

The background of the cover is a blue-toned wireframe rendering of a construction site. It shows several cranes of various types and building skeletons under construction, all composed of white lines on a dark blue background.

AutoCAD 2021 und **AutoCAD LT 2021** für Architekten und Ingenieure



Hinweis des Verlages zum Urheberrecht und Digitalen Rechtemanagement (DRM)

Der Verlag räumt Ihnen mit dem Kauf des ebooks das Recht ein, die Inhalte im Rahmen des geltenden Urheberrechts zu nutzen. Dieses Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Der Verlag schützt seine ebooks vor Missbrauch des Urheberrechts durch ein digitales Rechtemanagement. Bei Kauf im Webshop des Verlages werden die ebooks mit einem nicht sichtbaren digitalen Wasserzeichen individuell pro Nutzer signiert.

Bei Kauf in anderen ebook-Webshops erfolgt die Signatur durch die Shopbetreiber. Angaben zu diesem DRM finden Sie auf den Seiten der jeweiligen Anbieter.

Neuerscheinungen, Praxistipps, Gratiskapitel,
Einblicke in den Verlagsalltag –
gibt es alles bei uns auf Instagram und Facebook



[instagram.com/mitp_verlag](https://www.instagram.com/mitp_verlag)



[facebook.com/mitp.verlag](https://www.facebook.com/mitp.verlag)

Detlef Ridder

AutoCAD 2021 und AutoCAD LT 2021 für Architekten und Ingenieure



mitp

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-7475-0231-0

1. Auflage 2020

www.mitp.de

E-Mail: mitp-verlag@sigloch.de

Telefon: +49 7953 / 7189 - 079

Telefax: +49 7953 / 7189 - 082

© 2020 mitp Verlags GmbH & Co. KG, Frechen

Dieses Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

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 dürften.

Lektorat: Lisa Kresse

Sprachkorrektur: Petra Heubach-Erdmann

Coverbild: [adimas/stock.adobe.de](https://www.adobe.com/stock)

Satz: III-satz, Husby, www.drei-satz.de

Inhaltsverzeichnis

	Einleitung	19
1	AutoCAD starten und loslegen	27
1.1	Die Testversion: Download und Installation	27
1.2	Die Studentenversion	31
1.3	Hard- und Software-Voraussetzungen	31
1.4	Die AutoCAD-Umgebung	32
1.5	Installierte Programme	33
1.6	AutoCAD 2021 und AutoCAD LT 2021	35
1.7	AutoCAD starten	36
1.8	Die AutoCAD-Benutzeroberfläche	37
1.9	Wie kann ich Befehle eingeben?	47
1.9.1	Befehle eintippen	47
1.9.2	Befehle und automatisches Vervollständigen	48
1.9.3	Befehlsabkürzungen	49
1.9.4	Befehlsoptionen	49
1.9.5	Befehlsvorgaben	50
1.9.6	Befehlszeile ein- und ausschalten	50
1.9.7	Multifunktionsleisten	51
1.9.8	Kontextmenüs	51
1.9.9	Doppelklicken auf Objekte zum Bearbeiten	52
1.9.10	Griffmenüs bei markierten Objekten	52
1.9.11	Heiße Griffe	53
1.9.12	Kontextmenü: Ausgewähltes hinzufügen	54
1.9.13	Die Statusleiste	54
1.9.14	ViewCube	58
1.9.15	Navigationsleiste	58
1.9.16	Ansichtssteuerung	59
1.9.17	Paletten	60
1.9.18	Bereichswahl: Modell-Layout	61
1.9.19	Hilfe	62
1.10	Tastenkürzel	62
1.11	Weitere Zusatzprogramme	63
1.12	Übungsfragen	64

2	Einfache Zeichenbefehle	65
2.1	Vorbereitung für die Zeichenarbeit	65
	2.1.1 Hintergrundfarbe	65
	2.1.2 Die Zeichenhilfen	66
	2.1.3 Zeichnungs raster anzeigen und Fangmodus	66
	2.1.4 Zoom, Pan und Achsenkreuz	69
2.2	Erste Konstruktion mit Linien	71
2.3	Zeichnungen beginnen und speichern	75
	2.3.1 Speichern und Speichern unter	75
	2.3.2 Speichern in Web und Mobile	77
	2.3.3 Speichern in Cloud-Diensten	78
	2.3.4 Schließen und beenden	79
	2.3.5 Neue Zeichnung mit NEU oder SNEU beginnen	80
	2.3.6 Zeichnung öffnen	82
	2.3.7 Weitergeben mit ETRANSMIT	83
	2.3.8 Was tun nach einem Absturz?	84
2.4	Objekte löschen, Befehle zurücknehmen	86
2.5	Architekturbeispiel	89
2.6	Kreise	89
2.7	Rechteck	91
2.8	Solid, Ring und Polylinie	92
2.9	Übungen	95
2.10	Was noch zu bemerken wäre	98
2.11	Übungsfragen	98
3	Exaktes Zeichnen mit LINIE und KREIS	99
3.1	Ansichtssteuerung: Zoom-Funktionen	99
3.2	Rechtwinklige Koordinaten	101
	3.2.1 Absolute rechtwinklige Koordinaten	101
	3.2.2 Relative rechtwinklige Koordinaten	104
3.3	Polarkoordinaten	105
	3.3.1 Relative Polarkoordinaten	106
	3.3.2 Absolute Polarkoordinaten	108
	3.3.3 Zusammenfassung der Koordinateneingaben	109
	3.3.4 Beispiel mit verschiedenen Koordinatenarten	109
3.4	Koordinateneingabe im ORTHO-Modus	115
	3.4.1 Befehlsoptionen in der dynamischen Eingabe	117
3.5	Koordinaten-Übung	119
3.6	Polare Spur	119

3.7	Objektfang	123
3.7.1	Temporärer Objektfang	124
3.7.2	Permanenter Objektfang	132
3.7.3	Übungen	134
3.8	Komplexer Objektfang	138
3.8.1	Objektfangspur	139
3.8.2	Von Punkt	142
3.8.3	Temporärer Spurpunkt	142
3.8.4	Hilfslinie	142
3.8.5	Parallele	143
3.8.6	Objektfang »Punktfilter«	145
3.8.7	Objektfang »Mitte zwischen 2 Punkten«	145
3.9	KREIS	146
3.9.1	Optionen des Befehls KREIS	147
3.10	Was noch zu bemerken wäre	151
3.11	Übungsfragen	152
4	Grundlegende Editierbefehle und Objektwahl	155
4.1	Übersicht über Editierbefehle	155
4.2	VERSETZ	158
4.3	STUTZEN und DEHNEN	163
4.3.1	Stutzen	164
4.3.2	Dehnen	168
4.4	ABRUNDEN, FASE und MISCHEN	172
4.4.1	Abrunden mit verschiedenen Radien	173
4.4.2	Abrunden mit Radius 0	175
4.4.3	Fasen	175
4.4.4	Die Option POLYLINIE	177
4.4.5	Stutzen-Modus	178
4.4.6	Mischen (Kurven verschmelzen)	179
4.5	Objektwahl	180
4.5.1	Objektwahlmodi	180
4.5.2	Übereinander liegende Objekte: Wechselnde Auswahl	190
4.5.3	Objektwahlen im Kontextmenü	191
4.5.4	Objektwahl mit Schnellauswahl	193
4.5.5	Gruppe	195
4.6	Weitere Editierbefehle	197
4.6.1	SCHIEBEN	198
4.6.2	KOPIEREN	199
4.6.3	SPIEGELN	202

4.6.4	BRUCH, ANPUNKTBRECH.	203
4.6.5	VERBINDEN.	205
4.6.6	DREHEN.	206
4.7	Griffe.	208
4.7.1	Griffe als Vorauswahl für nachfolgenden Editierbefehl	209
4.7.2	Kontextmenü bei aktivierten Griffen	210
4.7.3	Griff-Menü beim heißen Griff	211
4.7.4	Griffaktionen mit regelmäßigen Abständen	213
4.8	Kalte Griffe – Multifunktionale Griffe.	214
4.9	Eigenschaften von Objekten bearbeiten.	218
4.9.1	Eigenschaften-Manager	218
4.9.2	Übungen zu den Eigenschaften	222
4.9.3	Eigenschaften anpassen.	224
4.10	Kontextmenüs	225
4.10.1	Kontextmenü ohne aktiven Befehl	225
4.10.2	Kontextmenü bei aktivem Befehl	229
4.10.3	Kontextmenü bei Dialogfenstern	229
4.10.4	Kontextmenüs für die Statusleiste	230
4.10.5	Kontextmenü für die Befehlszeile	231
4.10.6	Kontextmenü im Bereich der Registerkarten.	232
4.11	Übungen.	232
4.11.1	Übungsteil: Küche	232
4.11.2	Übungsteil: Wiege	233
4.12	Was noch zu bemerken wäre	234
4.13	Übungsfragen	235
5	Zeichnungsorganisation: Layer	237
5.1	Layer, Linientypen und Linienstärken	238
5.1.1	Layer einrichten	238
5.1.2	Farben	241
5.1.3	Linientypen	243
5.1.4	Linienstärken	246
5.1.5	Hinweis zu normgerechten Linien: Linientypfaktor	247
5.1.6	Linientypen mit Texten	249
5.1.7	Objektfang bei unterbrochenen Linientypen	250
5.1.8	Transparenz	250
5.1.9	Modi der Layer	250
5.1.10	Weitere Layerfunktionen	253
5.1.11	Layerfilter	256

5.2	Layerstatus-Verwaltung	257
5.2.1	Das AutoCAD DesignCenter (ADC oder DC)	259
5.3	Standards-Verwaltung (nicht LT)	259
5.3.1	Standards konfigurieren	260
5.3.2	Standards überprüfen	261
5.3.3	Layer konvertieren	262
5.3.4	Stapelweise Standards überprüfen (nicht LT)	263
5.4	Eine einfache Zeichnungsvorlage erstellen.	263
5.4.1	Fangmodus, Zeichnungsraster, Orthomode	264
5.4.2	Zahlen-Genauigkeit und Einheiten	264
5.4.3	Zeichnungsvorlage speichern	266
5.4.4	Zeichnungsvorlage verwenden	267
5.5	Eigenschaften.	267
5.5.1	Eigenschaften-Manager	268
5.5.2	VonLayer-Einstellungen.	268
5.6	Layerzugehörigkeit ändern.	269
5.7	Übungen	269
5.7.1	Grundriss	269
5.7.2	Badezimmer	271
5.8	Was noch zu bemerken wäre	271
5.9	Übungsfragen	273
6	Weitere Zeichenbefehle	275
6.1	BOGEN.	275
6.1.1	Linie-Bogen-Übergänge.	278
6.1.2	Bogen editieren	280
6.2	Die Ellipse	280
6.3	Die Polylinie.	281
6.3.1	Übersicht über Polylinieneigenschaften	281
6.3.2	Polylinien bearbeiten	290
6.3.3	Laufriichtung umkehren, Polylinien erweitern	293
6.3.4	Polylinien mit multifunktionalen Griffen bearbeiten	294
6.3.5	Geglättete Polylinien mit multifunktionalen Griffen bearbeiten	294
6.3.6	RECHTECK	295
6.3.7	POLYGON	296
6.4	RING	298
6.5	SKIZZE	300
6.6	SPLINE.	301

6.7	Multilinien	303
6.7.1	MLINIE (nicht LT)	303
6.7.2	MLEDIT (nicht LT)	306
6.7.3	Multiliniestil (nicht in LT)	306
6.7.4	DLINIE (nur LT)	308
6.8	Regionen	309
6.9	Revisionswolke	311
6.10	ABDECKEN	312
6.11	Ausgewähltes hinzufügen: der universelle Zeichenbefehl	313
6.12	Übungen	314
6.12.1	Rundbogen aus Rechteck	314
6.12.2	Fußball	314
6.12.3	Konstruktion einer Mutter	316
6.13	Was noch zu bemerken wäre	319
6.14	Übungsfragen	319
7	Weitere Editier- und Abfragebefehle	321
7.1	REIHE-Anordnungen	321
7.1.1	Rechteckige Anordnung	322
7.1.2	Polare Anordnung	324
7.1.3	Pfadanordnung	325
7.1.4	Beispiele	327
7.1.5	Anordnungen mit multifunktionalen Griffen bearbeiten	329
7.2	TEILEN und MESSEN	331
7.3	STRECKEN	332
7.4	VARIA	333
7.4.1	Skalieren komplexer Objekte	334
7.5	LÄNGE	336
7.6	AUSRICHTEN	336
7.7	Abfragebefehle	337
7.7.1	ID	338
7.7.2	Messen: BEMGEOM	339
7.7.3	MASSEIG	346
7.7.4	LISTE	349
7.7.5	ZEIT	350
7.8	Übungen	352
7.8.1	Mutter	352
7.8.2	Bienenwabe	352
7.8.3	Schachbrett	352

7.8.4	Treppenkonstruktion mit Kopieren	353
7.8.5	Verzogene Treppe mit REIHEPFAD	354
7.9	Was noch zu bemerken wäre	354
7.10	Übungsfragen	356
8	Modellbereich, Layout, Maßstab und Plot	357
8.1	Prinzipielles: Charakteristika von Modellbereich und Layout	357
8.1.1	Charakteristika Modellbereich	361
8.1.2	Charakteristika Papierbereich	362
8.2	Maßstabsliste bearbeiten	362
8.2.1	Maßstäbe für mm-Einheiten	363
8.2.2	Maßstäbe für andere Einheiten	364
8.2.3	Maßstabsliste wiederverwenden	365
8.2.4	Zentrale Maßstabsliste in der Registry	366
8.2.5	Neues Layout	368
8.3	Seiteneinrichtung	369
8.4	Zeichnungsrahmen, Schriftfeld	371
8.4.1	Rahmen zeichnen	371
8.4.2	Rahmen einfügen	373
8.5	Ansichtsfenster	375
8.5.1	Nicht-plotbarer Layer für Ansichtsfenster	375
8.5.2	Ansichtsfenster-Verwaltung	375
8.5.3	Benannte Ansichten und Ausschnitte ins Layout ziehen	379
8.5.4	Ausschnitt und Ausschnittsprojektion erzeugen	381
8.5.5	Ansichtsfenster ausrichten	383
8.5.6	Ansichtsfenster-spezifische Layersteuerung	384
8.6	Maßstab einstellen	385
8.7	Zeichnungsausgabe	385
8.7.1	Plot-Befehl	385
8.7.2	Das DWF-Format	386
8.7.3	Das PDF-Format	387
8.7.4	Farbabhängige Plotstile	388
8.7.5	Spezialfälle: Plotter einrichten	389
8.7.6	Rasterplotter konfigurieren	391
8.8	Übungsteil	392
8.9	Übungsfragen	393
9	Texte, Schriftfelder, Tabellen und Schraffuren	395
9.1	Skalierung von Beschriftungen	395
9.2	Beispiel für Beschriftungsskalierung	396

9.3	Die Textbefehle	403
9.4	Textstile.....	405
9.5	Der dynamische TEXT oder DTEXT	408
9.5.1	Befehlsablauf	408
9.5.2	Positionierungsvarianten.....	409
9.5.3	Sonderzeichen	410
9.6	Der Befehl MTEXT	410
9.6.1	Der TEXTEDITOR	411
9.6.2	Stapeln von Text	415
9.6.3	Das Textfenster.....	416
9.6.4	Sonderzeichen	416
9.6.5	Textrahmen.....	418
9.6.6	Textausrichtung	418
9.6.7	Rechtschreibprüfung.....	419
9.6.8	Automatische Entfernung der Feststelltaste.....	420
9.7	Texte ändern.....	420
9.7.1	Texte skalieren	421
9.7.2	Textposition ändern	421
9.7.3	Objekte vom Papier- in den Modellbereich transferieren ...	422
9.8	Schriftfelder	423
9.9	Tabellen	427
9.9.1	AutoCAD-Tabelle – Excel-Tabelle	430
9.9.2	Direkte Datenverknüpfung zwischen Tabelle und Excel-Datei	431
9.10	Taschenrechner	433
9.11	Schraffur.....	435
9.11.1	Assoziativität der Schraffur	439
9.11.2	Benutzerdefinierte Schraffur.....	440
9.11.3	Schraffur mit Farbverlauf	441
9.11.4	SCHRAFFEDIT	441
9.11.5	Schraffieren mit Werkzeugpaletten	442
9.11.6	Schraffuren spiegeln	443
9.11.7	Schraffuren stutzen	444
9.12	Übungen.....	444
9.12.1	Textstile	444
9.12.2	Namensschild.....	444
9.12.3	Stapeln mit MTEXT	445
9.12.4	Texte importieren mit MTEXT	445
9.12.5	Rechtschreibprüfung.....	446
9.13	Übungsfragen	446

10	Parametrik (in LT nur passiv)	447
10.1	Geometrische Abhängigkeiten	450
10.1.1	Auto-Abhängigkeit	456
10.2	Bemaßungsabhängigkeiten	458
10.3	Der Parameter-Manager	463
10.4	Parametrische Konstruktion im Blockeditor	465
10.5	Übungsteil	467
10.6	Übungsfragen	469
11	Blöcke und externe Referenzen	471
11.1	Begriffserklärung BLOCK, WBLOCK, XREF	471
11.2	Interne Blöcke	476
11.2.1	Erzeugen interner Blöcke	476
11.2.2	Einfügen von Blöcken	479
11.2.3	Blöcke bereinigen	483
11.2.4	Layerzugehörigkeit bei Blöcken	485
11.2.5	Skalierung von Blöcken	485
11.2.6	Blöcke der Größe 1	486
11.2.7	Block ändern	488
11.2.8	Block an jeweiliger Stelle bearbeiten	489
11.2.9	Objekte aus Block in Zeichnung kopieren	491
11.2.10	Block über die Zwischenablage erstellen	492
11.3	Externe Blöcke	493
11.3.1	Erzeugung externer Blöcke	493
11.3.2	Einfügen externer Blöcke	496
11.3.3	Ändern	496
11.3.4	Aktualisieren	496
11.4	Arbeiten mit dem DesignCenter	497
11.4.1	Erzeugen von Normteilibibliotheken	498
11.4.2	Verwenden von Normteilen	498
11.5	Blöcke und die Werkzeugpalette	500
11.5.1	Normteile in Werkzeugpaletten	501
11.6	Blöcke über Blockpalette verwalten und synchronisieren	502
11.7	Attribute	504
11.7.1	Attributdefinition	504
11.7.2	Block mit Attributen erzeugen	507
11.7.3	Einfügen von Blöcken mit Attributen	507
11.7.4	Attributwerte ändern	509
11.8	Dynamische Blöcke	511

11.8.1	Schraube	512
11.8.2	Fenster	514
11.8.3	Tisch	515
11.8.4	Block mit Parametern (nicht LT)	518
11.9	Stücklisten und Excel	521
11.9.1	Attributsextraktion in der Vollversion	521
11.9.2	Stücklisten aktualisieren	522
11.9.3	Attribute in der LT-Version extrahieren	523
11.9.4	Transfer AutoCAD LT – Excel	526
11.10	Externe Referenzen	528
11.10.1	Zeichnung als Xref einfügen	529
11.10.2	Vergleichen von Xrefs	531
11.10.3	Externe Referenzen verwalten	532
11.11	Übungen	536
11.11.1	Elektroinstallation	536
11.11.2	Zeichnungsübung	537
11.12	Was noch zu bemerken wäre	543
11.13	Übungsfragen	544
12	Bemaßung	545
12.1	Schnelle Einstellung des Bemaßungsstils	545
12.1.1	Bemaßungsstile	545
12.1.2	Wichtigste Einstellungen für Maschinenbau und Schreinerei	546
12.1.3	Wichtigste Einstellungen für Architektur	549
12.2	Maßstäbe vorher einstellen	553
12.3	Eine schnelle Bemaßung	554
12.4	Detaillierte Einstellungen für Bemaßungsstile	557
12.4.1	Bemaßungslayer	557
12.4.2	Textstil	557
12.4.3	Maßstab	558
12.4.4	Bemaßungsstil im Detail	558
12.5	Bemaßungsbefehle	572
12.5.1	Lineare Bemaßung – Befehl: BEM oder BEMLINEAR	575
12.5.2	Ausgerichtet – Befehl: BEM oder BEM AUSG	576
12.5.3	Bogenlänge – Befehl: BEM oder BEMBOGEN	576
12.5.4	Koordinaten – Befehl: BEM oder BEMORDINATE	577
12.5.5	Radius – Befehl: BEM oder BEMRADIUS	577
12.5.6	Verkürzte Radien – Befehl: BEM oder BEMVERKÜRZ	577

12.5.7	Durchmesser – Befehl: BEM oder BEMDURCHM	578
12.5.8	Winkel – Befehl: BEM oder BEMWINKEL	578
12.5.9	Bezugsmaß – Befehl: BEM oder BEMBASISL	578
12.5.10	Kettenbemaßung – Befehl: BEM oder BEMWEITER	580
12.5.11	Maßlinienabstände – Befehl: BEM oder BEMPLATZ	580
12.5.12	Fluchtende Maßlinien – Befehl: BEM	581
12.5.13	Bemaßungsbruch – Befehl: BEMBRUCH	581
12.5.14	Toleranz – Befehl: TOLERANZ	581
12.5.15	Zentrumsmarke – Befehl: BEMMITTELP	582
12.5.16	Schräg – Befehl: BEMLINEAR und BEMEDIT, Option Schräg	582
12.5.17	Prüfung – Befehl: PRÜFBEM	583
12.5.18	Verkürzt linear – Befehl: BEMVERKLINIE	583
12.5.19	Bemaßung ergänzen mit BEM	583
12.6	Bemaßungen erneut verknüpfen	584
12.7	Besonderheiten	585
12.7.1	Bemaßungsfamilien	585
12.7.2	Überschreiben	586
12.7.3	Zusätze zur Maßzahl, Sonderzeichen, Fensterhöhen	587
12.7.4	Hochgestellte Fünf in Architekturbemaßungen	588
12.7.5	Radius- und Durchmesserbemaßung	588
12.7.6	Sonderzeichen für Maschinenbau	590
12.7.7	Abstand Maßlinie – Objekt	592
12.7.8	Arbeiten mit Griffen	594
12.7.9	Mehrzeilige Maßtexte	595
12.7.10	Aktualisieren von Bemaßungen	595
12.7.11	Überlagerungen mit Bemaßungen	595
12.7.12	Text und Bemaßung in Schraffuren	597
12.8	Assoziative Mittellinie und Zentrumsmarke	598
12.9	Bemaßung bei 3D-Konstruktionen	599
12.10	Führungslinien und Multi-Führungslinien	600
12.10.1	Führungslinien mit SFÜHRUNG	600
12.10.2	Führungslinien mit MFÜHRUNG	602
12.11	Zeichenübung	603
12.11.1	Architekturbeispiel	604
12.11.2	Holztechnik: Schubkasten	604
12.12	Was noch zu bemerken wäre	605
12.13	Übungsfragen	605

13	Einführung in Standard-3D-Konstruktionen (nicht LT)	607
13.1	3D-Modelle.....	607
13.2	3D-Benutzeroberflächen.....	610
13.3	Ansichtssteuerung.....	610
	13.3.1 Ansichten manipulieren.....	612
13.4	3D-Koordinaten.....	614
13.5	Übersicht über die Volumenkörper-Erzeugung.....	616
	13.5.1 Grundkörper.....	617
	13.5.2 Bewegungs- und Interpolationskörper.....	617
	13.5.3 Übereinander liegende Objekte wählen.....	618
13.6	Konstruieren mit Grundkörpern.....	619
	13.6.1 Voreinstellungen für den 3D-Start.....	620
	13.6.2 Die Konstruktion.....	621
13.7	Die Bewegungs- und Interpolationskörper.....	627
13.8	Volumenkörper bearbeiten.....	634
	13.8.1 ABRUNDEN und FASE: Bekannte Befehle mit anderem 3D-Ablauf.....	636
	13.8.2 Für 3D-Konstruktionen nützliche Befehle.....	638
	13.8.3 Boolesche Operationen.....	643
	13.8.4 Volumenspezifische Editierbefehle.....	645
	13.8.5 Beispiel mit Schnitt.....	650
13.9	Übungen.....	655
	13.9.1 Haus modellieren.....	655
	13.9.2 Greifer in 3D.....	659
13.10	Übungsfragen.....	661
14	Modellieren mit Volumenkörpern, NURBS und Netzen (nicht LT)	663
14.1	Gründe für Volumenmodellierung.....	663
14.2	Der Arbeitsbereich 3D-Modellierung – Übersicht.....	663
14.3	2D-Objekte dreidimensional machen (auch in LT).....	672
	14.3.1 Objekthöhe.....	672
	14.3.2 Erhebung.....	672
	14.3.3 Drahtmodell – Konstruktionen mit Kurven.....	673
14.4	Modellieren mit Flächen.....	675
	14.4.1 Register FLÄCHE Gruppe ERSTELLEN.....	675
	14.4.2 Register FLÄCHE Gruppe BEARBEITEN.....	680
	14.4.3 Register FLÄCHE Gruppe KONTROLLSCHEITELPUNKTE.....	683
	14.4.4 Register FLÄCHE Gruppe GEOMETRIE PROJIZIEREN... ..	685
	14.4.5 Register FLÄCHE Gruppe ANALYSE.....	685

14.4.6	Beispiel: Flächenmodell mit Lofting-Flächen	686
14.5	Modellieren mit Netzen	693
14.5.1	Beispiel für 3D-Modellierung	700
14.6	Aufbereitung zum Plotten	702
14.6.1	Standard-Ansichten aus dem Modellbereich heraus erstellen	702
14.6.2	Ansichtsverwaltung im Layout	704
14.7	3D-Darstellung	706
14.7.1	Visuelle Stile	706
14.7.2	Rendern mit Materialien und Beleuchtung	709
14.7.3	Render-Optimierung	713
14.8	Bewegungspfad-Animation	720
14.9	Stereobilder für 3D-Zeichnungen	722
14.10	Was noch zu bemerken wäre	725
14.11	Übungsfragen	727
15	Benutzeranpassungen	729
15.1	Hilfe in AutoCAD	729
15.2	Schnelle Bedienung mit Tastenkürzeln	730
15.3	AutoCAD zurücksetzen	732
15.4	Einstellung der OPTIONEN in AutoCAD	732
15.4.1	Register DATEIEN	733
15.4.2	Register ANZEIGE	736
15.4.3	Register ÖFFNEN UND SPEICHERN	737
15.4.4	Register PLOTTEN UND PUBLIZIEREN	738
15.4.5	Register SYSTEM	739
15.4.6	Register BENUTZEREINSTELLUNGEN	740
15.4.7	Register ZEICHNEN	741
15.4.8	Register 3D-MODELLIERUNG (nicht LT)	742
15.4.9	Register AUSWAHL	743
15.4.10	Register PROFIL (nicht LT)	745
15.5	CUIx-Datei für AutoCAD anpassen	745
15.5.1	Neuer Werkzeugkasten	747
15.5.2	Eigene Multifunktionsleisten	748
15.5.3	Eigene Werkzeuge im CUSTOM-Menü	750
15.5.4	Beispiele	754
15.5.5	Anpassen von Werkzeugpaletten	755
15.6	Zusatzprogramme in AutoLISP (nicht LT)	757
15.6.1	Einführung in das Programmieren in AutoLISP	758
15.6.2	Erstes Programm	759

15.6.3	Programm für Variantenkonstruktion	761
15.6.4	AutoLISP- oder weitere Zusatzprogramme laden	766
15.6.5	AutoLISP-Übersicht	766
15.7	Befehlsskripte.	768
15.8	Der Aktions-Rekorder (nicht LT)	769
15.9	Die Express Tools (nicht LT)	771
15.9.1	Blocks (Blöcke)	772
15.9.2	Text (Text)	772
15.9.3	Modify (Ändern)	773
15.9.4	Layout (Layout-Werkzeuge)	774
15.9.5	Draw (Zeichnen).	774
15.9.6	Dimension (Bemaßung)	774
15.9.7	Tools (Werkzeuge)	775
15.9.8	WEB-Tools (Internet-Werkzeuge)	776
15.9.9	Nur über Menüleiste aufrufbar: Selection Tools (Objektwahl)	776
15.9.10	Nur über Menüleiste aufrufbar: File Tools (Dateiwerkzeuge)	776
15.9.11	Nur über Menüleiste aufrufbar: Tools (Werkzeuge)	776
15.9.12	Befehle zur Eingabe im Textfenster	777
15.10	Wichtige Systemvariablen.	778
15.11	Nützliche Befehle zur Benutzeroberfläche:.	780
15.12	Befehlsabkürzungen bearbeiten.	780
15.13	Apps für AutoCAD laden	781
15.14	Apps managen	782
15.15	Beispiel-App: Import von SketchUp-Dateien	783
15.16	AutoCAD unter Mac	784
15.16.1	Befehlsgruppen.	786
15.16.2	Paletten	788
15.16.3	Sonstige Hinweise	789
15.17	Übungsfragen	790
16	Zusammenarbeit	791
16.1	DWG für Nicht-AutoCAD-Besitzer	791
16.2	PDF ex- und importieren	792
16.3	DWF-Datei	795
16.3.1	DWF erstellen und mit Markierungen versehen.	795
16.3.2	Markierungen nach AutoCAD re-importieren.	796
16.3.3	3D-DWF	796

16.4	Stapelplotten	798
16.5	Verwaltung mehrerer Zeichnungen (nicht LT).....	799
16.5.1	Plansatzeigenschaften	800
16.5.2	Neuer untergeordneter Satz	800
16.5.3	Neuer Plan oder fertige Zeichnung	800
16.5.4	Pläne verschieben und nummerieren	801
16.5.5	Titelliste erstellen.....	801
16.6	Ausgabe für 3D-Druck	802
16.7	Ansichten freigeben	802
16.8	Zeichnungen vergleichen.....	803
16.9	Nutzung der Cloud	805
16.9.1	AutoCAD Web & Mobile.....	805
16.9.2	Autodesk Drive.....	807
16.10	Übungsfragen	808
A	Fragen und Antworten	811
A.1	Kapitel 1	811
A.2	Kapitel 2.....	812
A.3	Kapitel 3	813
A.4	Kapitel 4.....	814
A.5	Kapitel 5	816
A.6	Kapitel 6.....	817
A.7	Kapitel 7	818
A.8	Kapitel 8.....	819
A.9	Kapitel 9.....	820
A.10	Kapitel 10	821
A.11	Kapitel 11	822
A.12	Kapitel 12	824
A.13	Kapitel 13	825
A.14	Kapitel 14	826
A.15	Kapitel 15	827
A.16	Kapitel 16	828
	Stichwortverzeichnis	831



Einleitung

Neu in AutoCAD 2021 und AutoCAD LT 2021

Dieses Jahr Ende März erschien nun wieder eine neue AutoCAD-Version im üblichen Jahresrhythmus. Das Programm ist wie schon letztes Jahr nicht mehr einzeln erhältlich, sondern nur noch im Dauerabonnement mit kontinuierlichen Updates. Das aktuelle Release 2021 arbeitet noch mit dem Dateiformat der Version 2018. Es gibt zwei große Neuerungen und etliche kleine sowie unsichtbare Verbesserungen in der Performance:

- Die Befehle STUTZEN und DEHNEN wurden praxisgemäß so umgebaut, dass standardmäßig automatisch die nächstmögliche Kurve als Schnitt- bzw. Grenz-kante verwendet wird. Andere Modi können nach Bedarf eingestellt werden.
- In der Revisionswolke (Befehl REVWOLKE) wird die Bogenlänge bei der ersten Anwendung passend zum aktuellen Bildschirmausschnitt eingestellt.
- Der Befehl AN PUNKT BRECHEN (früher BRUCH mit entsprechender Option) wurde als eigener Befehl eingeführt (ANPUNKTBRECH) und kann deshalb ab jetzt mit der `[Enter]`-Taste wiederholt werden.
- Beim Befehl MESSEN ist die vorgegebene Option SCHNELL aktiv, bei der automatisch die Maße nahe der Cursor-Position angezeigt werden.
- Sie können bei der Speicherung in gängigen Clouds wie Dropbox, Box, Microsoft OneDrive mehrere Versionen speichern und vergleichen.
- Bei Blöcken können Sie über die Clouds eine Synchronisierung erreichen.
- Externe Referenzen können verglichen werden.
- Generell gibt es Verbesserungen bei der Touch-Bedienung.
- Bei der Programmierung mit AutoLISP gibt es eine Erweiterung in Richtung Microsoft Visual Studio, sodass Sie mit einer AutoLISP-Extension die AutoLISP-Programme auch unter Visual Studio bearbeiten können.
- Die BLOCKPALETTE zur Block-Verwaltung wurde noch weiter verbessert.

Preisfrage: Wie heißt ein Befehl?

Als AutoCAD noch ein ganz kleines Programm war, das anfangs sogar auf eine Diskette mit 1,44 MB passte, war es noch ganz einfach, über einen Befehl zu

schreiben. Da gab es nur einen einzigen eindeutigen Namen, und das war auch die Bezeichnung, die man in der Befehlszeile eintippen musste. Dazu kamen dann noch die Abkürzungen für wichtige Befehle.

Heute sieht das anders aus. Da gibt es:

- *Name*: erscheint als oberster Text in der Quick-Info beim Berühren des Icons.
- *Beschreibung*: wird als Erläuterung des Befehls in der nächsten Zeile angeboten.
- *Befehls-Anzeigename*: das ist der einzutippende Text für die Befehlszeile. Er wird fett hervorgehoben. An dieser Stelle sind durch das enorme Wachstum des Befehlsumfangs langsam immer komplexere Ausdrücke entstanden, die dann zum alltäglichen Gebrauch nicht mehr taugen und höchstens für Programmierer interessant sind, die solche Ausdrücke in Änderungen der Benutzeroberfläche benötigen.

Während anfangs *Name* und *Befehls-Anzeigename* identisch oder wenigstens sehr ähnlich waren, wird heute immer mehr der *Name* bevorzugt, um einen Befehl zu zitieren.

Beispiel:

- *Name*: Polylinie
- *Beschreibung*: erstellt eine 2D-Polylinie
- *Befehls-Anzeigename*: PLINIE

Während die *Befehls-Anzeigennamen* über die Jahre hinweg meist gleich bleiben, ändert sich der *Name* immer wieder mal.

Beispiel:

- *Name*: Skalieren
- *Befehls-Anzeigename*: VARIA
- Es gibt aber auch Problemfälle:

Beispiel:

- *Name*: Neu
- *Beschreibung*: Neue Zeichnung
- *Befehls-Anzeigename*: SNEU

Hier wäre als Befehl SNEU einzutippen, aber als Name erscheint NEU. Das ist besonders verwirrend, weil es einen Befehl mit Befehls-Anzeigennamen NEU auch gibt. In solchen Fällen muss man dann genau hinschauen, wo der jeweilige Befehl in den Multifunktionsleisten etc. aufzurufen ist. In der Regel werde ich im Buch den Namen eines Befehls verwenden, und durch die Angabe, in welcher Multifunktionsleiste oder in welchem Werkzeugkasten er erscheint, wird es dann hoffentlich immer eindeutig:

SCHNELLZUGRIFF-WERKZEUGKASTEN|NEU entspricht dann dem getippten Befehl SNEU

ANWENDUNGSMENÜ|NEU|ZEICHNUNG entspricht dann dem getippten Befehl NEU

Für wen ist das Buch gedacht?

Dieses Buch wurde in der Hauptsache als Buch zum Lernen und zum Selbststudium konzipiert. Es soll AutoCAD-Neulingen einen Einstieg und Überblick über die Arbeitsweise der Software geben, unterstützt durch viele Konstruktionsbeispiele. Die grundlegenden Bedienelemente werden schrittweise in den Kapiteln erläutert. Spezielle trickreiche Vorgehensweisen werden am Ende der Kapitel mit kurzen Tipps vorgestellt.

Das Buch wendet sich nicht nur an *Architekten*, sondern an Konstrukteure aus verschiedenen Fachrichtungen wie *Metallbau*, *Holzbearbeitung*, *Maschinenbau* und auch *Elektronik*. Die Beispiele wurden aus verschiedensten Branchen gewählt, wobei ein gewisses Schwergewicht auf dem oft vernachlässigten Bereich Architektur liegt.

In den Anfangskapiteln wird besonders darauf Wert gelegt, dem Benutzer für die ersten Schritte mit präzise und detailliert dokumentierten Beispielen das erfolgreiche Konstruieren zu garantieren. Jede einzelne Eingabe wird in den ersten Kapiteln dokumentiert und kommentiert. Das Buch führt somit von Anfang an in die CAD-Arbeit für Architekten, Handwerker und Ingenieure ein und stellt die AutoCAD-Grundfunktionen in diesen Bereichen dar. Insbesondere soll durch die *authentisch wiedergegebenen Bedienbeispiele* in Form von Befehlsprotokollen auch ein schnelles autodidaktisches Einarbeiten erleichtert werden. Der Leser wird im Laufe des Lesens einerseits die Befehle und Bedienelemente von AutoCAD in kleinen Schritten erlernen, aber darüber hinaus auch ein Gespür für die vielen Anwendungsmöglichkeiten entwickeln. Wichtig ist es insbesondere, die Funktionsweise der Software unter verschiedenen praxisrelevanten Einsatzbedingungen kennenzulernen. In vielen besonders markierten Tipps werden dann auch die kleinen Besonderheiten und Raffinessen zur effizienten und flüssigen Arbeit erwähnt, die Ihnen langwierige und mühsame Experimente mit verschiedenen Befehlen ersparen sollen.

In zahlreichen Kursen, die ich für die *Handwerkskammer für München und Oberbayern* abhalten durfte, habe ich erfahren, dass gute Beispiele für die Befehle mehr zum Lernen beitragen als die schönste theoretische Erklärung. Erlernen Sie die Befehle und die Vorgehensweisen, indem Sie gleich Hand anlegen und mit dem Buch vor sich jetzt am Computer die ersten Schritte gehen. Sie finden hier zahlreiche Demonstrationsbeispiele, aber auch Aufgaben zum Selberlösen. Wenn darunter einmal etwas zu Schwieriges ist, lassen Sie es zunächst weg. Sie werden sehen,

dass Sie etwas später nach weiterer Übung die Lösungen finden. Benutzen Sie die Dokumentationen und insbesondere das Register am Ende auch immer wieder zum Nachschlagen.

Arbeiten mit dem Buch

Das Buch ist in 16 Kapitel gegliedert und kann, sofern genügend Zeit (ganztägig) vorhanden ist, vielleicht in zwei bis drei Wochen durchgearbeitet werden. Am Ende vieler Kapitel finden Sie Übungsaufgaben zum Konstruieren und immer auch Übungsfragen zum theoretischen Wissen. In beiden Fällen liegen auch die Lösungen vor, sodass Sie sich kontrollieren können. Nutzen Sie diese Übungen im Selbststudium und lesen Sie ggf. einige Stellen noch mal durch, um auf die Lösungen zu kommen. An vielen Stellen waren auch kleine Tipps nötig, die extra hervorgehoben wurden. Auch wurden kleine Ergänzungen zu spezielleren Tricks und Vorgehensweisen am Ende mehrerer Kapitel hinzugefügt unter dem Titel *Was noch zu bemerken wäre*. Darin finden Sie Hinweise auf Details, die vielleicht für das eine oder andere Konstruktionsgebiet interessant sein können, aber keinen Platz mit einer ausführlichen Darstellung im Buch gefunden haben. Das sind oft Dinge, die Sie beim ersten Lesen auslassen können.

Die Konstruktionsbeispiele wurden so dokumentiert, dass Sie den kompletten Befehlsablauf mit den AutoCAD-Ausgaben in normalem Listing-Druck und die nötigen Eingaben Ihrerseits in Fettdruck finden. Dazu wurden ausführliche Erklärungen und Begründungen für Ihre Eingaben ebenfalls im Fettdruck abgedruckt. Bei den meisten Befehlsaufrufen sind die Werkzeugbilder oder Icons dargestellt. Um den Text in den protokollierten Beispielen kompakt zu halten, wurden sich wiederholende Teile des Dialogs durch »...« ersetzt. Auch für Optionen, die für die aktuelle Eingabe nicht wichtig sind, steht oft »...«.

Weitere dokumentierte Übungsbeispiele, Übungszeichnungen und Video-Tutorials stehen auf der Homepage des *mitp-Verlags* unter www.mitp.de/0230 zum Download zur Verfügung.

Kapitel nach Wichtigkeit

Nicht jeder wird genügend Zeit haben, das Buch von vorn bis hinten durchzuarbeiten. Deshalb soll hier eine Übersicht kurz zeigen, wo Sie welche wichtigen Informationen finden:

- Kapitel 1 – Installation der Software und Beschreibung der Benutzeroberfläche
- **Kapitel 2** – wichtige 2D-Zeichenbefehle unter Benutzung des Zeichenrasters, erste einfache Übung der wichtigen Zeichenbefehle
- **Kapitel 3** – Verwendung exakter Koordinateneingaben mit Befehlen Linie und Kreis

- **Kapitel 4** – Änderungsbefehle, sehr wichtig im CAD-Bereich, weil Änderungen schnell und akkurat zu neuen Konstruktionen führen
- **Kapitel 5** – Verwaltung der Layer, eine Einteilung der Zeichnung in logische Schichten entsprechend den Linienstärken und Linientypen der Zeichnung
- **Kapitel 6** – weitere 2D-Zeichenbefehle (Erweiterung zu Kapitel 3)
- **Kapitel 7** – weitere Ändern-Befehle (Erweiterung zu Kapitel 4)
- **Kapitel 8** – Gestaltung für das Plotten mit Layouts
- **Kapitel 9** – Textbefehle und Schraffur
- Kapitel 10 – Parametrik, eine Möglichkeit zur Gestaltung von Variantenteilen
- Kapitel 11 – Blöcke und externe Referenzen, die Erzeugung von Standard- und Wiederholteilen für mehrfache Verwendung
- **Kapitel 12** – Bemaßungsbefehle
- Kapitel 13 – 3D-Grundlagen
- Kapitel 14 – 3D-Modellierung
- Kapitel 15 – Benutzeranpassungen inklusive AutoLISP-Einführung und Express-tools
- Kapitel 16 – nützliche Funktionen für die Zusammenarbeit.

Die *grundlegenden Kapitel* sind in dieser Auflistung **fett** markiert. Diese Kapitel 2 bis 9 und 12 sollte jeder lesen bzw. inhaltlich beherrschen. Die übrigen Kapitel empfehle ich, nach Bedarf zu studieren.

Lernreihenfolge

2D

Für *Anfänger*, die noch nie mit der Materie CAD zu tun gehabt haben, wäre es interessant, zunächst mit *Kapitel 1 einen Überblick* über die Oberfläche zu gewinnen, ohne aber zu tief einzusteigen. Dann sollte das *zweite Kapitel mit den einfachen Zeichenübungen* anhand der Rastereingabe durchgearbeitet werden und danach die **fett** markierten Kapitel. Vielleicht sollten Sie auch schon recht früh aus *Kapitel 12* die einfachsten *Bemaßungsarten* benutzen.

Nach diesem Grundstudium sind alle möglichen Zeichenaufgaben lösbar. Dann wären als Erweiterung die *Kapitel 10* und *Kapitel 11* mit *Parametrik* und *Blöcken* interessant.

3D

Für Konstruktionen *dreidimensionaler Objekte* sollte dann mit *Kapitel 13* und *Kapitel 14* fortgefahren werden.

Anpassen und erweitern

Wer sich mit der *Erweiterung* der Möglichkeiten, die AutoCAD bietet, beschäftigen will, sollte nun in *Kapitel 15* sehen, was alles machbar ist, und versuchen, seine eigenen Ideen zu realisieren.

Einen Überblick darüber, was die *Cloud* und *Datenaustausch* noch so bieten, liefert schließlich *Kapitel 16*.

Selbstständig weitermachen

Sie werden natürlich feststellen, dass dieses Buch nicht alle Befehle und Optionen von AutoCAD beschreibt. Sie werden gewiss an der einen oder anderen Stelle tiefer einsteigen wollen. Den Sinn des Buches sehe ich eben darin, Sie für die selbstständige Arbeit mit der Software vorzubereiten. Sie sollen die Grundlinien und Konzepte der Software kennenlernen. Mit dem Studium des Buches haben Sie dann die wichtigen Vorgehensweisen und Funktionen kennengelernt, sodass Sie sich auch mit den *Online-Hilfsmitteln* der Software weiterbilden können.

Für weitergehende Fragen steht Ihnen eine umfangreiche *Hilfefunktion* in der Software selbst zur Verfügung. Dort können Sie nach weiteren Informationen suchen. Es hat sich gezeigt, dass man ohne eine gewisse Vorbereitung und ohne das Vorführen von Beispielen nur sehr schwer in diese komplexe Software einsteigen kann. Mit etwas Anfangstraining aber können Sie leicht Ihr Wissen durch Nachschlagen in der Online-Dokumentation oder über die Online-Hilfen über das Internet erweitern, und darauf soll Sie das Buch vorbereiten.

Probleme?

Über die E-Mail-Adresse DRidder@t-online.de erreichen Sie den Autor bei wichtigen *Problemen* direkt. Auch für Kommentare, Ergänzungen und Hinweise auf eventuelle Mängel bin ich immer dankbar. Geben Sie als Betreff den Buchtitel an.

Übungsbeispiele, dynamische Eingabe und andere Zeichenhilfen (wichtig!)

Sie finden bei AutoCAD in der Statusleiste unten eine große Anzahl von *Zeichenhilfen*. Von denen sind standardmäßig etliche voreingestellt für den professionellen Einsatz. Für den Anfang wäre es aber besser, davon erst einmal die meisten abzuschalten. Hier gilt auch die Devise »weniger ist mehr«. Was Sie in den einzelnen Kapiteln davon aktivieren sollten, ist jeweils dort beschrieben.

Darstellung der Icons, Dialogfelder und Schreibweise für die Befehlsaufrufe

Die *Icons* für die verschiedenen Befehle und Werkzeuge werden in AutoCAD meist auf dunkelgrauem Hintergrund dargestellt und können beim Buchdruck ohne Farbinformationen schwer erkennbar sein. Deshalb wurden sie mit hellem Hintergrund dargestellt. Sie können die *Farbdarstellung im Programm* selbst ändern.

Mit dem Befehl

- OPTIONEN,
- Register ANZEIGE
- kann unter FARBSHEMA
- zwischen DUNKEL (Vorgabe) und HELL gewählt werden.

Gleichfalls können Sie auch den Zeichenhintergrund auf Weiß oder eine andere helle Farbe umstellen mit

- OPTIONEN,
- Register ANZEIGE
- unter FARBEN

für 2D-MODELLBEREICH und EINHEITLICHER HINTERGRUND die FARBE auf Weiß einstellen.

Dialogfelder wurden für die effektive Darstellung im Buch teilweise unterbrochen und verkleinert, um Platz zu sparen. Sie erkennen das meist an den Bruchlinien.

Da die *Befehle* auf verschiedene Arten eingegeben werden können, die *Multifunktionsleisten* sich aber wohl als normale Standardeingabe behaupten, wird hier generell die Eingabe für die Multifunktionsleisten beschrieben, sofern nichts anderes erwähnt ist.

Ein *typischer Befehlsaufruf* wäre beispielsweise

START|ZEICHNEN|LINIE (REGISTER|GRUPPE|FUNKTION).

Als *Arbeitsbereich* wird dann ZEICHNEN UND BESCHRIFTUNG vorausgesetzt, nur für die *Kapitel 13* und *Kapitel 14*, in denen es um 3D-Konstruktion geht, wird der Arbeitsbereich 3D-GRUNDLAGEN bzw. 3D-MODELLIERUNG vorausgesetzt.

Allerdings ist zu beachten, dass die *Beschriftungen einzelner Werkzeuge* in der Multifunktionsleiste *von der Breite Ihres Bildschirms abhängig* sind. Bei zu schmalem Bildschirm oder Programmfenster können die zusätzlichen Texte der Werkzeuge

fehlen. Man kann mit *Rechtsklick auf die Gruppentitel* der Multifunktionsleiste ggf. einzelne *nicht benötigte Gruppen deaktivieren* und damit mehr Platz für die wichtigen Befehlsgruppen mit ihren Texten schaffen.

Oft gibt es in den Befehlsgruppen noch Funktionen mit Untergruppierungen, sogenannten *Flyouts*, oder weitere Funktionen hinter der Titelleiste der Gruppe. Wenn solche aufzublättern sind, wird das mit dem Zeichen ▼ angedeutet. Oft findet sich auch in der rechten Ecke des Gruppentitels ein spezieller Verweis auf besondere Funktionen, mit denen meist Voreinstellungen vorzunehmen sind. Das Zeichen dafür ist ein kleines Pfeilsymbol nach rechts unten, auch als Süd-Ost-Pfeil bezeichnet. Es wird im Buch mit ↘ dargestellt.

Die Befehle können prinzipiell *auch* über die sehr schön logisch gegliederte *Menüleiste* aufgerufen werden. Da diese aber inzwischen von der modernen Oberfläche mit *Multifunktionsleisten* verdrängt wurde, werden *Menüleistenaufrufe* in diesem Buch nicht mehr referenziert. Die *Menüleiste* kann über die Dropdown-Liste des SCHNELLZUGRIFF-WERKZEUGKASTENS ▼ aktiviert werden. Die Menüs haben den Vorteil, dass darin die *Befehle in sehr logischer Weise* gegliedert sind. Damit eröffnet sich ein Weg, Befehle zu finden, die über die Multifunktionsleisten vielleicht nicht so einfach zu lokalisieren sind.

Wie geht's weiter?

Mit einer AutoCAD-Testversion oder einer Studentenversion vom Internet und den hier angebotenen Lernmitteln, nämlich dem Buch und den Beispielen darin, hoffe ich, Ihnen ein effektives Instrumentarium zum Erlernen der Software zu bieten. Benutzen Sie auch den Index zum Nachschlagen und unter AutoCAD die Hilfefunktion zum Erweitern Ihres Horizonts. Dieses Buch kann bei Weitem nicht erschöpfend sein, was den Befehlsumfang von AutoCAD betrifft. Probieren Sie daher immer wieder selbst weitere Optionen der Befehle aus, die ich in diesem Rahmen nicht beschreiben konnte. Arbeiten Sie viel mit Kontextmenüs und Griffen sowie deren Menüs. Das Buch hat viel Mühe gekostet, aber ich hoffe, dass es sich lohnen wird, um Ihnen als Leser eine gute Hilfe zum Start in das Thema AutoCAD 2021 zu geben. Ich wünsche Ihnen damit viel Spaß und Erfolg bei der Arbeit mit dem Buch und mit der AutoCAD-Software.

Detlef Ridder

Germering, den 22.04.2020