



Gerhard Weinhäusel

AutoCAD

2022

Complete 3D

AUTODESK® AUTOCAD® 2022



Ing. Gerhard Weinhäusel

AutoCAD 2022

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	14
2.....Grafikschnittstelle.....	16
2.1 Steuerung	16
2.2 Einstellungen für 2D und 3D	17
2.3 Auswahleffektfarbe	17
3.....3D-Konstruktion allgemein	18
3.3.1 Drahtmodelle	18
3.3.2 „Alte“ Flächen - Objekttyp POLYLINE.....	18
3.3.3 Prozedurale Flächen (Objekttyp SURFACE) und NURBS-Flächen (Objekttyp NURBSURFACE)	19
3.3.4 Netze (Objekttyp MESH)	19
3.3.5 Volumenkörper (Objekttyp 3DSOLID).....	20
3.1 3D-Koordinaten.....	21
3.2 Rechte-Hand-Regel	21
3.3 Rechte-Hand-Regel: Drehen in 3D	21
3.4 XYZ-Punktefilter in 3D	21
3.5 Zylinderkoordinaten	22
3.6 Kugelkoordinaten.....	22
3.7 Objektfang in 3D: 3DOFANG, -3DOFANG	23
3.8 Objektfang in 3D: OSNAPZ	24
3.9 3D Einstellungen.....	25
4.....3D-Sicht, Bildschirmaufteilung, Arbeitsebene	27
4.1 VPCONTROL - Steuerelemente im Ansichtsfenster.....	28
4.2 ViewCube.....	29
4.3 Navigationsleiste.....	30
4.4 NEUANS	31
4.5 AUSSCHNT – Der Ansichts-Manager.....	33
4.5.1 Ansicht speichern	35
4.5.2 Hintergrund einer Ansicht festlegen	37
4.6 -Ausschnt (Befehlszeile)	38
4.7 KAMERA.....	38
4.8 APUNKT	39
4.9 -APUNKT	40
4.10 ... DRSICHT	40
4.11 ... 3D-Navigation mit der Orbitkugel – Teil 1	41
4.12 ... 3DORBIT – Eigener Drehpunkt definierbar	43
4.12.1..... Orbitmodus: Abhängiger Orbit – 1	43
4.12.2..... Orbitmodus: Freier Orbit – 2	44
4.12.3..... Orbitmodus: Fortlaufender Orbit – 3	44
4.12.4..... Orbitmodus: Entfernung anpassen – 4	44
4.12.5..... Orbitmodus: Schwenken – 5.....	45
4.12.6..... Orbitmodus: Zoom – 8	45
4.12.7..... Orbitmodus: Pan – 9	45
4.12.8..... 3D-Orbit - Kontextmenü	46
4.13 ... SteeringWheels	47
4.14 ... REGEN3	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 als Drahtgitter	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 ... Prozedurale Fläche: Assoziativität.....	94
12.2 ... NURBS-Flächen: Netz mit Kontrollpunkten	94
12.3 ... Einstellung DELOBJ	95
12.4 ... Transparente Voransicht.....	96
12.5 ... PLANFLÄCHE	97
12.6 ... FLÄCHENETZ	98
12.7 ... VEREINIG.....	99
12.8 ... DIFFERENZ.....	100
12.9 ... SCHNITTMENGE	101
12.10 . EXTRUSION	102
12.11 . ROTATION.....	104
12.12 . ANHEBEN	106
12.13 . SWEEP	108
12.14 . FLÄCHEMISCH	110
12.15 . FLÄCHEFLICK	111
12.16 . FLÄCHEVERSETZ	112
12.17 . FLÄCHEABRUND	113
12.18 . FLÄCHESTUTZ	114
12.19 . FLÄCHESTUTZAUFH	115
12.20 . FLÄCHEVERLÄNG	116
12.21 . FLÄCHEFORM	117
12.22 . GEOMETRIEPROJIZIEREN	118
12.23 . FLÄCHEEXTRKURVE	118
12.24 . KONVINKNURBS	119
12.25 . 3DBEARBLEISTE	119
12.26 . KSANZEIG	119
12.27 . KSAUSBLEND	119
12.28 . KSNEUERSTELL	120
12.29 . KSHINZU	121
12.30 . KSENTF	121
13.....Konstruktion von Netzen (Objekttyp MESH)	122
13.1 ... NETZ: Erstellen von Netz-Grundkörpern.....	123
13.2 ... NETZGLÄTTE: Konvertieren in Netze	124
13.3 ... NETZ: Glätten.....	125
13.4 ... Verändern durch Griffbearbeitung und Gizmos	126
13.5 ... NETZFEINHEIT: Verfeinern eines Netzes	127
13.6 ... NETZFALTE: Falten eines Netzes	128
13.7 ... NETZTEILEN: Teilen einer Netzfläche.....	129
13.8 ... NETZVERSCHMELZ: Flächen verbinden	130
13.9 ... NETZEXTRUD: Extrudieren einer Netzfläche	130
13.10 . NETZABSCHLUSS	131
13.11 . NETZKOMPRIM	131
13.12 . NETZDREH	131
13.13 . KANTOB: Kantendefiniertes Netz (MESH).....	132
13.14 . REGELOB: Regeldefiniertes Netz (MESH)	133
13.15 . TABOB: Tabellarisches Netz (MESH)	134
13.16 . ROTOB: Rotationsnetz (MESH)	135
14.....Alte Flächen (Objekttyp POLYLINIE): Vordefinierte Flächenmodelle.....	136
14.1 ... Flächen: Quader	136
14.2 ... Flächen: Keil	137

14.3 ... Flächen: Pyramide	137
14.4 ... Flächen: Kegel	138
14.5 ... Flächen: Kugel	138
14.6 ... Flächen: Kuppel	139
14.7 ... Flächen: Schale	139
14.8 ... Flächen: Torus	140
14.9 ... Flächen: Netz	140
14.10 . Flächen: 3DNetz	141
14.11 . Flächen: PNetz	141
14.12 . Polygonnetze glätten: PEDIT und Eigenschaften	142
14.13 . 3DFLÄCHE	144
14.14 . EDGE: Unsichtbare Kanten	145
14.15 . SPLFRAME: Unsichtbare Kanten	145
14.16 . Alte Flächen (Objekttyp POLYLINIE): KANTOB, ROTOB, REGELOB, TABOB	146
14.17 . KANTOB: Kantendefiniertes Netz	146
14.18 . REGELOB: Regeldefiniertes Netz	147
14.19 . TABOB: Tabellarisches Netz	148
14.19.1 ROTOB: Rotationsnetz	149
14.20 . Alte Flächen (Objekttyp POLYLINIE): Beispiele	150
14.20.1 Würfel mit Flächen	150
14.20.2 Kurs-04 (Flächen) mit Layout	151
14.20.3 Kurs-02 (Flächen) mit Layout	152
14.20.4 Kurs-08 (Flächen) mit Layout	153
14.20.5 Kurs-10 (Flächen) mit Layout	154
15.....Konvertieren zwischen 3D-Objekttypen	155
15.1 ... INFLÄCHKONV	156
15.2 ... INKÖRPKONV	156
15.3 ... FLÄCHEFORM	157
16.....Von 3D nach 2D (Flächen)	158
16.1 ... Ansichtsfenster plotten	158
16.2 ... ABFLACH - Abflachen von 3D Objekten	160
16.3 ... 3DSCHNITT (Flächen)	162
16.3.1 Aufgabe: Layout	164
16.4 ... SCHNEBENE – Erstellen eines Schnittobjektes	165
16.5 ... SCHNEBENEINST – Einstellungen Schnittobjekt	170
16.6 ... LIVESCHNITT – Schnittdarstellung ein/aus	171
16.7 ... SCHNEBENEVERK – Schnitt umlenken	172
16.8 ... SCHNEBENEZBLOCK – 2D / 3D-Block generieren	173
17.....Konstruktion von Volumenmodellen (SOLID)	174
17.1 ... SOLIDHIST - Entstehungsgeschichte	175
17.2 ... Einstellungen ISOLINES, FACETRES und DISPSILH	175
17.3 ... Vordefinierte Volumenmodelle	176
17.4 ... QUADER - Volumenkörperquader	176
17.5 ... KEIL - Volumenkörperkeil	177
17.6 ... KUGEL - Volumenkörperkugel	178
17.7 ... ZYLINDER - Volumenkörperzylinder	179
17.8 ... KEGEL - Volumenkörperkegel	180
17.9 ... TORUS - Volumenkörperring	181
17.10 . PYRAMIDE - pyramidenförmigen Volumenkörper	182
17.11 . SPIRALE - 2D oder 3D	183
17.12 . Einstellung DELOBJ	184
17.12.1 Transparente Voransicht	185
17.13 . EXTRUSION - Querschnitt hochziehen	186
17.14 . ROTATION - Querschnitt rotieren	188
17.15 . SWEEP - Querschnitt hochziehen	189
17.16 . POLYKÖRPER - Polylinie mit Höhe und Breite	190

17.17 . ANHEBEN - Körper durch Querschnitte	191
17.18 . DICKE - Flächen verdicken	193
17.19 . KAPPEN - Körper schneiden	194
17.20 . QUERSCHNITT - Schnittfläche berechnen	195
17.21 . VERSATZKANTE - Flächenkontur versetzen	196
17.22 . ÜBERLAG - Kollisionskontrolle	197
17.23 . XKANTEN - Kanten extrahieren	198
17.24 . Dynamisches BKS	199
17.25 . Zusammengesetzte Volumenmodelle	200
17.26 . VEREINIG - Volumenkörper vereinigen	200
17.27 . DIFFERENZ - Volumenkörper abziehen	201
17.28 . SCHNITTMENGE - Überschneidungen	202
17.29 . Bearbeiten von Volumenkörpern	203
17.29.1.... BREP – Protokoll entfernen	203
17.29.2.... Ändern von Körpern mit Griffen und Eigenschaften	203
17.30 . Objektwahl auf Unterobjekte: Auswahlfilter:	204
17.30.1.... Auswählen und Bearbeiten von Unterobjekten	205
17.31 . AUFPRÄGEN - Hinzufügen von Kanten und Flächen	206
17.32 . KLICKZIEHEN - Klicken und Ziehen	207
17.33 . GEOMETRIEPROJIZIEREN	208
17.34 . ABRUNDKANTE - Abrunden von Kanten	209
17.35 . GEFASTEKANTE - Fasen	210
17.36 . ABRUNDEN - der klassische 2D Befehl und SOLIDS	211
17.37 . FASE - der klassische 2D Befehl und SOLIDS	212
17.38 . VOLKÖRPERBEARB - SOLIDS bearbeiten	213
17.38.1.... VOLKÖRPERBEARB – Flächen	214
17.38.2.... VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Extrusion	215
17.38.3.... VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Schieben	216
17.38.4.... VOLKÖRPERBEARB – Fläche – Versetzen	217
17.38.5.... VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Löschen	218
17.38.6.... VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Drehen	219
17.38.7.... VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Verjüngung	220
17.38.8.... VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Kopieren	221
17.38.9.... VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Farbe	221
17.38.10.. VOLKÖRPERBEARB – Kanten	222
17.38.11.. VOLKÖRPERBEARB – Kante - Kopieren	222
17.38.12.. VOLKÖRPERBEARB – Kante - Farbe	222
17.38.13.. VOLKÖRPERBEARB - Volumenkörper	223
17.38.14.. VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Aufprägen	223
17.38.15.. VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Bereinigen	224
17.38.16.. VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Überprüfen	224
17.38.17.. VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Trennen	225
17.38.18.. VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Wandstärke	226
17.39 . AUFGABEN	227
17.39.1.... Würfel als Körper	227
17.39.2.... Kurs-04 (Körper) mit Layout	228
17.39.3.... Kurs-02 (Körper) mit Layout	229
17.39.4.... Kurs-08 (Körper) mit Layout	230
17.39.5.... Kurs-10 (Körper) mit Layout	231
17.39.6.... Aschenbecher	232
17.39.7.... Achslagerung	233
17.39.8.... Rohrschelle	234
17.39.9.... Halter	235
17.39.10.. Stützblech	236
17.39.11 .. Bügel	237
18..... Ableitung 3D nach 2D (SOLID)	238

18.1 ... Ansichtsfenster plotten	238
18.2 ... 3DSCHNITT (Solid)	240
18.2.1 Aufgabe: Layout.....	242
18.3 ... ABFLACH - Abflachen von 3D Ansichten	243
18.4 ... SCHNEBENE – Erstellen eines Schnittobjektes	248
18.5 ... SCHNEBENEINST – Einstellungen Schnittobjekt.....	253
18.6 ... LIVESCHNITT – Schnittdarstellung ein/aus	254
18.7 ... SCHNEBENEVERK – Schnitt umlenken	255
18.8 ... SCHNEBENEZBLOCK – 2D / 3D-Block generieren	256
19.....Zeichnungsansichten	257
19.1 ... ANSSTD - Normeneinstellungen	257
19.2 ... GRUNDANS - Erstansicht	257
19.3 ... ANSPROJ - Parallelansichten	260
19.4 ... ANSSCHNITTSTIL - Schnittansichten Einstellungen	261
19.5 ... ANSSCHNITT - Schnitte erstellen	262
19.6 ... ANSKOMP - Objektschnittdarstellung	263
19.7 ... ANSDetailSTIL - Einstellungen Detailansichten	264
19.8 ... ANSDetail - Detail erstellen	265
19.9 ... ANSBEARB - Ansichten bearbeiten	266
19.10 . ANSSYMBOLSKZ - Symbolskizze	267
19.11 . ANSAKT - Ansichten aktualisieren.....	268
19.12 . Assoziative Bemaßungen - Beschriftungsüberwachung	269
19.13 . Übung: Zeichnungsansichten	270
19.13.1 Konstruktion erstellen	270
19.13.2 Layout erzeugen	271
19.13.3.... Erstansicht und Parallelansicht erzeugen.....	272
19.13.4.... Seitenansicht erzeugen	274
19.13.5.... ISO-Ansicht erzeugen.....	275
19.13.6.... Positionen ändern	276
19.13.7 Sichtbarkeit einstellen	276
19.13.8.... Schnitt-Ansicht erzeugen.....	277
19.13.9.... Detail-Ansicht erzeugen.....	278
19.13.10.. Layereigenschaften einstellen	279
19.13.11 .. Bemaßung und Beschriftung	279
19.13.12.. Änderungen der Konstruktion	280
19.14 . AUFGABEN	281
19.14.1 Aschenbecher: Zeichnungsansichten.....	281
19.14.2.... Achslagerung: Zeichnungsansichten.....	282
19.14.3.... Rohrschelle: Zeichnungsansichten.....	283
19.14.4.... Halter: Zeichnungsansichten	284
19.14.5.... Stützblech: Zeichnungsansichten	285
20.....Analysewerkzeuge	286
20.1 ... ANALYSEOPTIONEN.....	286
20.2 ... ANALYSEZEBRA.....	287
20.3 ... ANALYSEKRÜMMUNG	288
20.4 ... ANALYSEFORMSCHRÄGE	288
21.....DWF	289
21.1 ... 3D-DWF publizieren	289
21.2 ... Autodesk Design Review	290
22.....Zeichnungsableitung Klassisch: SOLANS + SOLZEICH + SOLPROFIL	291
22.2.1..... SOLANS – Ansichten erzeugen.....	291
22.2.2..... Schritt 1 – Bügel zeichnen	292
22.2.3..... Schritt 2 – Layout erzeugen.....	292
22.2.4..... Schritt 3 – Grundriss erzeugen	293
22.2.5..... Schritt 4 – Aufriss erzeugen.....	295
22.2.6..... Schritt 5 – Kreuzriss erzeugen.....	297

22.2.7	Schritt 6 – Schnitt erzeugen.....	297
22.2.8.....	Schritt 7 – Alle Ansichtsfenster sperren	299
22.2.9.....	Schritt 8 – Layer anpassen	300
22.2.10....	Schritt 9 – SOLZEICH - Ansichten zeichnen lassen	301
22.2.11	Schritt 10 – 2D-Ansichten fertig stellen.....	302
22.2.12....	Schritt 11 – 3D-Ansichten erzeugen	303
22.2.13....	Schritt 12 – Änderungen	306
22.2.14....	SOLANS – Hilfsansicht.....	308
23.....	Materialien und Texturen	309
23.1 ...	Materialienanzeige steuern.....	309
23.2 ...	Materialien zuweisen: Drag & Drop	310
23.3 ...	Materialien nach Layer zuweisen: MATANHANG	311
23.4 ...	MATZUWEIS.....	311
23.5 ...	Materialien entfernen	312
23.6 ...	Materialien nach Objekt ausrichten: MATMAP	312
23.7 ...	Materialieneditor	313
23.8 ...	ALTMATKONV	314
23.9 ...	MIGRATMAT	314
23.10 ..	3DCONVERSIONMODE	314
24.....	Beleuchtung	315
24.1 ...	Schattenanzeige	315
24.2 ...	Lichtquellen-Einstellungen	316
24.2.1.....	Einstellen des Lichttyps und der Lichteinheiten.....	316
24.2.2.....	Ein- und Ausschalten der Vorgabebeleuchtung.....	317
24.2.3.....	Anpassen der Vorgabebeleuchtung.....	318
24.2.4.....	Lichtsymbole.....	318
24.2.5.....	Übernahme „alter“ Lichtquellen	319
24.2.6.....	Allgemeine Eigenschaften der Lichtquellen.....	319
24.3 ...	Verwenden von Lichtquellen	320
24.3.1	Werkzeugpaletten	320
24.3.2.....	LICHT.....	320
24.3.3.....	LICHT – Punktlicht.....	321
24.3.4.....	LICHT – Zielpunkt.....	321
24.3.5.....	LICHT – Spotlicht.....	322
24.3.6.....	LICHT – Freispot.....	323
24.3.7.....	LICHT – Entfernungslicht.....	323
24.3.8.....	LICHT – Netzlicht.....	324
24.3.9.....	LICHT – Freinetz.....	324
24.3.10....	LICHTLISTE anzeigen / ausblenden	325
24.4 ...	Geografische Position.....	326
24.5 ...	Simulieren von Sonnenlicht	330
24.5.1	SONNENEIGENSCH – Einstellen und Ändern der Sonne	330
25.....	Rendering	332
25.1 ...	Bilder berechnen: RENDER	332
25.2 ...	Bilder berechnen: Größe festlegen	333
25.3 ...	Renderqualität einstellen	334
25.4 ...	Renderziel auswählen, RENDERSCHNITT.....	335
25.5 ...	Umgebungsbeleuchtung: RENDERBELICHT (UMGRENDERN)	336
25.6 ...	Renderfenster anzeigen	337
25.7 ...	RENDERONLINE	337
25.8 ...	ANZRENDERKATALOG	337
26.....	Navigation, Flug und Animation	338
26.1 ...	Einblenden der Gruppe Animationen	338
26.2 ...	Voransichtsanimation.....	338
26.2.1	3DNAVFLUGEINST - Einstellungen	340
26.2.2	2D-Navigation mit 3DNAV.....	340

26.2.3	3D Navigation mit 3DFLUG	341
26.2.4	Aufzeichnen der Animation	342
26.3 ...	ANIPFAD - Bewegungspfadanimation	343
26.3.1	ANIPFAD	344
27.....	Punktwolken	346
27.1 ...	Punktwolkenobjektfänge	346
27.2 ...	Dynamisches BKS	346
27.3 ...	Punktwolke einfügen	347
27.4 ...	Punktwolken-Manager	348
27.5 ...	Gruppe Anzeige	349
27.6 ...	Gruppe Visualisierung	349
27.7 ...	Gruppe Schnitt	351
27.7.1.....	Schnittebenen	351
27.8 ...	Gruppe Zuschneiden	351
27.8.1	Punktwolken-Zuschneidestatus	351
27.9 ...	Gruppe Extrahieren	352
27.9.1	Schnittlinien	352
27.9.2.....	Kante, Ecke, Mittellinie extrahieren	352
28.....	3D Druck	354
28.1 ...	3DDRUCKSERVICE	354
28.2 ...	3DDRUCK – Autodesk Print Studio	355
28.3 ...	STLOUT	357
29.....	Index	359

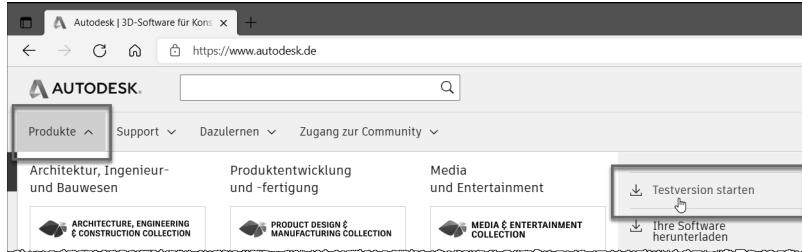
1 AutoCAD Testversion

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

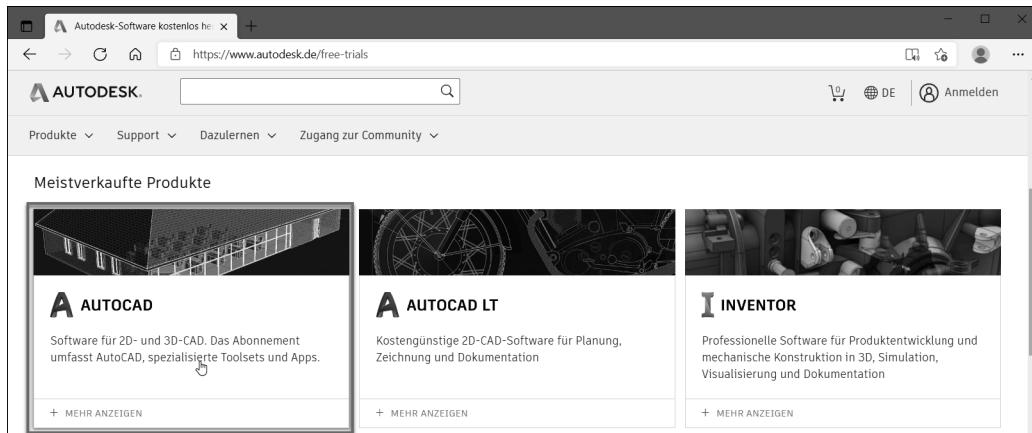
1.1 Registrieren und herunterladen

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

- Rufen Sie mit Ihrem Internetbrowser www.autodesk.de auf.
- Suchen Sie das gewünschte Produkt und wählen Sie dort den Link zur Testversion aus (hier aus den Produkten).



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



- Klicken Sie auf KOSTENLOSE TESTVERSION HERUNTERLADEN >.

Kostenlose Testversion
Testen Sie AutoCAD 30 Tage lang kostenfrei

Testen Sie AutoCAD und/oder eines der branchenspezifischen Toolsets, die im Leistungsumfang eines Abonnements enthalten sind. So können Sie mit einem spezialisierten Toolset noch schneller arbeiten.
Hinweis: Jede Testversion muss einzeln heruntergeladen werden.

Wenn Sie jetzt ein Abonnement abschließen, erhalten Sie Zugang zu:

AutoCAD WIN/MAC
Architecture-Toolset WIN
Electrical-Toolset WIN
Map-3D-Toolset WIN
Mechanical-Toolset WIN

MEP-Toolset WIN
Plant-3D-Toolset WIN
Raster-Design-Toolset WIN
AutoCAD Mobil-App
AutoCAD Web-App

[Mehr erfahren](#)

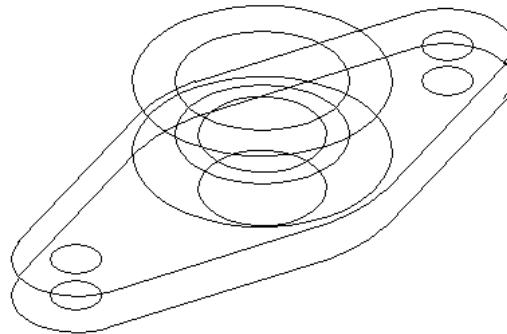
[Kostenlose Testversion herunterladen](#)

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.

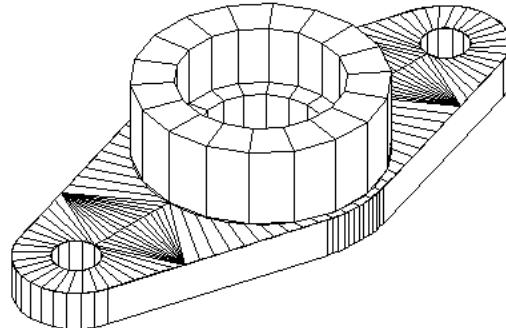
- Drahtmodelle
- „Alte“ Fläche - Objekttyp POLYLINE
- Prozedurale Fläche - Objekttyp SURFACE
- NURBS-Fläche - Objekttyp NURBSURFACE
- Netz - Objekttyp MESH
- Körper - Objekttyp 3DSOLID

3.3.1 Drahtmodelle



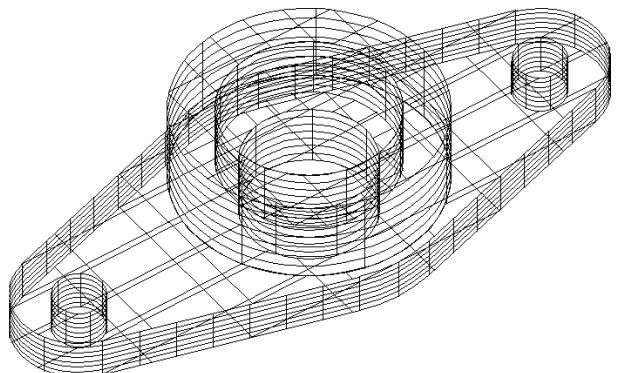
Bei einem Drahtmodell handelt es sich sozusagen um die Skelettdarstellung eines 3D-Objekts. Ein solches Modell hat keine Oberflächen, sondern besteht lediglich aus Punkten, Linien und Kurven, die Kanten des Objekts darstellen. Mit AutoCAD können Sie Drahtmodelle konstruieren, indem Sie planare 2D-Objekte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

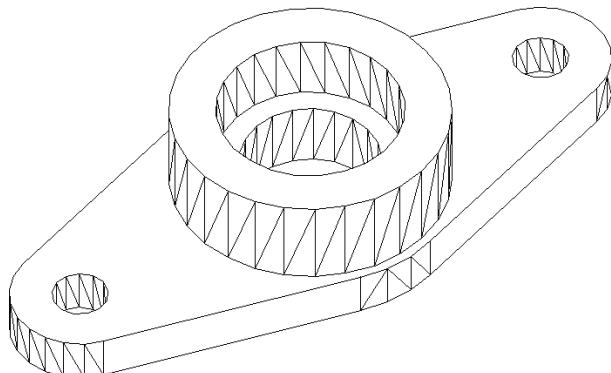


Die Oberflächen-Modellierung ist anspruchsvoller als das Erstellen von Drahtmodellen, da nicht nur die Kanten eines 3D-Objekts, sondern auch seine Oberflächen definiert werden müssen. Der AutoCAD-Oberflächenmodellierer definiert mit Hilfe eines Polygonnetzes Facettenoberflächen. Da die Flächen des Netzes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



SURFACE – Drahtgitterdarstellung

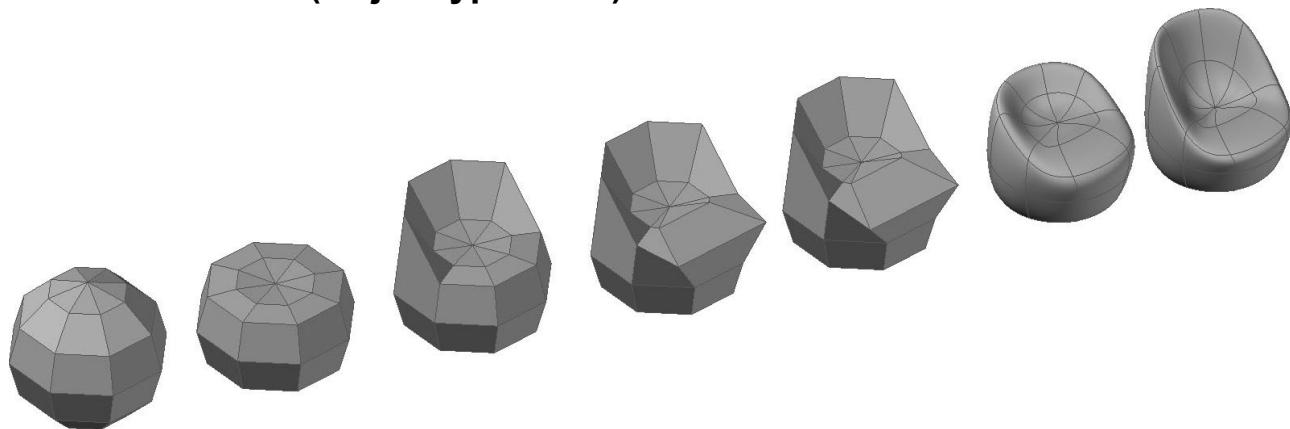


SURFACE – Verdeckte Darstellung

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.

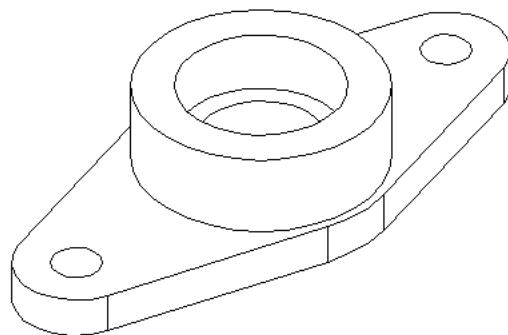
NURBS-Flächen sind nicht assoziativ. Sie basieren auf Bezierkurven oder geglätteten Kurven. NURBS-Flächen haben einen Rahmen aus Kontrollpunkten. Durch Verändern dieses Rahmens wird die Fläche angepasst.

3.3.4 Netze (Objekttyp 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).

3.3.5 Volumenkörper (Objekttyp 3DSOLID)



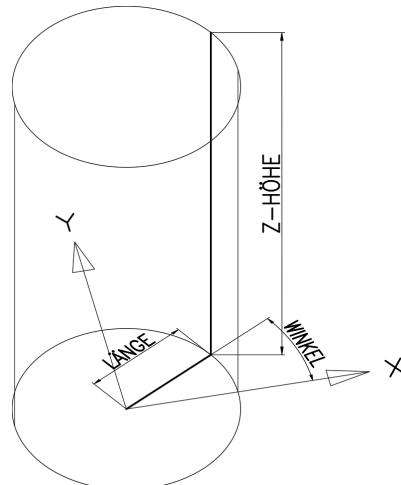
Volumenmodelle sind die benutzerfreundlichste Art des 3D-Modellierens. Mit dem AutoCAD-Volumenmodellierer können Sie aus dreidimensionalen Grundformen 3D-Objekte erstellen: Quader, Kegel, Zylinder, Kugeln, Keile und Ringe. Diese Grundformen können Sie kombinieren, um komplexere Volumenkörper zu erstellen,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



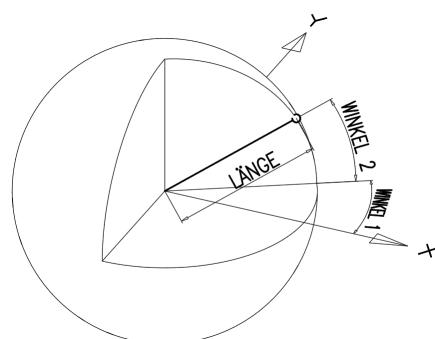
Zylinderkoordinaten: Radius, Winkel in der Ebene, Z-Höhe

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

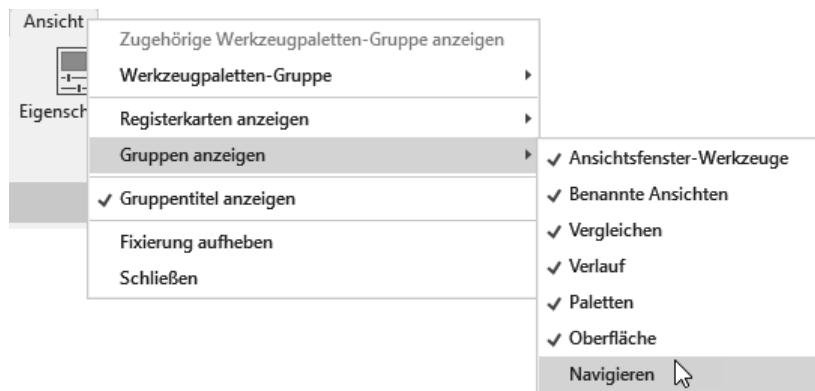
Kugel relativ: @Länge < Winkel in der Ebene < Winkel zur Ebene



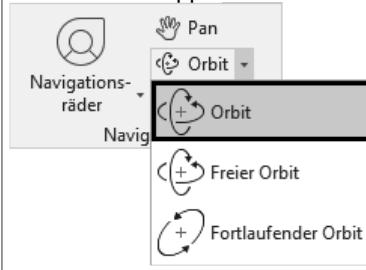
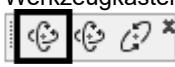
Kugelkoordinaten: Radius, Winkel in der Ebene, Winkel zur Ebene

4.11 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 Orbit 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 Orbit. 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.

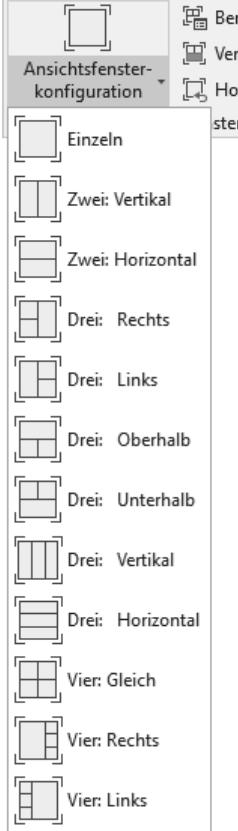
RADMAUS:

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

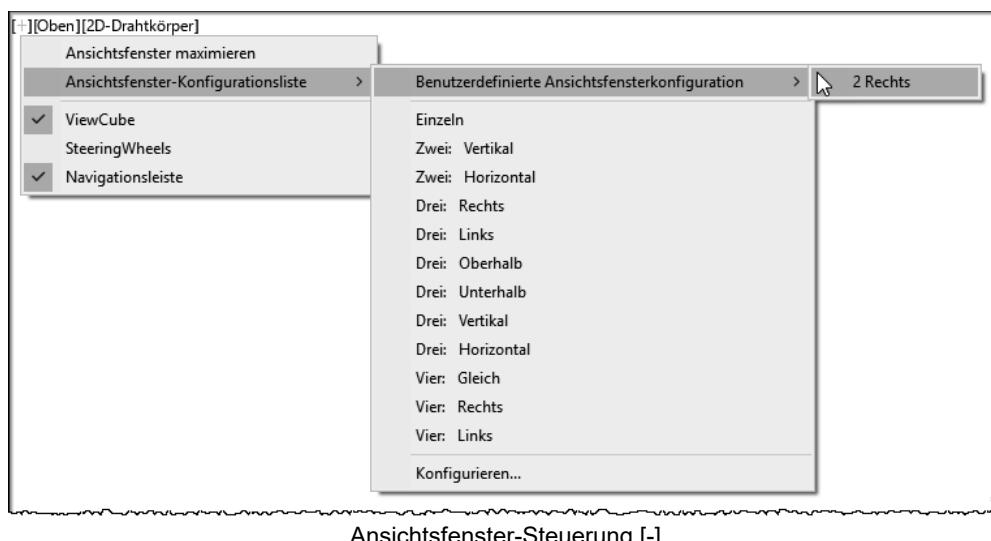
5 Ansichtsfenster

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.

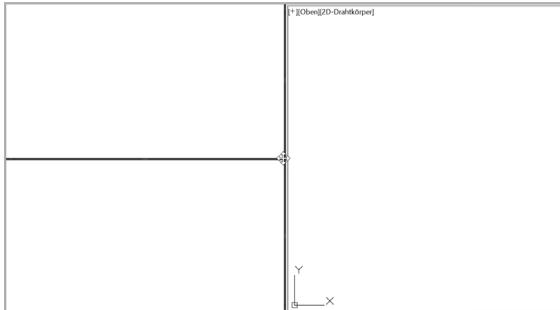
Arbeitsbereich: Zeichnung & Beschriftung	Werkzeugkasten: Ansichtsfenster
Arbeitsbereich: 3D-Modellierung	Pull-down-Menü: Ansicht > Ansichtsfenster > ...
MF-Leiste / Gruppe: Visualisieren / Modellansichtsfenster	Tastatur-Befehl: -AFENSTER
	Tastatur-Befehl: MANSFEN
	Tastatur-Kürzel:
Ab AutoCAD Version: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

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

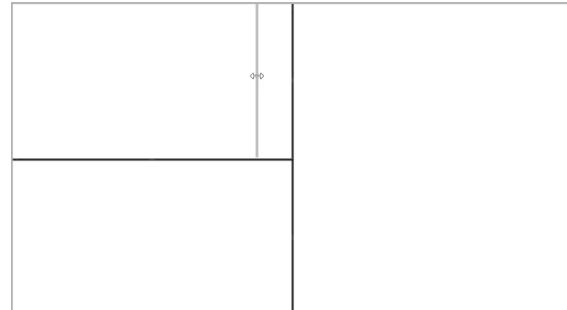


Die Ansichtsfenster sind interaktiv veränderbar und optisch durch eine hellblaue Farbe dargestellt.

- 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.

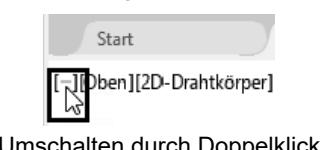
5.1.2 Umschalten zwischen Ansichtsfensterkonfigurationen

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

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

5.1.3 Doppelklick: Umschalten Ansichtsfensterkonfigurationen

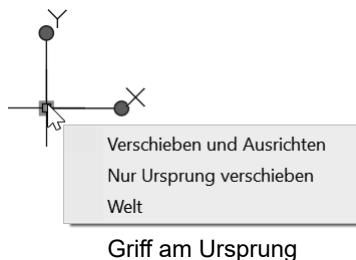
Durch einen Doppelklick auf das erste Symbol (- oder +) der Ansichtsfenster-Steuerung kann schnell zwischen der letzten Ansichtsfensterkonfiguration und einem Einzelfenster umgeschaltet werden.



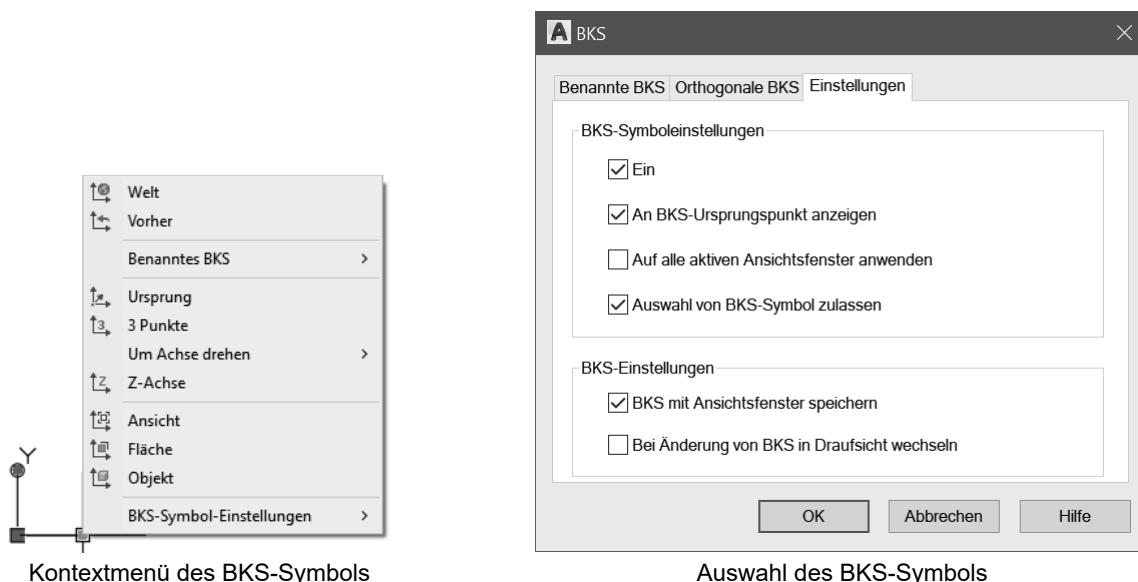
Umschalten durch Doppelklick

6.2 Interaktives BKS Symbol

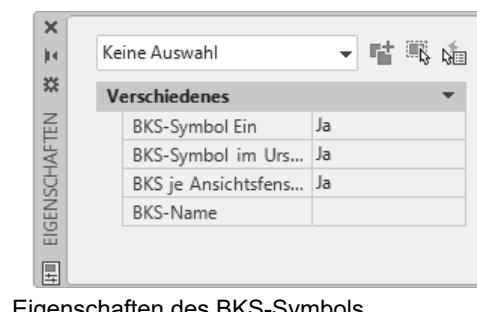
Das BKS-Symbol ist interaktiv und kann mit den Multifunktionsgriffen bearbeitet werden. Je nach Griff stehen verschiedene Optionen zur Verfügung.



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 BKSMAK) festgelegt.



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



Das Symbol zeigt:

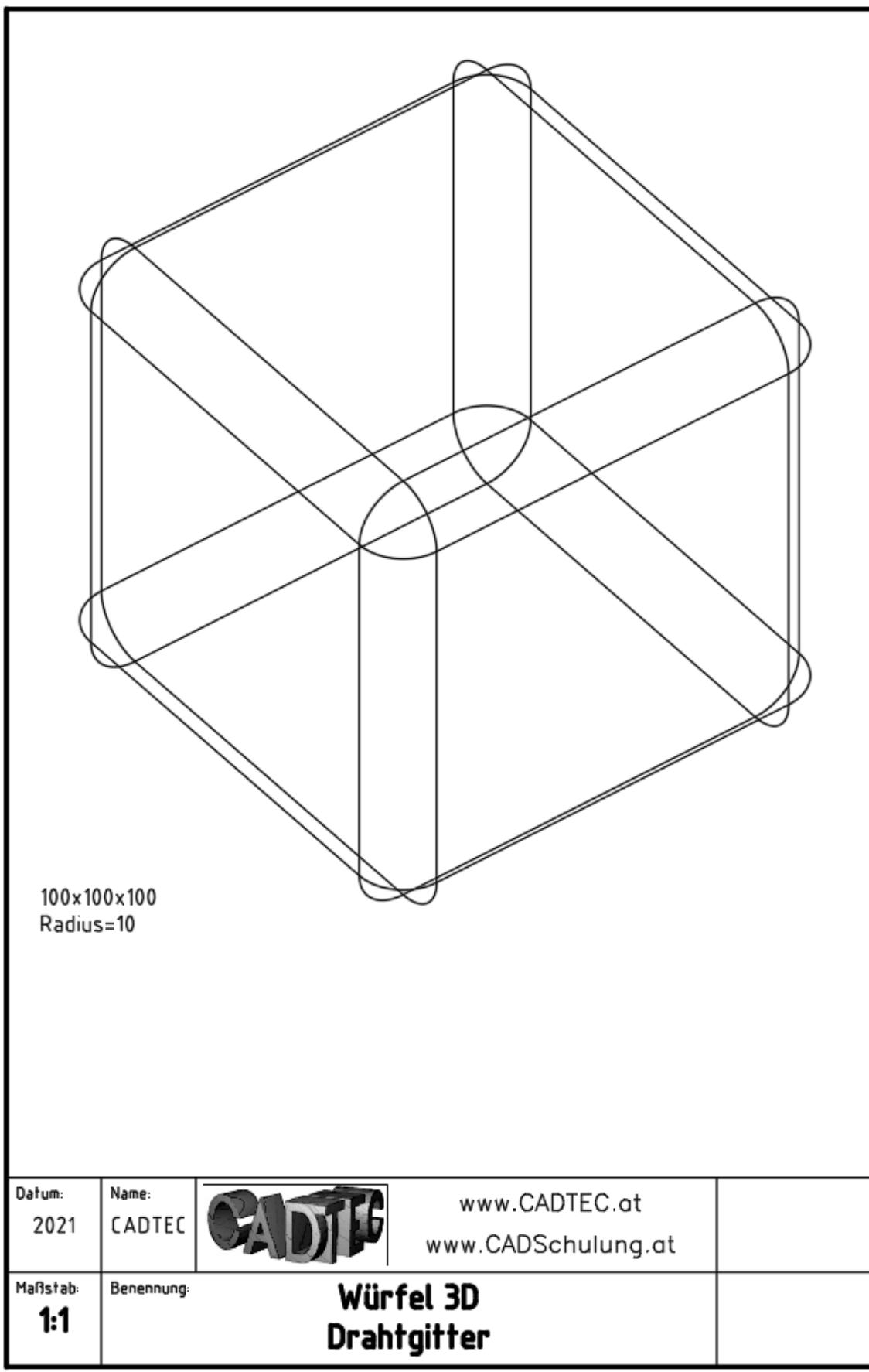
- Die X-Achse (Rot)
- Die Y-Achse (Grün)
- Die Z-Achse (Blau)

Je nach visuellem Stil wird das Symbol unterschiedlich dargestellt.

7.2 AUFGABEN

7.2.1 Würfel als Drahtgitter

Abmessungen: Seitenlänge 100, Abrundungsradius 10

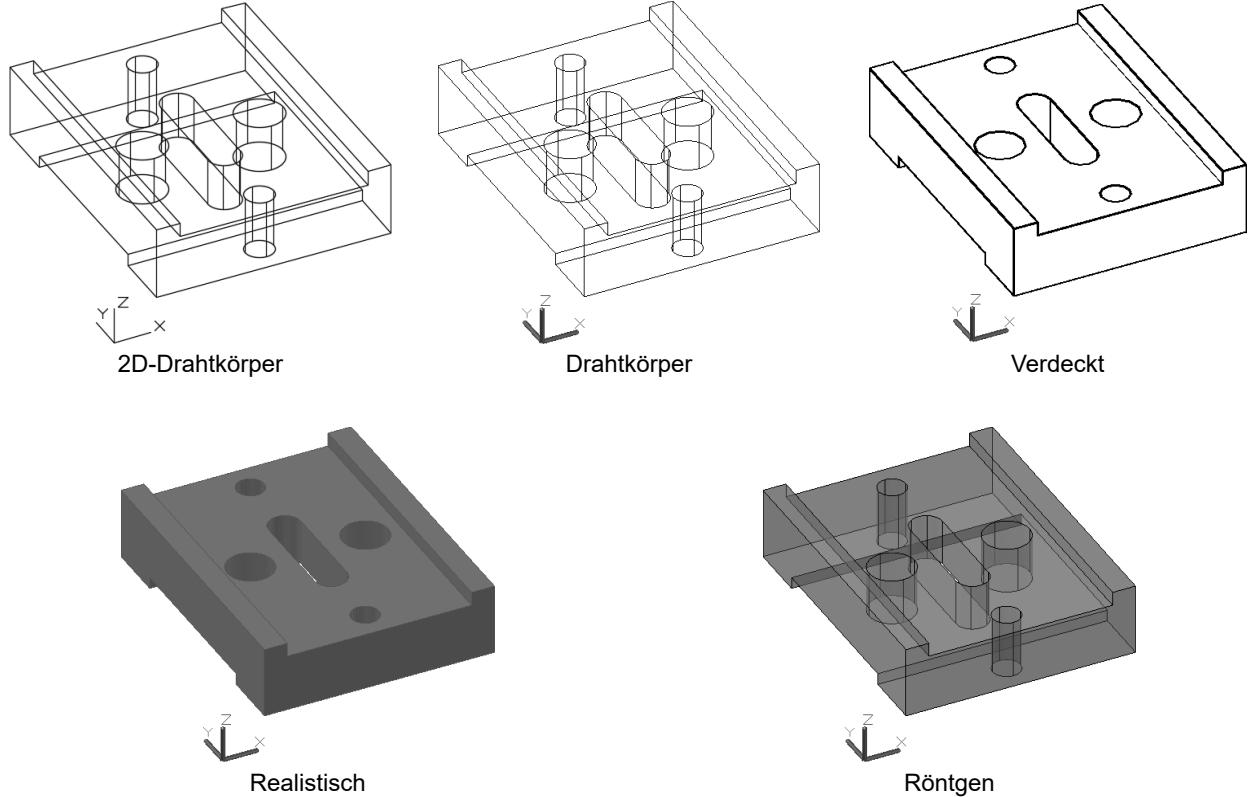


8 Visuelle Stile

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.

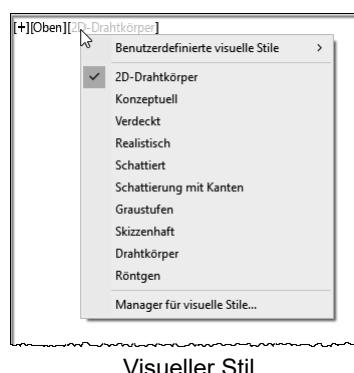
Beispiele (Auswahl):



8.1 VPCONTROL - Steuerelemente im Ansichtsfenster

In der linken oberen Ecke des Ansichtsfensters gibt es ein Steuerelement um den visuellen Stil zu auszuwählen und den Manager 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**

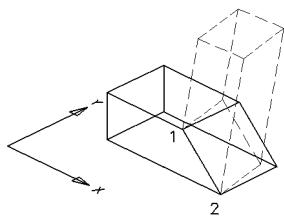
Startet...

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

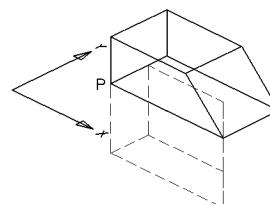
Ersten Punkt auf Achse angeben oder Achse definieren nach [Objekt/Letztes/Ansicht/X-achse/Y-achse/Z-achse/2Punkte]:

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.

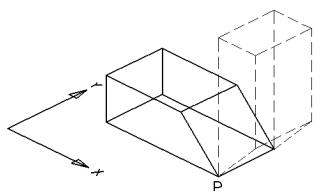
3DDrehen: 2 Punkte um 90°



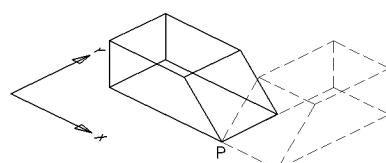
3DDrehen: X-Achse durch Punkt P um -90°



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



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



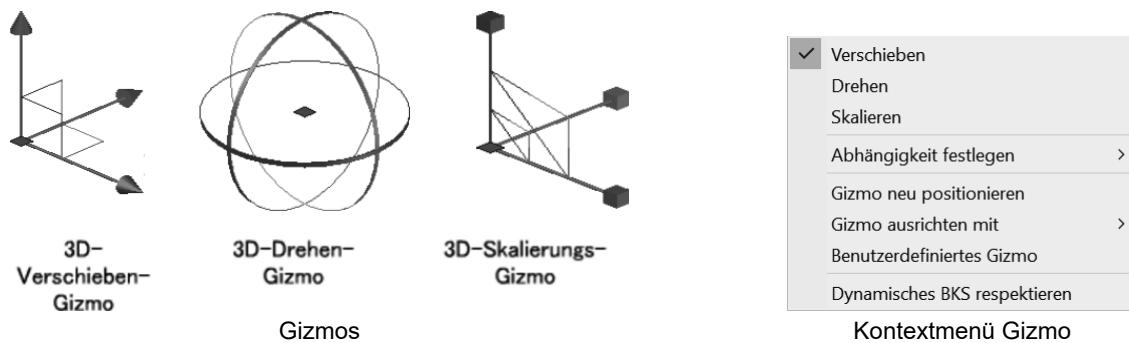
11 Bearbeiten in 3D - Modern

11.1 Konstruktionshilfe 3D – Gizmos

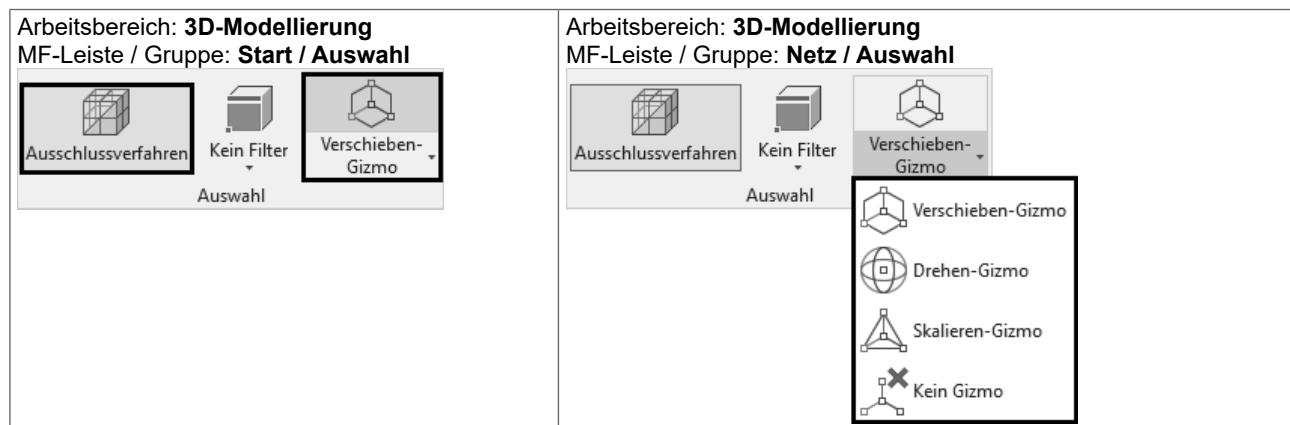
Die Gizmos erleichtern das Verschieben, Drehen und Skalieren von 3D-Objekten bzw. Unterobjekten. Die Gizmos werden automatisch angezeigt, wenn Objekte gewählt werden, **während ein visueller 3D-Stil verwendet** wird. Ist ein 2D-Drahtgitter-Stil aktiv, wird für die Ausführung des Befehls der Stil gewechselt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



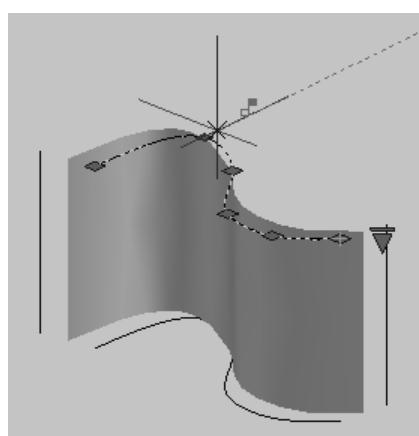
Systemvariable DEFAULTGIZMO:

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

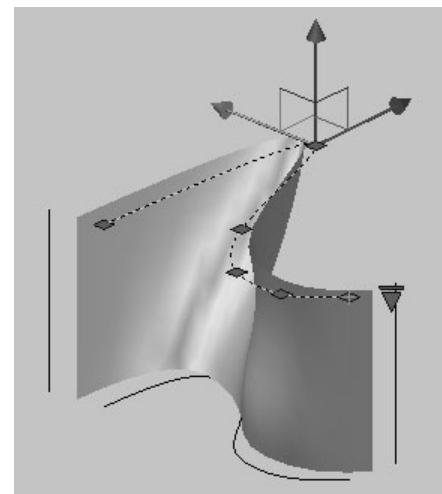
Option	Erklärung
0 (Standardwert)	3D-Verschieben-Gizmo
1	3D-Drehen-Gizmo
2	3D-Skalierungs-Gizmo
3	Kein Gizmo

12.1 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.



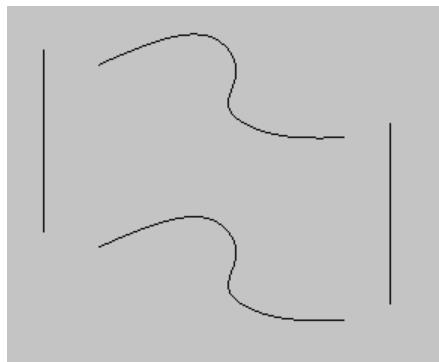
Auswahl und Änderung der Ursprungsgeometrie...



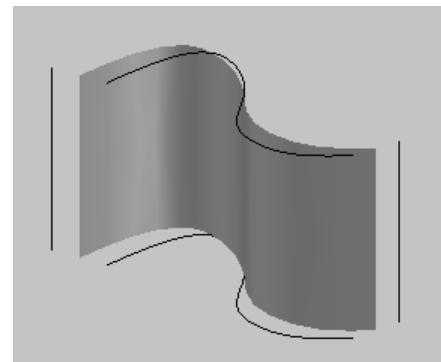
... bewirkt die Veränderung der Fläche

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.



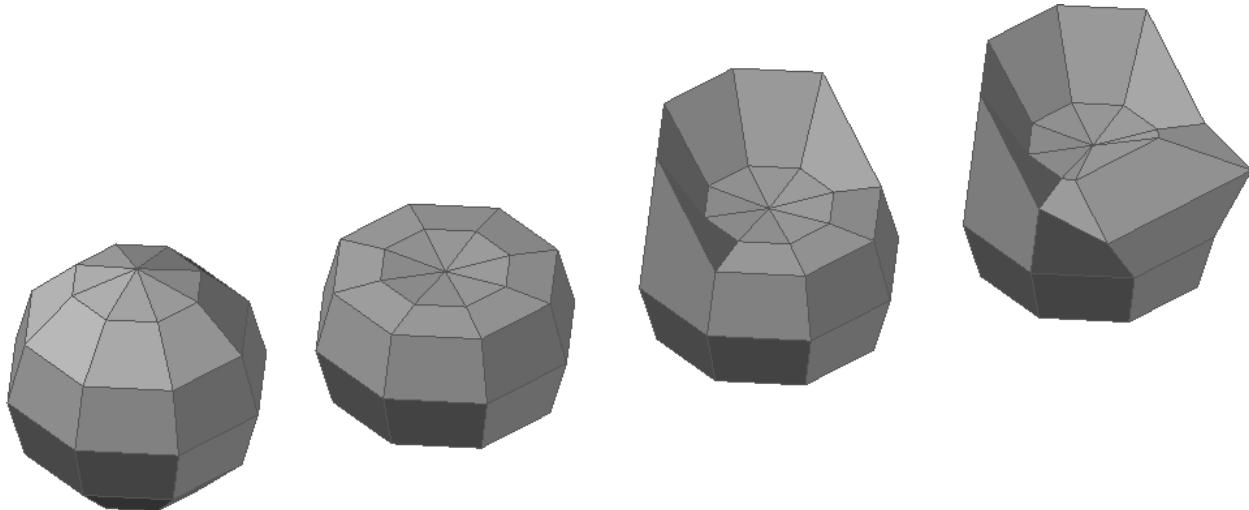
Kurven im Raum



NURBS-Fläche mit Kontrollpunkten

13 Konstruktion von Netzen (Objekttyp 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).



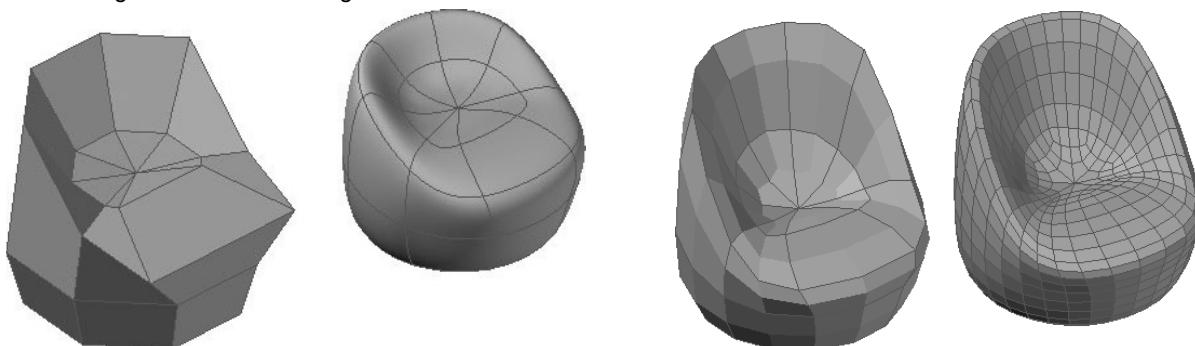
Eine NETZKUGEL wird abgeflacht, Kanten werden in die Höhe gezogen, Flächen werden skaliert...

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.

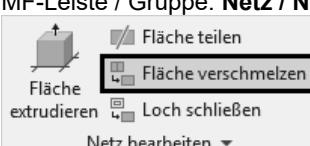


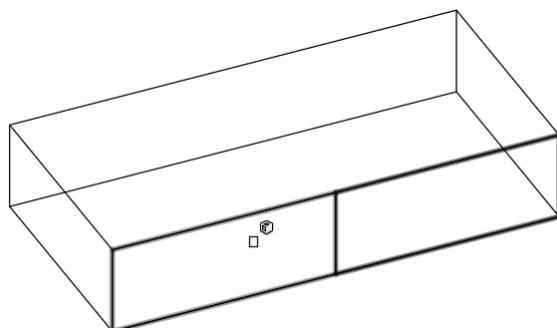
... das Netz wird geglättet

... und verfeinert

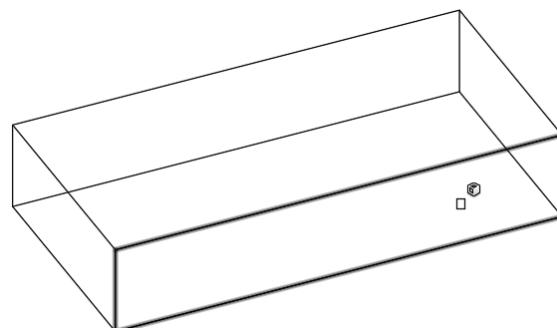
13.8 NETZVERSCHMELZ: Flächen verbinden

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



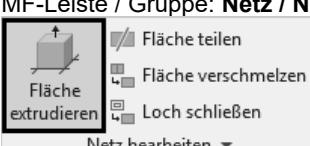
NETZVERSCHMELZ – Auswahl der Flächen

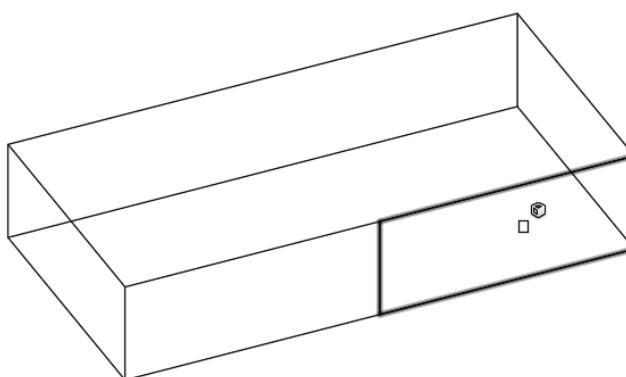


NETZVERSCHMELZ – Flächen verbunden

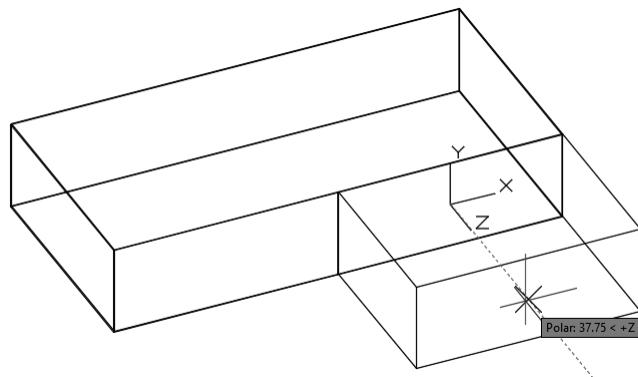
13.9 NETZEXTRUD: Extrudieren einer Netzfläche

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



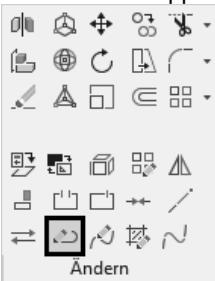
NETZEXTRUD – Auswahl der Fläche



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

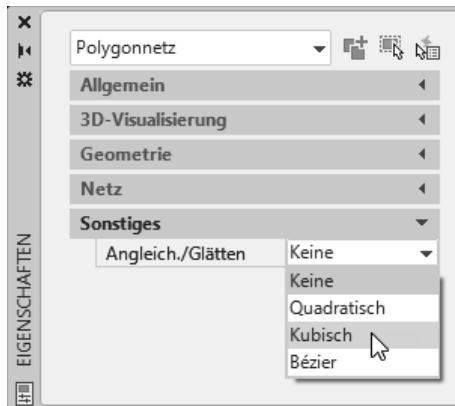
Befehl: PEDIT

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 einfache 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:

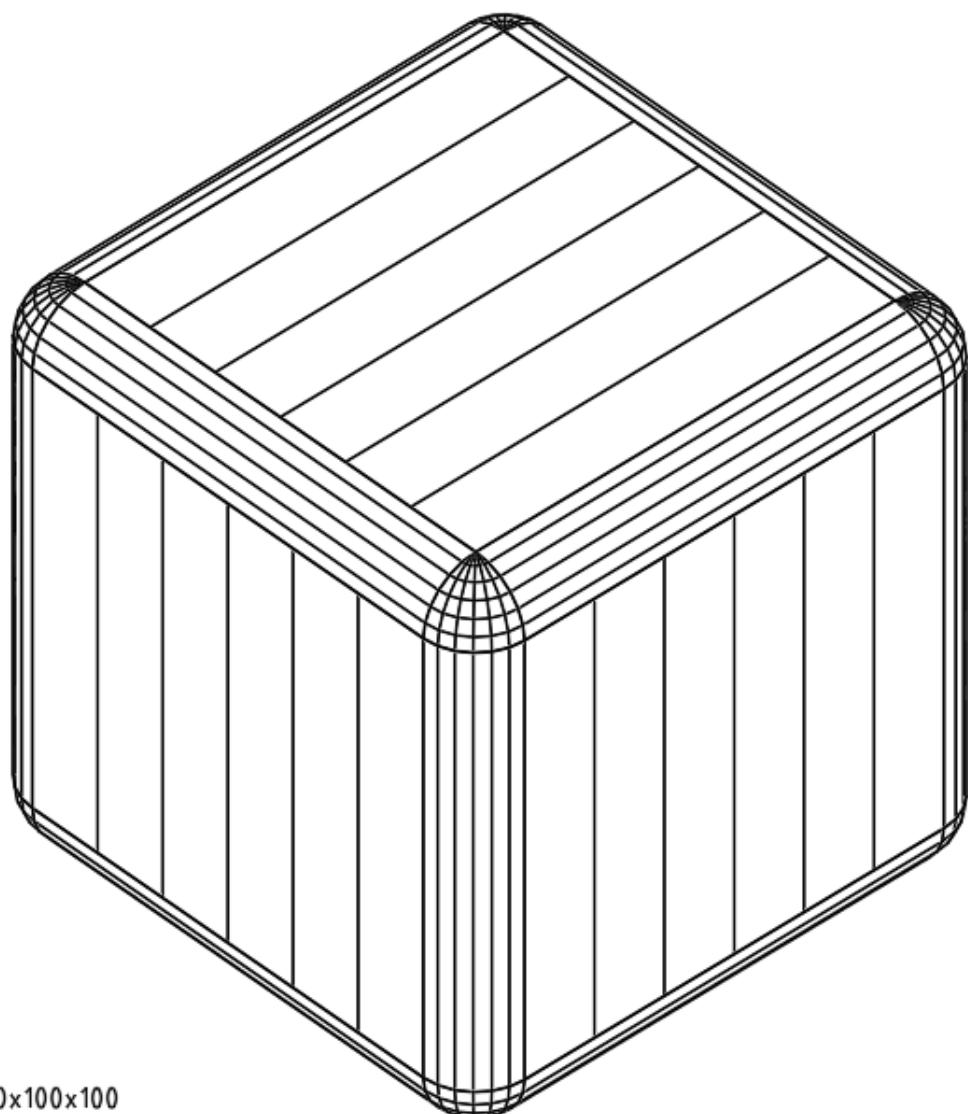


Polygonnetz glätten:

- 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.

14.20 Alte Flächen (Objekttyp POLYLINIE): Beispiele

14.20.1 Würfel mit Flächen



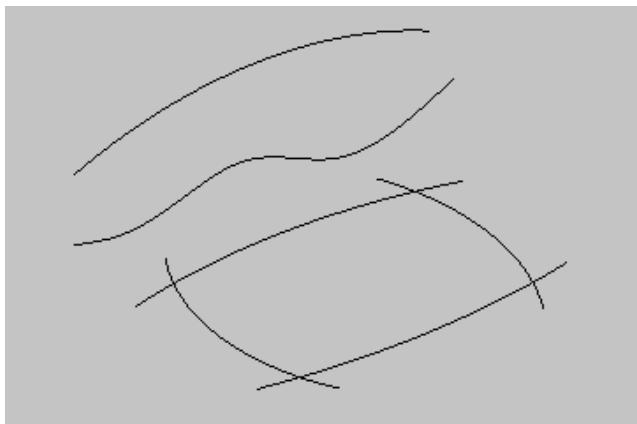
100x100x100
Radius=10

Datum: 2021	Name: CADTEC		www.CADTEC.at www.CADSchulung.at	
Maßstab: 1:1	Benennung:	Würfel 3D Flächen		

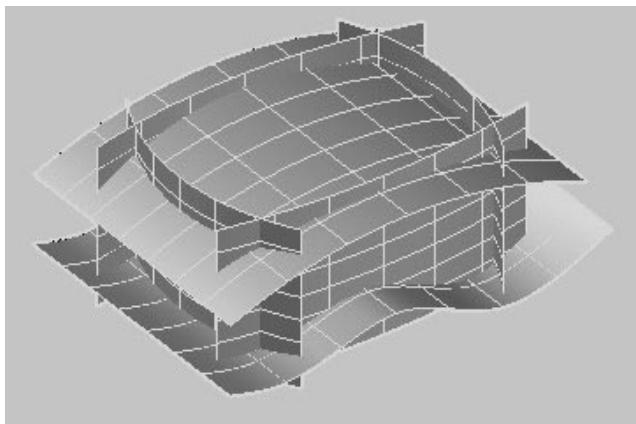
15.3 FLÄCHEFORM

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

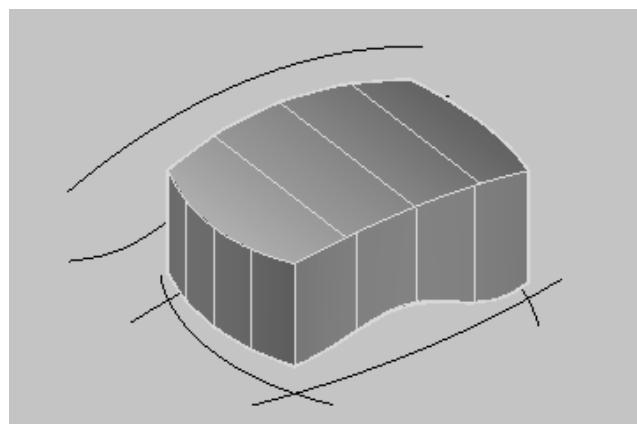
Arbeitsbereich: 3D-Modellierung	Werkzeugkasten: Flächenbearbeitung
MF-Leiste / Gruppe: Fläche / Bearbeiten	 Pull-down-Menü: Ändern ▶ Fläche bearbeiten ▶ Formen Tastatur-Befehl: FLÄCHEFORM Tastatur-Kürzel:
Abrunden Stutzen Dehnen Formen Bearbeiten ▾	Ab AutoCAD Version: 2011



Aus Kurven im Raum...



... entstehen geschlossene Hüllflächen ...



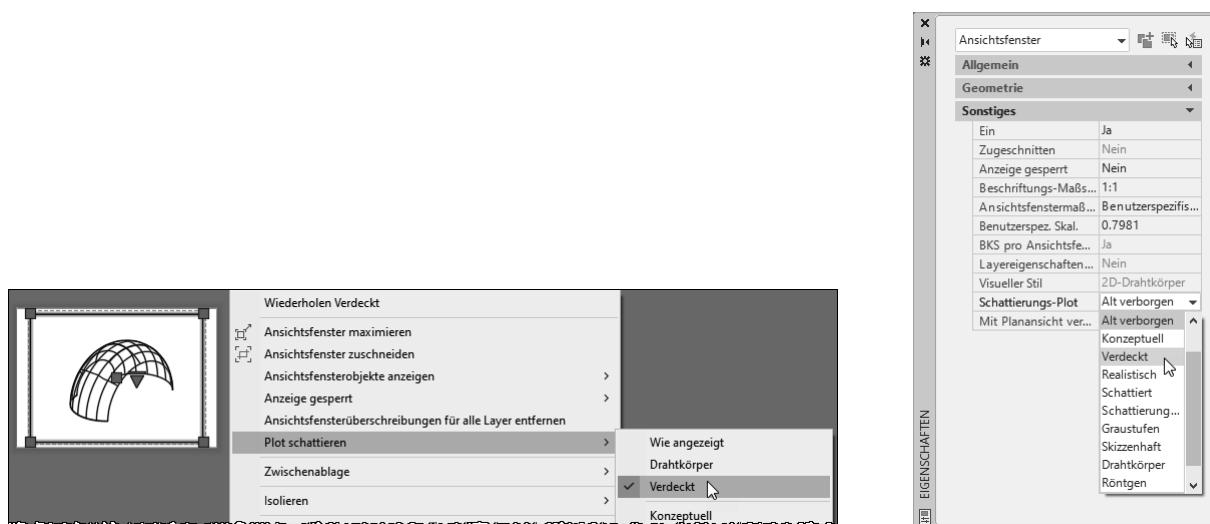
... die zu einem Volumenkörper verbunden werden

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.

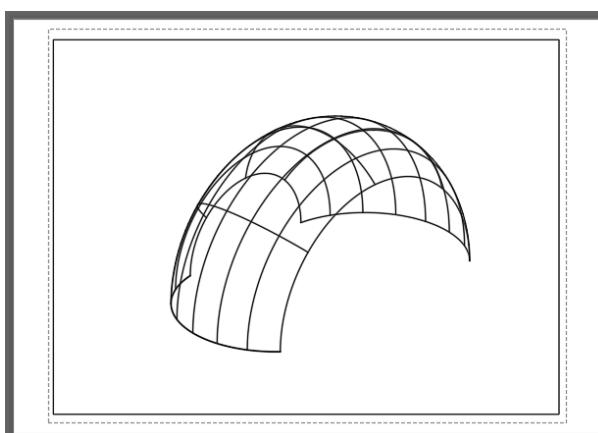


Ansichtsfenster mit 3D-Objekt – Kontextmenü – Plot schattieren – Verdeckt

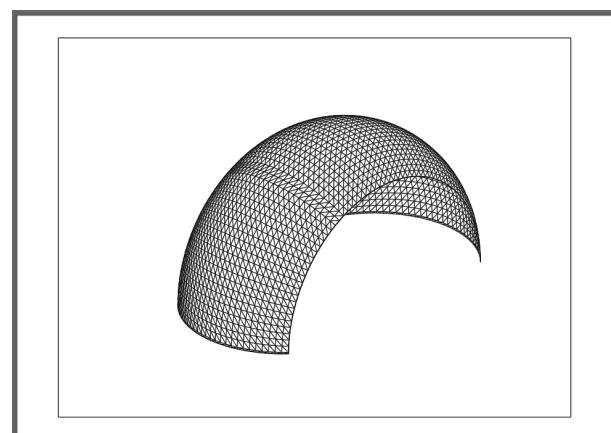
Eigenschaften des Ansichtsfensters

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.

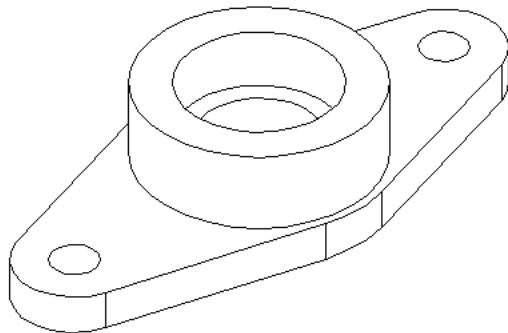
Option	Erklärung
0 (Standard)	Silhouettenkanten AUS.
1	Silhouettenkanten EIN – das Netz wird unterdrückt.



Ansichtsfenster mit Fläche (SURFACE)



Plotvoransicht: Verdeckt, DISPSILH = 0



Ein Volumenkörperobjekt stellt das Gesamtvolume eines Objekts dar. Volumenkörper umfassen nicht nur den größten Informationsgehalt, sondern sind auch der eindeutigste 3D-Modelliertyp. 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.

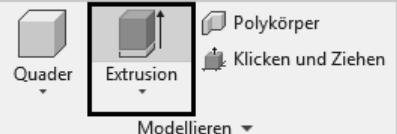
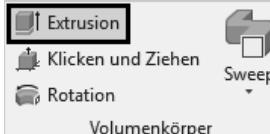
Darüber hinaus können Sie die Kanten der Volumenkörper abrunden, fassen und ihre Farbe ändern. Die Flächen der Volumenkörper können schnell und einfach bearbeitet werden; Sie müssen keine neuen Geometrie zeichnen oder Boolesche Operationen durchführen.

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

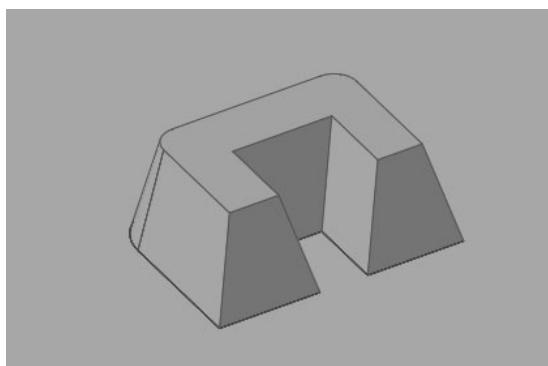
Weiterhin können Sie Volumenkörper auf ihre Masseigenschaften hin untersuchen (zum Beispiel Volumen, Trägheitsmoment, Schwerpunkt usw.). Wenn Sie einen Volumenkörper auflösen, können Sie ihn als einzelne Netz- und Drahtmodellobjekte darstellen.

17.13 EXTRUSION - Querschnitt hochziehen

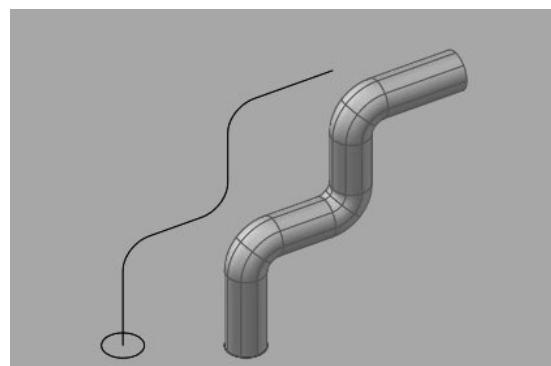
Der Befehl EXTRUSION erstellt Volumenkörper, indem eine ausgewählte Geometrie extrudiert (in die Höhe gezogen) wird. Die Extrusion kann entweder mit Höhe und Verjüngungswinkel, oder entlang eines Pfades erfolgen. Über die Griffwerkzeuge und die Palette Eigenschaften kann der Körper verändert werden.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

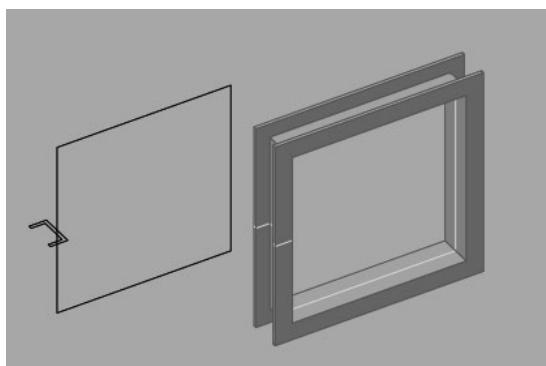
Option	Erklärung
Extrusionshöhe	Zeigen Sie die positive oder negative Höhe oder geben Sie einen Wert ein.
Richtung	Legt die Länge und Richtung der Extrusion mit zwei Punkten fest.
Pfad	Wählen Sie einen Pfad. Wenn der min. Radius der Pfadkrümmung kleiner ist als die Profillänge, kann die Extrusion nicht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



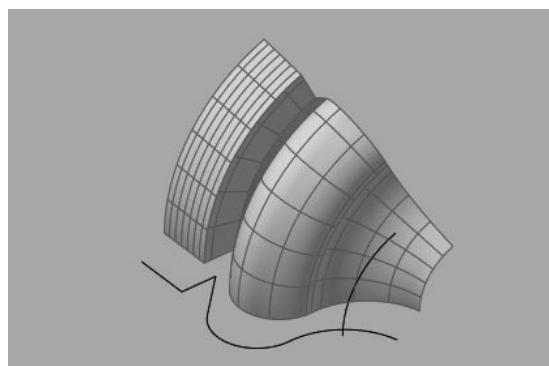
Extrusion mit Höhe und Verjüngung



Extrusion entlang eines offenen Pfades



Extrusion entlang eines geschlossenen Pfades

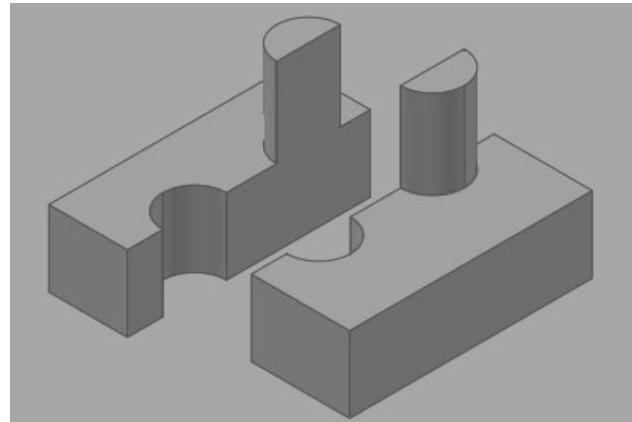


Extrusion einer offenen Kontur ▶ FLÄCHE

Objekttyp	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 <ul style="list-style-type: none"> Kanten extrahieren Flächen extrudieren Trennen Volumenkörper bearbeiten 	Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Volumenkörper / Volumenkörper bearbeiten <ul style="list-style-type: none"> Kappen Überlagern Dicke Kanten extrahieren Aufprägen Kante versetzen Kante abrunden Flächen verjüngen Hülle <p>Volumenkörper bearbeiten</p>
Werkzeugkasten:	
Pull-down-Menü: Ändern ▶ 3D-Operationen ▶ Kappen	
Tastatur-Befehl: KAPPEN	
Tastatur-Kürzel:	
Ab AutoCAD Version: 13	In AutoCAD LT verfügbar: Nein

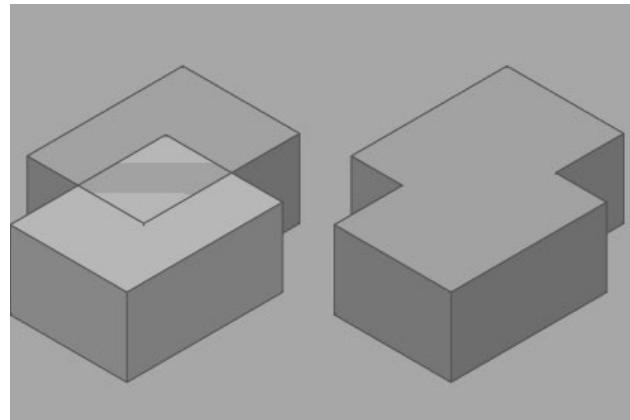
Option	Erklärung
Startpunkt, Zweiter Punkt	Diese zwei Punkte definieren den Winkel der Schnittebene. Diese Schnittebene ist lotrecht (normal) zur aktuellen BKS-XY-Ebene.
Planares Objekt	Die Schnittebene wird durch einen Kreis, einer Ellipse, einem kreisförmigen oder elliptischen Bogen oder an einem 2D-Polyliniensegment 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.



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

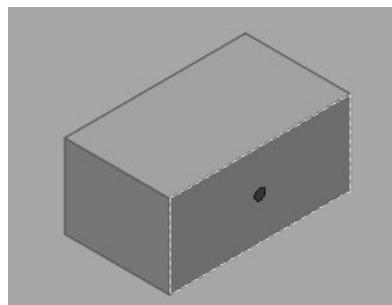
Wenn Flächen, Kanten und Kontrollpunkte ausgewählt werden, werden sie jeweils mit unterschiedlichen Grifftypen dargestellt.

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

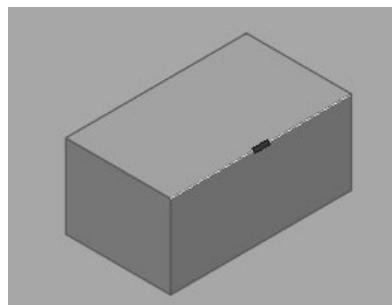
Unterobjekt wählen – Auswahl aufheben:

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.

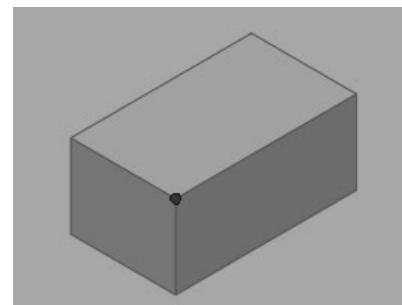
Halten Sie UMSCHALT + STRG gedrückt und wählen Sie die Fläche, die Kante oder den Kontrollpunkt noch mal – das Unterobjekt wird aus der Auswahl entfernt.



Wahl einer Fläche

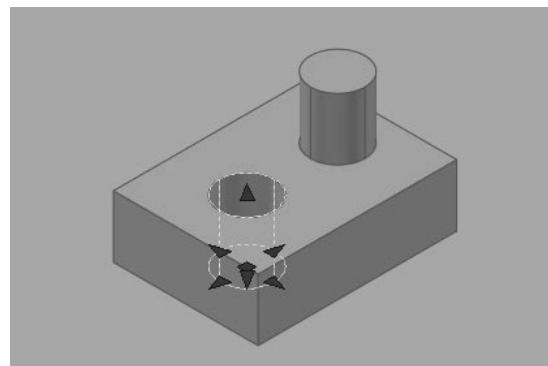


Wahl einer Kante



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.

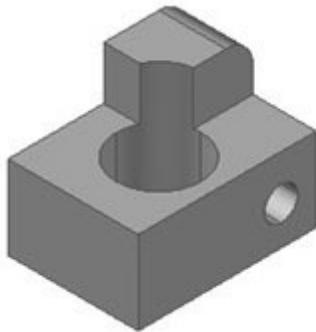
- 0 – STRG+Linksklick wird zum Auswählen von Unterobjekten (Flächen, Kanten und Scheitelpunkten) auf 3D-Volumenkörpern verwendet.
- 1 – STRG+Linksklick wird zum Wechseln durch überlappende Objekte verwendet. Das Auswählen von Unterobjekten auf 3D-Volumenkörpern mit STRG+Linksklick ist NICHT möglich.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

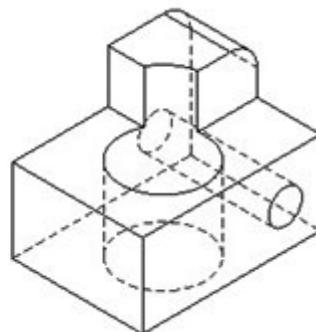
Der Befehl ABFLACH erstellt eine abgeflachte Ansicht aller 3D-Volumenkörper und Regionen in der aktuellen Zeichnung. Dazu werden die 3D-Volumenkörper auf den „Bildschirm“ projiziert (wahlweise mit verdeckten Kanten dargestellt), abgeflacht, ein Block gebildet und dieser Block auf der aktuellen XY-Ebene 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 BBEARB (Blockeditor) bearbeitet werden können. 3D-Objekte, die durch Schnittobjekte geschnitten wurden behandelt als wären sie nicht geschnitten.

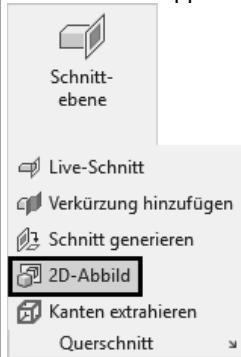


Volumenkörpermodell



Abgeflachte Ansicht mit verdeckten Kanten

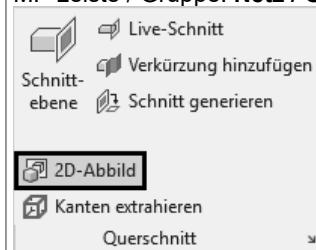
Arbeitsbereich: **3D-Modellierung**
MF-Leiste / Gruppe: **Start / Querschnitt**



Werkzeugkasten:
Pull-down-Menü:
Tastatur-Befehl: **ABFLACH**
Tastatur-Kürzel: **ABFL**

Ab AutoCAD Version: **2007**

Arbeitsbereich: **3D-Modellierung**
MF-Leiste / Gruppe: **Volumenkörper / Querschnitt**
MF-Leiste / Gruppe: **Netz / Querschnitt**



In AutoCAD LT verfügbar: **Nein**

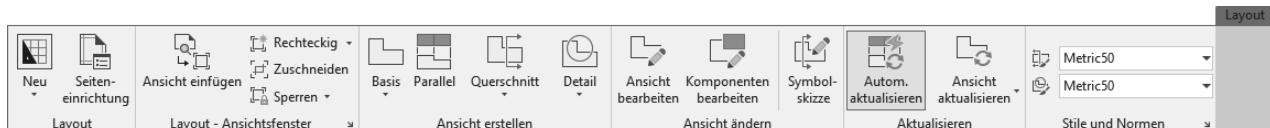
19 Zeichnungsansichten

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.

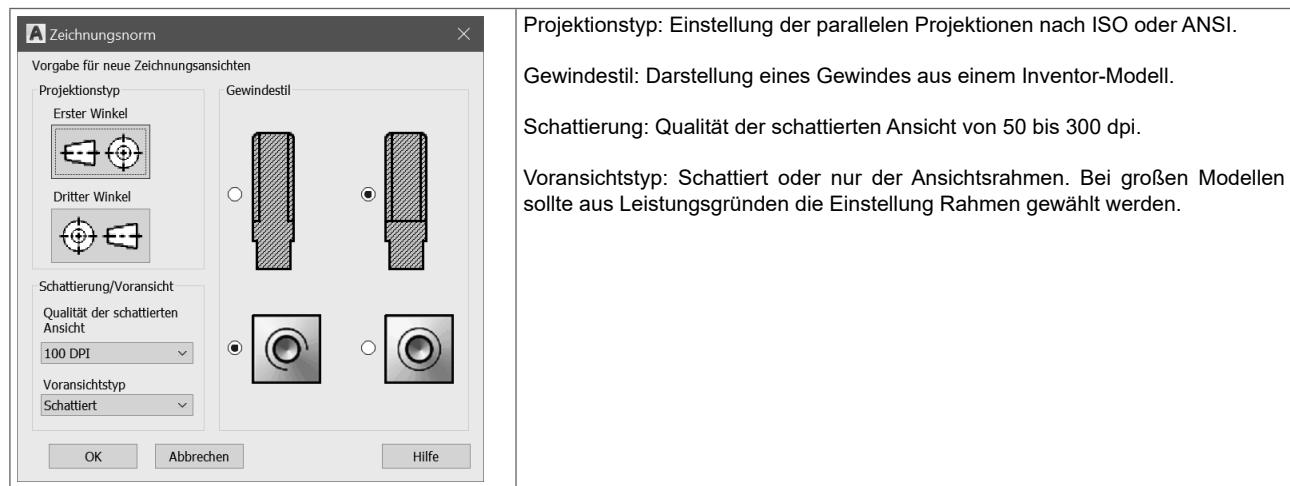


MF-Leiste. LAYOUT

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



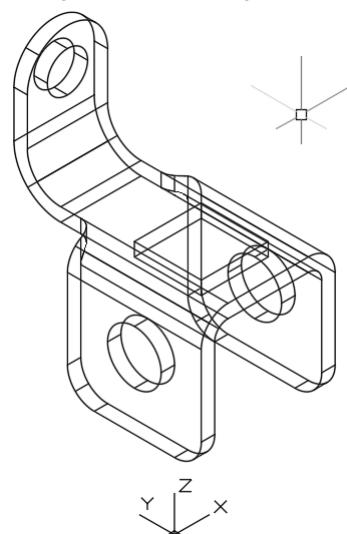
19.2 GRUNDANS - Erstansicht

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.

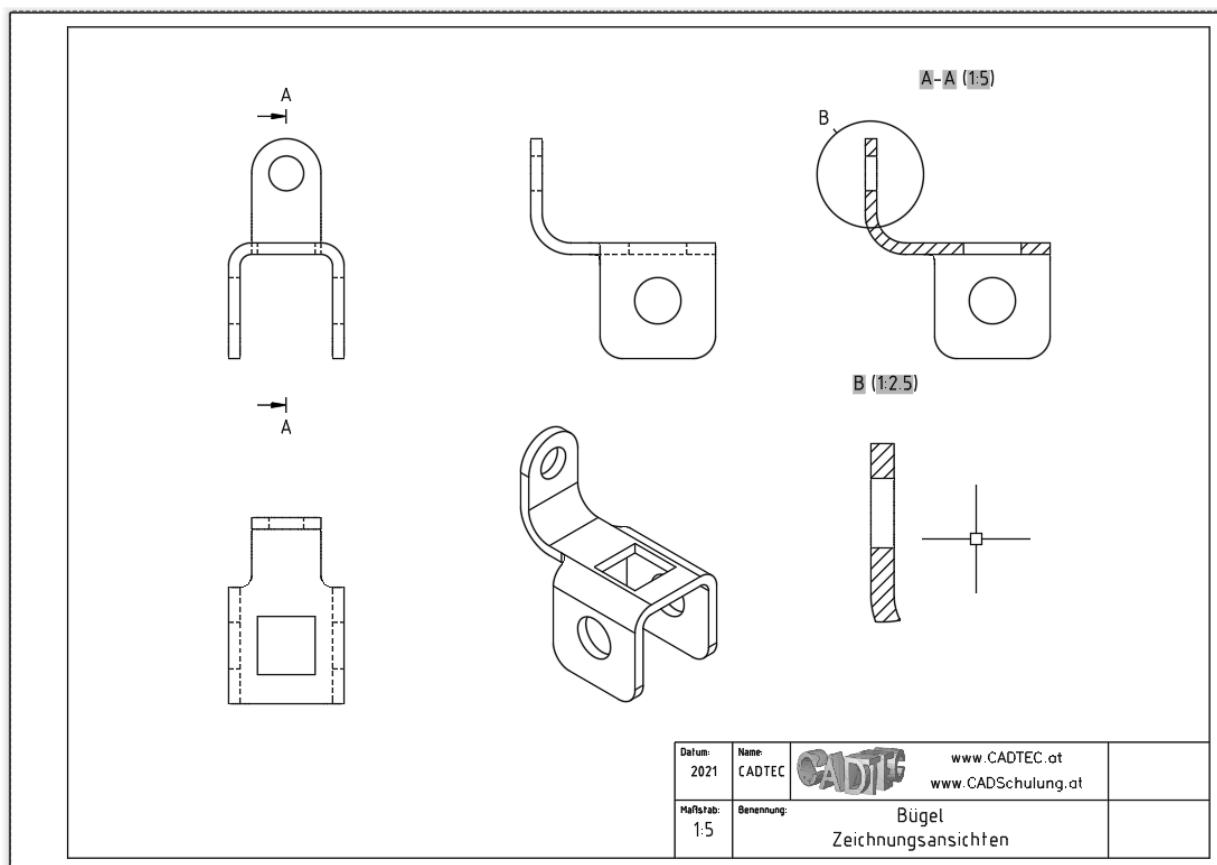
19.13 Übung: Zeichnungsansichten

19.13.1 Konstruktion erstellen

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



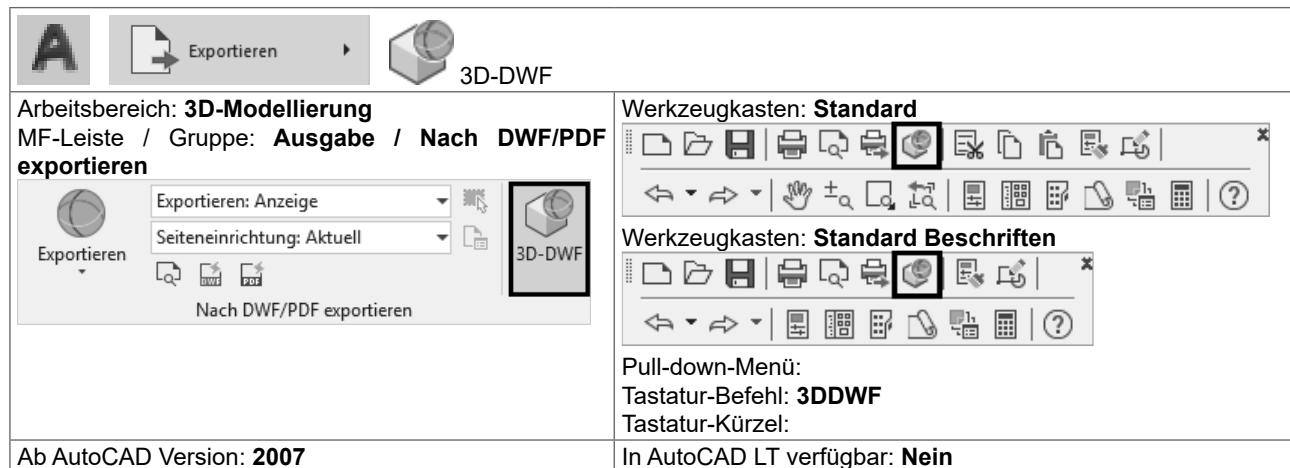
So soll das fertige Layout aussehen: 3 klassische Ansichten (Grund-, Auf- und Seitenriss), eine 3D-Ansicht (ISO), ein Schnitt und ein Detail.



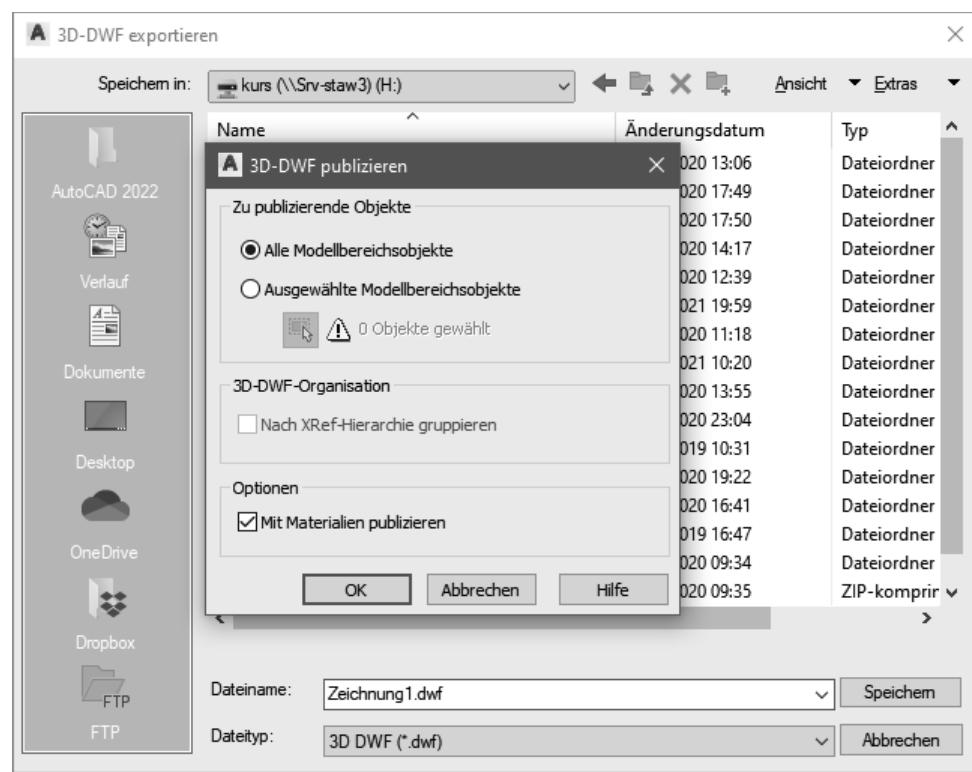
21 DWF

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.



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

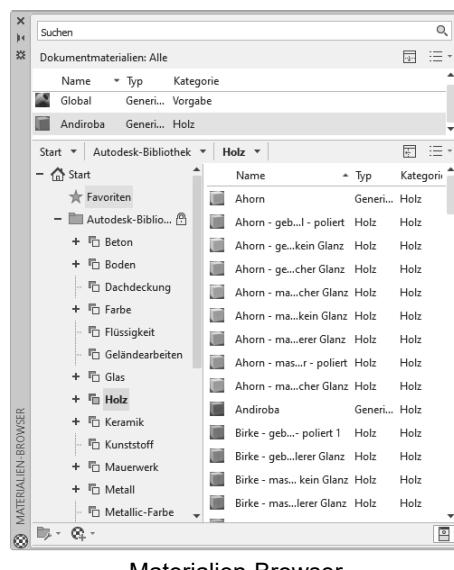


3DDWF - Optionen

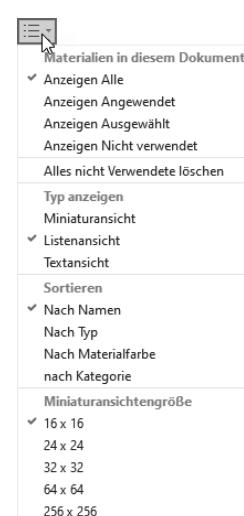
23.2 Materialien zuweisen: Drag & Drop

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).

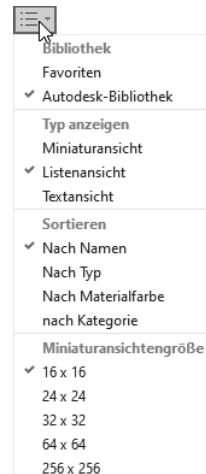
<p>Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Visualisieren / Materialien</p> 	<p>Arbeitsbereich: Zeichnung & Beschriftung MF-Leiste / Gruppe: Ansicht / Paletten</p> 
<p>Werkzeugkasten: Render</p> 	
<p>Pull-down-Menü: Ansicht > Render > Materialien-Browser</p>	
<p>Tastatur-Befehl: MATERIALIEN</p>	
<p>Tastatur-Befehl: MATERIALIENSCHL</p>	
<p>Tastatur-Befehl: MATBROWSERÖFFN</p>	
<p>Tastatur-Befehl: MATBROWSERSCHL</p>	
<p>Tastatur-Befehl: MATBIBL</p>	
<p>Tastatur-Kürzel:</p>	
<p>Ab AutoCAD Version: 2007 - 2011</p>	<p>In AutoCAD LT verfügbar: Nein</p>



Materialien-Browser



Listenfeld
Dokumentmaterialien

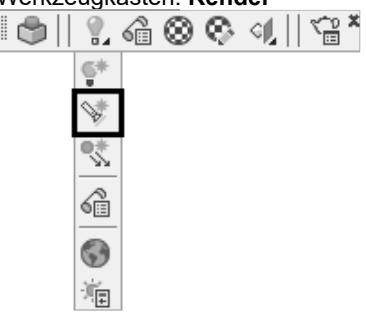


Listenfeld
Bibliothekmaterialien

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

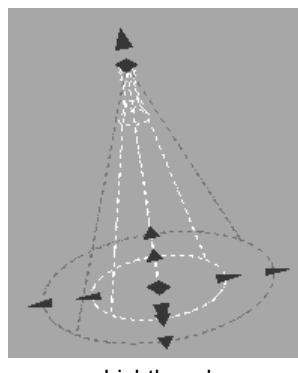
Der Befehl SPOTLICHT erstellt ein benutzerdefiniertes Spotlicht. Ein Spotlicht hat einen Ausgangspunkt und ein Ziel. Weiter kann über zwei Winkel der maximale und minimale Lichthelligkeitsbereich festgelegt werden.

<p>Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Visualisieren / Lichter</p>  <p>Lichtquelle erstellen Keine Schatten 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>
<p>Ab AutoCAD Version: 2007</p>	<p>In AutoCAD LT verfügbar: Nein</p>

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.

<p>Allgemein</p> <table border="1"> <tr> <td>Name</td> <td>Spotlight2</td> </tr> <tr> <td>Typ</td> <td>Spotlight</td> </tr> <tr> <td>Ein/Aus-Status</td> <td>Ein</td> </tr> <tr> <td>Hotspot-Winkel</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Lichtabnahme-Winkel</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Intensitätsfaktor</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Filterfarbe</td> <td><input type="color"/> 255,255,255</td> </tr> <tr> <td>Plot-Zeichen</td> <td>Nein</td> </tr> <tr> <td>Zeichenanzeige</td> <td>Auto</td> </tr> </table>	Name	Spotlight2	Typ	Spotlight	Ein/Aus-Status	Ein	Hotspot-Winkel	45	Lichtabnahme-Winkel	50	Intensitätsfaktor	1	Filterfarbe	<input type="color"/> 255,255,255	Plot-Zeichen	Nein	Zeichenanzeige	Auto	<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. 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	Spotlight2																		
Typ	Spotlight																		
Ein/Aus-Status	Ein																		
Hotspot-Winkel	45																		
Lichtabnahme-Winkel	50																		
Intensitätsfaktor	1																		
Filterfarbe	<input type="color"/> 255,255,255																		
Plot-Zeichen	Nein																		
Zeichenanzeige	Auto																		

25.4 Renderziel auswählen, RENDERSCHEIN

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.

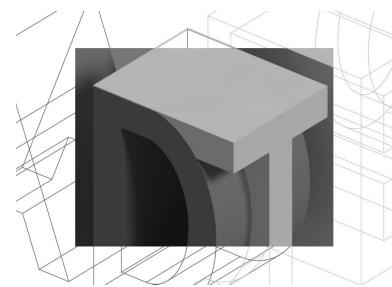
Arbeitsbereich: 3D-Modellierung MF-Leiste / Gruppe: Visualisieren / Render	Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Tastatur-Befehl: RENDER Tastatur-Kürzel:
Ab AutoCAD Version: 12	In AutoCAD LT verfügbar: Nein



Renderziel: FENSTER



Renderziel: ANSICHTSFENSTER



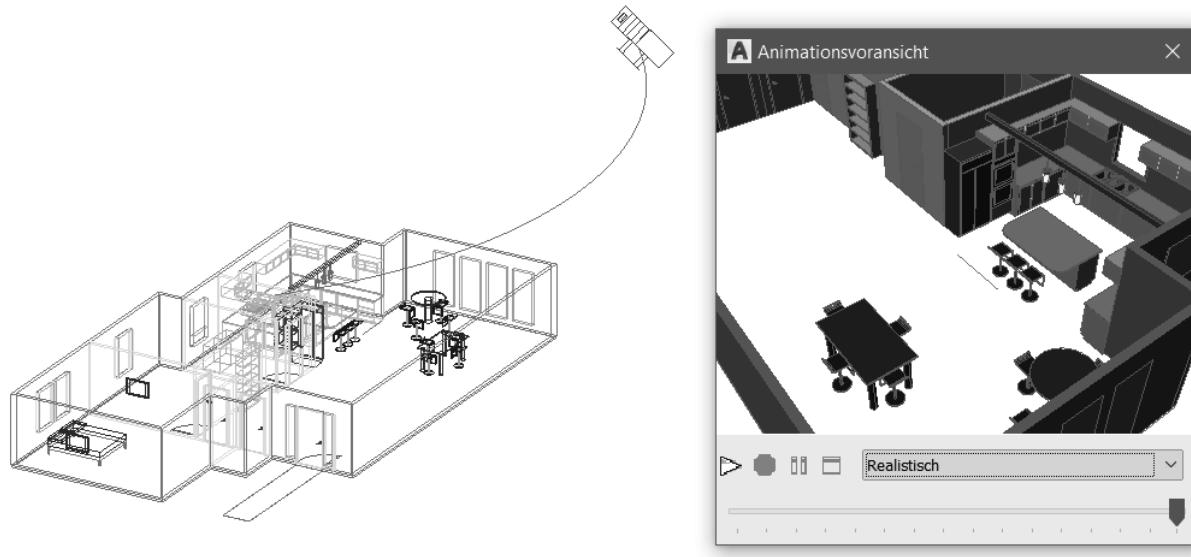
Renderziel: REGION

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

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

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.



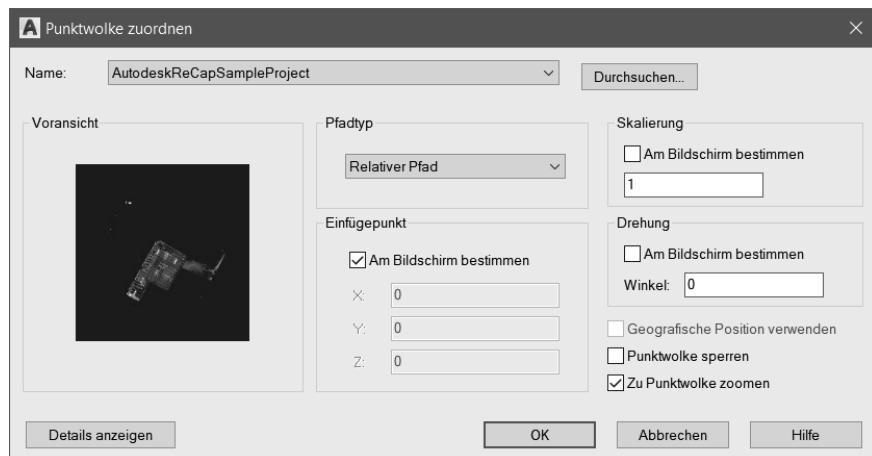
Mögliche Varianten:

- 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

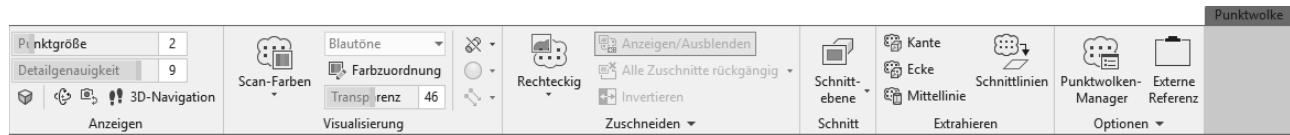
Das Einfügen einer Punktwolke ist ähnlich wie das Anhängen einer XRef. Der Befehl PUNKTWOLKENZUORD fügt eine Punktwolken-Scan- (RCS-Datei) oder Projektdatei (RCP-Datei) in die aktuelle Zeichnung ein.

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

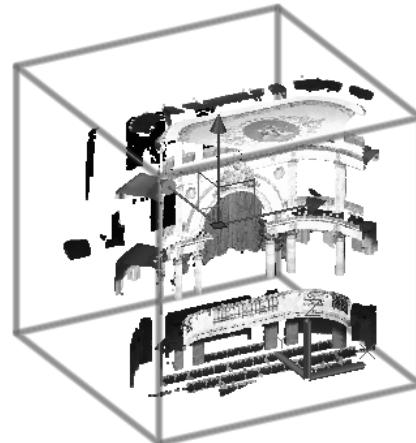


Dialog Punktwolke zuordnen

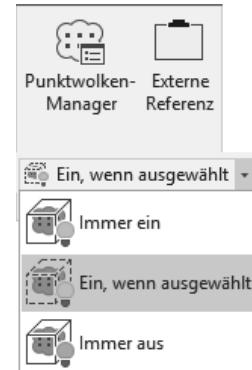
Die Bearbeitung einer Punktwolke geschieht über eine kontextabhängige MF-Leiste, die angezeigt wird, sobald die Punktwolke gewählt wurde.



Kontextabhängige MF-Leiste Punktwolke



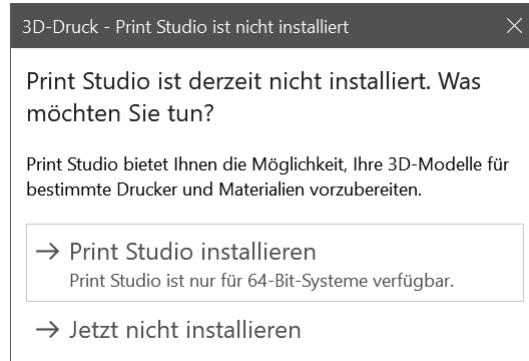
Ausgewählte Punktwolke mit Begrenzungsrahmen



Steuerung des Punktwolken-Begrenzungsrahmens

28 3D Druck

Der Befehl 3DDRUCKSERVICE erstellt die STL-Daten 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.

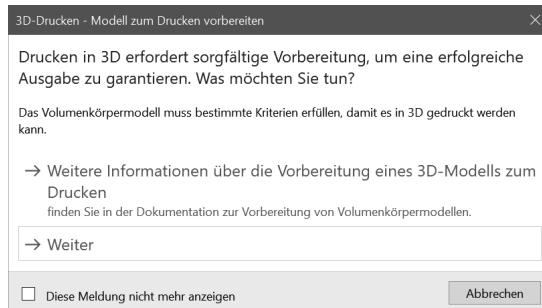
		Publizieren	→		An 3D-Druckdienst
Arbeitsbereich: MF-Leiste / Gruppe:			Werkzeugkasten: Pull-down-Menü: Tastatur-Befehl: 3DDRUCKSERVICE Tastatur-Kürzel:		
Ab AutoCAD Version: 2017			In AutoCAD LT verfügbar: Nein		

Befehl: 3DDRUCKSERVICE

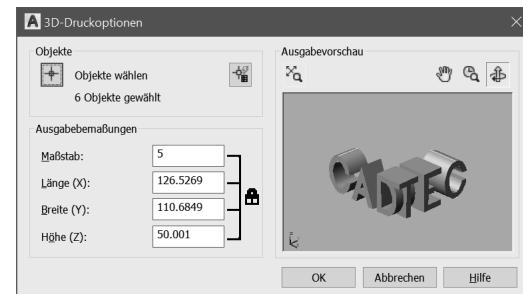
Volumenkörper oder dichte Netze auswählen: Entgegengesetzte Ecke angeben: 6 gefunden

Volumenkörper oder dichte Netze auswählen:

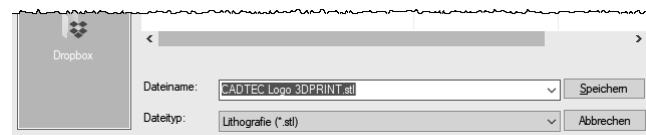
Externe Datei „D:\AutoCAD 2017\CADTEC Logo 3DPRINT.stl“ wurde erfolgreich erstellt.



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

Symbolle

3D 136
 3DAUSRICHTEN 91
 3DBEARBLEISTE 119
 3DDREHEN 83
 3DDRUCK 354, 355
 3DDRUCKDIENST 354
 3DDRUCKSERVICE 354
 3DENTFERNUNG 44
 3DFLÄCHE 144
 3DFLUG 341
 3DFORBIT 44
 3DNAV 340
 3DNAVFUGEINST 340
 3DNETZ 141
 -3DOFANG 23
 3DOFANG 23
 3DOrbit
 Drehpunkt 43
 3DORBIT 41, 44
 3DORBITCTR 43
 3DORBITFORTL 44
 3DPAN 45
 3DPOLY 75
 3DREIHE 85
 3DSCHIEBEN 89
 3DSCHNITT 162, 240
 3DSCHWENKEN 45
 3DSKAL 92
 3DSPIEGELN 84
 3DZOOM 45
 -AFENSTER 49, 51, 52
 -APUNKT 40
 -AUSSCHNT 38
 -GEOKARTENBILD 329
 -PUNKTWOLKENMANAGER 348
 -PUNKTWOLKENZUORD 347
 -PWSCHNITTEXTRAHIEREN 352
 -RENDER 332
 -RENDEROUTPUTSIZE 333
 -RENDERVOREINST 334
 -SHADEMODE 80
 -ÜBERLAG 197
 -VISUELLESTILE 77

A

ABFLACH 160, 243
 ABRUNDEN 211
 ABRUNDKANTE 209
 AFENSTER 51
 AFENSTER UMSCHALTEN 50
 AI_BOX 136
 AI_CONE 138
 AI_DISH 139
 AI_DOME 139
 AI_MESH 140
 AI_PYRAMID 137
 AI_SPERE 138
 AI_TORUS 140
 AI_WEDGE 137
 ALT LICHTKONV 319
 ALTMATKONV 314
 ANALYSEFORMSCHRÄGE 288
 ANALYSEKRÜMMUNG 288
 ANALYSEOPTIONEN 286
 ANALYSEZEBRA 287

ANHEBEN 106, 191
 ANIPFAD 344
 ANSAKT 268, 280
 ANSBEARB 266, 276
 ANSDetail 265, 278
 ANSDetailStil 264
 ANSKOMP 263
 ANSPROJ 260, 274, 275
 ANSSCHNITT 262, 277
 ANSSCHNITTStil 261
 ANSSTD 257
 ANSSYMBOLSKZ 267
 Antialiasing 17
 ANZRENDERKATALOG 337
 APUNKT 39
 AUFPRÄG 206
 AUSRICHTEN 86
 AUSSCHNT 33
 Autodesk Print Studio 355

B

BKS 55
 BKS MAN 59
 BKS SYMBOL 53
 BREP 203

C

CAMERAHEIGHT 38

D

DDVPOINT 39
 DELOBJ 95, 184
 DICKE 193
 DIFFERENZ 100, 201
 DISPSILH 175, 238
 DREHEN3D 90
 DRSICHT 40

E

EDGE 145
 ENTFERNUNGSLICHT 323
 ERHEBUNG 82
 EXTRUSION 102, 186

F

FACETRES 81, 175
 FASE 212
 FLÄCHEABRUND 113
 FLÄCHEEXTRKURVE 118
 FLÄCHEFLICK 111
 FLÄCHEFORM 117, 157
 FLÄCHEMISCH 110
 FLÄCHENETZ 98
 FLÄCHESTUTZ 114
 FLÄCHESTUTZAUFH 115
 FLÄCHEVERLÄNG 116
 FLÄCHEVERSETZ 112
 FREINETZ 324
 FREISPOT 323

G

GEFASTEKANTE 210
 GEOENTF 329
 GEOFINDEMICH 328
 GEOKARTENBILD 329
 GEOKARTENBILDAKT 329
 GEOMAP 328
 GEOMARKEIGEN 328

GEOMARKLÄNGBREIT 328
 GEOMARKNEUORIENT 328
 GEOMARKPOSITION 328
 GEOMARKPUNKT 328
 GEOMETRIEPROJIZIEREN 118, 208
 GEOPOSITION 326
 GRAFIKKONFIG 16
 GRUNDANS 258, 272

H

HINTERGRUND 37

I

INFLÄCHKONV 156
 INKÖRPKONV 156
 ISOLINES 175

K

KAMERA 38
 KANTOB 132, 146
 KAPPEN 194
 KEGEL 180
 KEIL 177
 KLICKZIEHEN 207
 KONVINNURBS 119
 KSANZEIG 119
 KSAUSBLEND 119
 KSENTF 121
 KSHINZU 121
 KSNEUERSTELL 120
 KUGEL 178

L

LICHT 320
 LICHTLISTE 325
 LICHTLISTESCHL 325
 LINESMOOTHING 17
 LIVESCHNITT 171, 254

M

MANSFEN 49
 MATANHANG 311
 MATAZUWEIS 312
 MATBIBL 310
 MATBROWSERÖFFN 310
 MATBROWSERSCHL 310
 MATEDITORSCHL 313
 MATERIALIEN 310
 Materialieneditor 313
 MATMAP 312
 MATZUWEIS 311
 MIGRATMAT 314

N

NAVANSICHTSW 28, 29, 76
 NAVLEISTE 30
 NAVRAD 47
 NETZ 123
 NETZABSCHLUSS 131
 NETZDREH 131
 NETZEXTRUD 130
 NETZFALTE 128
 NETZFALTEENTF 128
 NETZFEINHEIT 127
 NETZGLÄTTE 124
 NETZGLÄTTEHINZUF 125
 NETZGLÄTTENTF 125
 NETZGRUNDKOFT 123

NETZKOMPRIM.....	131	SOLIDHIST.....	175	ZIELPUNKT.....	321
NETZLICHT.....	324	SOLPROFIL.....	304	ZYLINDER.....	179
NETZOPTIONEN.....	124	SOLZEICH.....	301		
NETZTEILEN.....	129	SONNENEIGENSCH.....	330		
NETZVERSCHMELZ.....	130	SONNENEIGENSCHSCHL.....	330		
NEUANS.....	31, 35	SPIRALE.....	183		
O		SPOTLICHT.....	322		
ORBITAUTOTARGET.....	43	STLOUT.....	357		
OSNAPZ.....	24	SUBOBJSELECTIONMODE.....	204		
P		SUNSTATUS.....	331		
PEDIT.....	142	SWEET.....	108, 189		
PLANFLÄCHE.....	97				
PNETZ.....	141				
POLYKÖRPER.....	190				
Print Studio.....	355	T			
PUNKTLICHT.....	321	TABOB.....	134, 148		
PUNKTWOLKENFARBMAP.....	350	THICKNESS.....	82		
PUNKTWOLKENMANAGER.....	348	TORUS.....	181		
PUNKTWOLKENMANAGERSCHL.....	348	U			
PUNKTWOLKENSCHNITT.....	351	ÜBERLAG.....	197		
PUNKTWOLKENSCHNITTENTF	351	UMGRENDERN.....	336		
PUNKTWOLKENSTIL.....	350				
PUNKTWOLKENZUORD.....	347				
PWEXTRAHIERECKE.....	352	V			
PWEXTRAHIERKANTE.....	352	VERDECKT.....	80		
PWEXTRAHIERMITTELLINIE	352	VEREINIG.....	99, 200		
PWSCHNITTEXTRAHIEREN.....	352	VERSATZKANTE.....	196		
PWZUSCHNEIDSTATUS.....	351	VIEWUPDATEAUTO.....	268		
PYRAMIDE.....	182	VISUELLESTILE.....	77		
Q		VISUELLESTILESCHL.....	77		
QUADER.....	176	VLEINSTELLUNGEN.....	77		
QUERSCHNITT.....	195	VOLKÖRPERBEARB.....	213		
R		VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Drehen.....	219		
REGELOB.....	133, 147	VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Extrusion.....	215		
REGEN3.....	48	VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Farbe.....	221		
REINST.....	334	VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Kopieren.....	221		
REINSTSCHL.....	334	VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Lösen.....	218		
RENDER.....	332, 333, 335	VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Schieben.....	216		
RENDERBELICHT.....	336	VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Verjüngen.....	220		
RENDERENVIRONMENTCLOSE.....	336	VOLKÖRPERBEARB – Fläche - Versetzen.....	217		
RENDEREXPOSURECLOSE	336	VOLKÖRPERBEARB – Kante - Farbe.....	222		
RENDERFENS.....	337	VOLKÖRPERBEARB – Kante - Kopieren.....	222		
RENDERFENSTER.....	337	VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Aufprägen.....	223		
RENDERFENSTERSCHL.....	337	VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Bereinigen.....	224		
RENDERONLINE.....	337	VOLKÖRPERBEARB – Volumenkörper - Überprüfen.....	224		
RENDERSCHNITT.....	335	VSAKTUELL.....	79		
RENDERVOREINST.....	334	VSSHADOWS.....	315		
RENDERVOREINSTSCHL.....	334	VSSPEICH.....	79		
ROTATION.....	104, 188	X			
ROTOB.....	135, 149	XKANTEN.....	198		
S		Z			
SCHNEBENE.....	165, 248				
SCHNEBENEINST.....	170, 253				
SCHNEBENE (Punktfolge).....	351				
SCHNEBENEVERK.....	172, 255				
SCHNEBENEZBLOCK.....	173, 256				
SCHNITTMENGE.....	101, 202				
SCHNITTAHLENNAUWAHLFEL- DER.....	169, 252				
SHADEMODE.....	79				
SOLANS.....	293				

AutoCAD

2022

Complete 3D

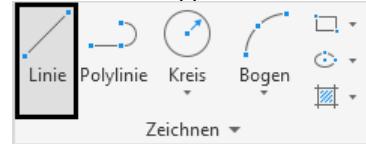
Dieses Buch bietet Ihnen eine umfassende Schulungsunterlage für den 3D Bereich von AutoCAD. Es beginnt mit der Drahtgitterkonstruktion und führt über die Flächenkonstruktion zu den Volumenkörpern. Auch die kombinierte Arbeitsweise mit der Umwandlung von Flächen zu Körpern und retour wird behandelt. Ein 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.