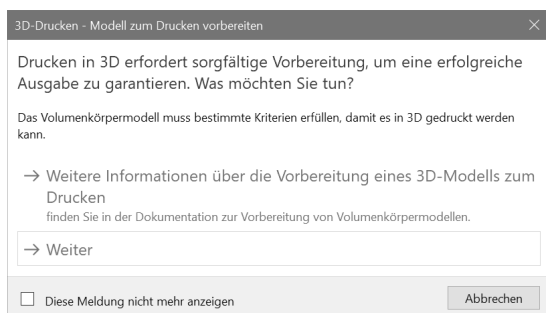
	Publizieren an 3D Druckdienst
Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Ausgabe / 3D-Drucken  An 3D-Druckdienst  Print Studio 3D-Drucken	Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Tastatur-Befehl: 3DDRUCKSERVICE Tastatur-Kürzel:
Ab AutoCAD Version: 2017	In AutoCAD LT verfügbar: Nein

Befehl: 3DDRUCKSERVICE

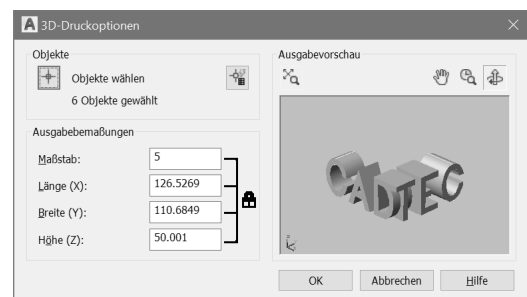
Volumenkörper oder dichte Netze auswählen: Entgegengesetzte Ecke angeben: 6 gefunden

Volumenkörper oder dichte Netze auswählen:

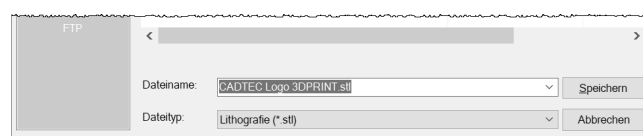
Externe Datei „D:\AutoCAD 2017\CADTEC Logo 3DPRINT.stl“ wurde erfolgreich erstellt.



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.

Index

Symbole

3D	135
3DAUSRICHTEN	90
3DBEARBLEISTE	118
3DDREHEN	82
3DDRUCK	355, 356
3DDRUCKDIENST	355
3DDRUCKSERVICE	355
3DENTFERNUNG	45
3DFLÄCHE	143
3DFLUG	342
3DFORBIT	45
3DNAV	341
3DNAVFLUGEINST	341
3DNETZ	140
-3DOFANG	24
3DOFANG	24
3DOrbit	
Drehpunkt	44
3DORBIT	42, 45
3DORBITCTR	44
3DORBITFORTL	45
3DPAN	46
3DPOLY	73
3DREIHE	84
3DSCHIEBEN	88
3DSCHNITT	161, 238
3DSCHWENKEN	46
3DSKAL	91
3DSPIEGELN	83
3DZOOM	46
-AFENSTER	50, 52, 53
-APUNKT	41
-AUSSCHNT	39
-GEOKARTENBILD	330
-PUNKTWOLKENMANAGER	349
-PUNKTWOLKENZUORD	348
-PWSCHNITTEXTRAHIEREN	353
-RENDER	333
-RENDEROUTPUTSIZE	334
-RENDERVOREINST	335
-SHADEMODE	78
-ÜBERLAG	196
-VISUELLESTILE	75

A

ABFLACH	159, 241
ABRUNDEN	211
ABRUNDKANTE	209
AFENSTER	52
AFENSTER UMSCHALTEN	51
AI_BOX	135
AI_CONE	137
AI_DISH	138
AI_DOME	138
AI_MESH	139
AI_PYRAMID	136
AI_SPERE	137
AI_TORUS	139
AI_WEDGE	136
ALTLICHTKONV	320
ALTMATKONV	315
ANALYSEFORMSCHRÄGE	285
ANALYSEKRÜMMUNG	285
ANALYSEOPTIONEN	283
ANALYSEZEBRA	284

ANHEBEN	105, 190
ANIPFAD	345
ANSAKT	267, 279
ANSBEARB	265, 275
ANSDetail	264, 277
ANSDetailstil	263
ANSKOMP	262
ANSPROJ	259, 273, 274
ANSSCHNITT	261, 276
ANSSCHNITTSTIL	260
ANSSTD	256
ANSSYMBOLSKZ	266
Antialiasing	18
ANZRENDERKATALOG	338
APUNKT	40
AUFPRÄG	206
AUSRICHTEN	85
AUSSCHNT	34
Autodesk Print Studio	356

B

BKS	56
BKSMAN	60
BKSYMBOL	54
BREP	203

C

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

D

DDVPOINT	40
DELOBJ	94, 183
DICKE	192
DIFFERENZ	99, 201
DISPSILH	174, 236
DREHEN3D	89
DRSICHT	41

E

EDGE	144
ENTFERNUNGSLICHT	324
ERHEBUNG	81
EXTRUSION	101, 185

F

FACETRES	79, 174
FASE	212
FLÄCHEABRUND	112
FLÄCHEEXTRKURVE	117
FLÄCHEFLICK	110
FLÄCHEFORM	116, 156
FLÄCHEMISCH	109
FLÄCHENETZ	97
FLÄCHESTUTZ	113
FLÄCHESTUTZAUFH	114
FLÄCHEVERLÄNG	115
FLÄCHEVERSETZ	111
FREINETZ	325
FREISPOT	324

G

GEFASTEKANTE	210
GEOENTF	330
GEOINDEMICH	329
GEOKARTENBILD	330
GEOKARTENBILDAKT	330
GEOMAP	329
GEOMARKEIGEN	329

GEOMARKLÄNGBREIT	329
GEOMARKNEUORIENT	329
GEOMARKPOSITION	329
GEOMARKPUNKT	329
GEOMETRIEPROJIZIEREN	117, 208
GEOPOSITION	327
GRAFIKKONFIG	17
GRUNDANS	257, 271

H

HINTERGRUND	38
-------------------	----

I

INFLÄCHKONV	155
INKÖRPKONV	155
ISOLINES	174

J

K

KAMERA	39
KANTOB	131, 145
KAPPEN	193
KEGEL	179
KEIL	176
KLICKZIEHEN	207
KONVINNURBS	118
KSANZEIG	118
KSAUSBLEND	118
KSENTF	120
KSHINZU	120
KSNEUERSTELL	119
KUGEL	177

L

LICHT	321
LICHTLISTE	326
LICHTLISTESCHL	326
LINESMOOTHING	18
LIVESCHNITT	170, 253

M

MANSFEN	50
MATANHANG	312
MATAZUWEIS	313
MATBIBL	311
MATBROWSERÖFFN	311
MATBROWSERSCHL	311
MATEDITORSCHL	314
MATERIALIEN	311
Materialieneditor	314
MATMAP	313
MATZUWEIS	312
MIGRATMAT	315

N

NAVANSICHTSW	29, 30
NAVLEISTE	31
NAVRAD	48
NETZ	122
NETZABSCHLUSS	130
NETZDREH	130
NETZEXTRUD	129
NETZFALTE	127
NETZFALTEENTF	127
NETZFEINHEIT	126
NETZGLÄTTE	123

NETZGLÄTTEHINZUF	124
NETZGLÄTTENTF	124
NETZGRUNDKOPT	122
NETZKOMPRIM	130
NETZLICHT	325
NETZOPTIONEN	123
NETZTEILEN	128
NETZVERSCHMELZ	129
NEUANS	32, 36

O

ORBITAUTOTARGET	44
OSNAPZ	25

P

PEDIT	141
PLANFLÄCHE	96
PNETZ	140
POLYKÖRPER	189
Print Studio	356
PUNKTLICHT	322
PUNKTWOLKENFARBMAP	351
PUNKTWOLKENMANAGER	349
PUNKTWOLKENMANAGERSCHL	349
PUNKTWOLKENSCHNITT	352
PUNKTWOLKENSCHNITTENTF	352
PUNKTWOLKENSTIL	351
PUNKTWOLKENZUORD	348
PWEXTRAHIERECKE	353
PWEXTRAHIERKANTE	353
PWEXTRAHIERMITTELLINIE	353
PWSCHNITTEXTRAHIEREN	353
PWZUSCHNEIDSTATUS	352
PYRAMIDE	181

Q

QUADER	175
QUERSCHNITT	194

R

REGELOB	132, 146
REGEN3	49
REINST	335
REINSTSCHL	335
RENDER	333, 334, 336
RENDERBELICHT	337
RENDERENVIRONMENTCLOSE	337
RENDEREXPOSURECLOSE	337
RENDERFENS	338
RENDERFENSTER	338
RENDERFENSTERSCHL	338
RENDERONLINE	338
RENDERSCHNITT	336
RENDEROFOREINST	335
RENDEROFOREINSTSCHL	335
ROTATION	103, 187
ROTOB	134, 148

S

SCHNEBENE	164, 246
SCHNEBENEEINST	169, 252
SCHNEBENE (Punktwolke)	352
SCHNEBENEVERK	171, 254
SCHNEBENEZUBLOCK	172, 255
Schnittkanten wählen	65
SCHNITTMENGE	100, 202

SCHNITTZAHLENAUSWAHLFEL- DER	168, 251
SHADEMODE	77
SOLANS	290
SOLIDHIST	174, 199
SOLPROFIL	301
SOLZEICH	298
SONNENEIGENSCH	331
SONNENEIGENSCHSCHL	331
SPIRALE	182
SPOTLICHT	323
STLOUT	359
STUTZEN	65
SUBOBJSELECTIONMODE	204
SUNSTATUS	332
SWEEP	107, 188

T

TABOB	133, 147
THICKNESS	81
TORUS	180

U

ÜBERLAG	196
UMGRENDERN	337

V

VERDECKT	78
VEREINIG	98, 200
VERSATZKANTE	195
VIEWUPDATEAUTO	267
VISUELLESTILE	75
VISUELLESTILESCHL	75
VLEINSTELLUNGEN	75
VOLKÖRPERBEARB	213
VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Dre- hen	219
VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Ex- trusion	215
VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Farbe	221
VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Ko- pieren	221
VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Lö- schen	218
VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Schieben	216
VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Ver- jüngen	220
VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Ver- setzen	217
VOLKÖRPERBEARB – Kante - Farbe 222	
VOLKÖRPERBEARB – Kante - Ko- pieren	222
VOLKÖRPERBEARB – Volumenkör- per - Aufprägen	223
VOLKÖRPERBEARB – Volumenkör- per - Bereinigen	224
VOLKÖRPERBEARB – Volumenkör- per - Hüllenstärke	226
VOLKÖRPERBEARB – Volumenkör- per - Trennen	225
VOLKÖRPERBEARB – Volumenkör- per - Überprüfen	224
VSAKTUELL	77
VSSHADOWS	316
VSSPEICH	77

W**X**

XKANTEN	197
---------------	-----

Y**Z**

ZIELPUNKT	322
ZYLINDER	178



Gerhard Weinhäusel

AutoCAD und AutoCAD LT

20

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

