

Inhaltsverzeichnis

1	Die erste Zeichnung in AutoCAD	17
1.1	AutoCAD starten und eine neue Zeichnung beginnen	17
1.2	Der Zeichenbildschirm von AutoCAD	20
1.3	Der erste Zeichenbefehl	22
1.4	Lieber ändern statt zeichnen	28
1.5	Linien und Kreise zeichnen	32
1.6	Zeichnungen brauchen auch Texte	34
1.7	Kopieren von Zeichnungsobjekten	36
1.8	Die Zeichnung speichern	39
2	Ein Rundgang durch das Programm	41
2.1	Die Anordnung der Bedienelemente	41
2.2	Der Menübrower	43
2.3	Die wichtigen Bedienelemente	45
2.4	Arbeitsbereiche	50
2.5	Befehlszeilenfenster, Befehle und Optionen	52
2.6	Zeichnungen öffnen und schließen	56
2.7	CAD-Fadenkreuz oder Windows-Zeiger	60
2.8	Zoom- und Pan-Befehle	60
2.9	AutoCAD beenden	64
3	Die wichtigen Zeichenbefehle und Zeichenhilfen	65
3.1	Linien, Rechtecke und Kreise	65
3.2	Koordinaten und Koordinatenformate	70
3.3	Raster und Fang	74

3.4	Die Spurverfolgung	77
3.5	Dynamische Eingabe	79
3.6	Von Limiten, Maßstäben und Papiermaßen	81
3.7	Welt- und Benutzerkoordinatensysteme	86

4 Der Objektfang und Fangspuren 88

4.1	Der Objektfang	88
4.2	Die einzelnen Objektfangfunktionen	91
4.3	Relativpunkte mit Objektfang	98
4.4	Objektfangspuren	99
4.5	Temporärer Spurpunkt	103

5 Eigenschaften von Objekten 106

5.1	Layer, Farben, Linientypen und Linienstärken	106
5.2	Linientypen und Linientypfaktoren	116
5.3	Die aktuellen Einstellungen	118
5.4	Die Zeichnung als Vorlage speichern	120
5.5	Layer- und Objekteigenschaften ändern	123
5.6	Weitere Layerwerkzeuge	127
5.7	Layer isolieren	129
5.8	Ändern mit dem Objekteigenschaften-Manager	131
5.9	Die Schnellauswahl und ähnliche Objekte	135
5.10	Objekteigenschaften übertragen	139
5.11	Layerfilter	141

6 Noch mehr Zeichenfunktionen 147

6.1	Punkte in der Zeichnung	147
6.2	Zeichnen von Bögen	148
6.3	Zeichnen von Ringen	150

6.4	Zeichnen von Polygonen	151
6.5	Zeichnen von Ellipsen und Ellipsenbögen	153
6.6	Spiralen zeichnen	155
6.7	Konstruktionslinien und Strahlen	157
6.8	Erstellen von Polylinien	158
6.9	Bearbeiten von Polylinien	162
6.10	Doppellinien und Multilinien	168
6.11	Splines zeichnen und bearbeiten	170
6.12	Revisionsmarkierungen	175

7 Lieber ändern als neu zeichnen 178

7.1	Objekte wählen und löschen	178
7.2	Objekte kopieren oder verschieben	185
7.3	Objekte drehen	188
7.4	Spiegelbilder erzeugen	189
7.5	Vergrößern oder Verkleinern	190
7.6	Ausrichten von Objekten	192
7.7	Abrunden und Fasen von Kanten	193
7.8	Versetzen von Objekten und Länge ändern	198
7.9	Objekte stutzen, dehnen, strecken, brechen und wieder verbinden	201
7.10	Messen und Teilen	209

8 Regelmäßige Anordnungen 211

8.1	Typen von Anordnungen	211
8.2	Rechteckige Anordnung	211
8.3	Polare Anordnung	214
8.4	Pfadanordnung	218
8.5	Anordnungen ändern	220
8.6	Objekte innerhalb der Anordnung ändern	222

9 Schraffuren und gefüllte Flächen 224

9.1 Schraffieren mit Mustern 224

9.2 Gefüllte Flächen und Farbverläufe 229

9.3 Zeichnungsreihenfolge und Abdeckungen 231

10 Texte in der Zeichnung 235

10.1 Einzeiliger Text 235

10.2 Textstile 237

10.3 Mehrzeiliger Text 239

10.4 Textänderungen 245

11 Die Zeichnung bemaßen 248

11.1 Ein Befehl für alle Fälle 248

11.2 Assoziative Mittellinien 256

11.3 Bemaßungsparameter in Dialogfeldern 258

11.4 Bemaßungsstile 265

11.5 Objekte mit Maßen ändern 268

11.6 Editierbefehle für Maße 269

12 Blöcke und externe Referenzen 273

12.1 Blöcke erstellen 273

12.2 Blöcke schreiben 276

12.3 Die Blockpalette 277

12.4 Externe Referenzen zuordnen 283

12.5 Externe Referenzen binden 289

12.6 Bilder, PDFs und sonstige Dateien einfügen 290

12.7 PDF-Dateien importieren 294

12.8 Das AutoCAD-Design-Center 296

13 Zeichnungen ausgeben 300

- 13.1 Zeichnungen plotten oder drucken 300
- 13.2 Der Plot-Manager 308
- 13.3 Plotstiltabellen 310

14 Layouts im Papierbereich 313

- 14.1 Modellbereich, Papierbereich, Layouts 313
- 14.2 Ansichtsfenster im Layout 318
- 14.3 Papier- und Modellbereich im Layout 321
- 14.4 Sichtbarkeit in den Ansichtsfenstern 325
- 14.5 Mit assoziativen Maßen bemaßen 326

15 Ab in die dritte Dimension 329

- 15.1 3D-Techniken 330
- 15.2 Zeichnen mit Objekthöhe und Erhebung 331
- 15.3 Verdecken, schattieren und Ansichtspunkt 333
- 15.4 Layout von 3D-Modellen 336
- 15.5 3D-Darstellungen in AutoCAD 337
- 15.6 Editierbefehle in 3D 342

16 Volumenmodelle 347

- 16.1 Volumenkörper erstellen 347
- 16.2 Volumen bearbeiten 354
- 16.3 Ein Modell erstellen 359
- 16.4 Ansichten von Volumenmodellen im Layout 363
- 16.5 Export für den 3D-Druck 368

17 AutoCAD online	369
17.1 Zeichnungen online speichern und öffnen	369
17.2 AutoCAD-App für Mobilgeräte	372
17.3 Freigegebene Ansichten	374
Index	378

2 Ein Rundgang durch das Programm

Nachdem Sie inzwischen schon einige Programmfunktionen kennengelernt haben, wollen wir jetzt etwas systematischer vorgehen und alle Bedienelemente von AutoCAD näher betrachten.

AutoCAD starten

Wie Sie AutoCAD starten, haben Sie schon im letzten Kapitel erfahren. Legen Sie also los. Es öffnet sich wieder der Startbildschirm. Klicken Sie auf das große Feld *Zeichnung starten*.

2.1 Die Anordnung der Bedienelemente

Sie sehen AutoCAD mit der leeren Zeichenfläche, die wir uns nun etwas genauer anschauen wollen (siehe Abbildung 2.1).

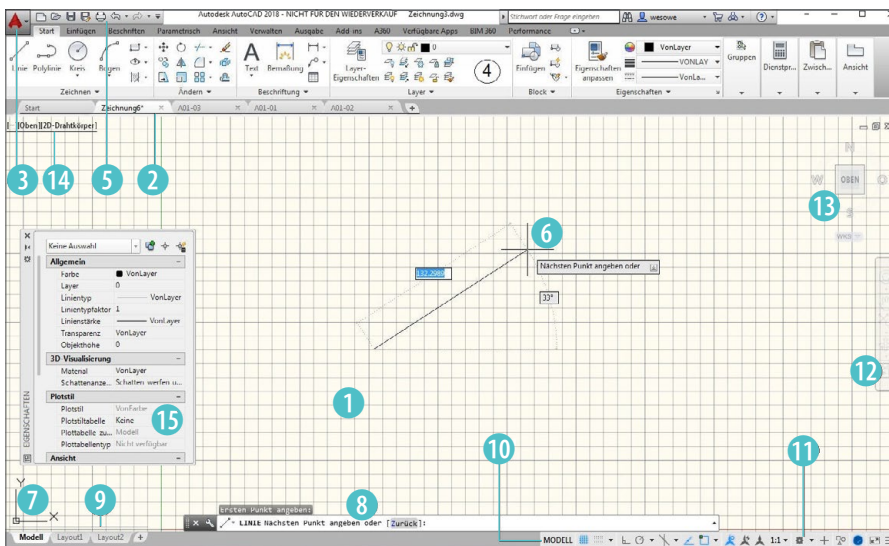


Abbildung 2.1: AutoCAD bzw. AutoCAD LT mit dem Arbeitsbereich 2D-Zeichnung & Beschriftung

- **Die Zeichenfläche mit den Zeichnungsfenstern 1** – Den größten Teil des Bildschirms nimmt die Zeichenfläche mit den Zeichnungsfenstern ein. Sie können ein oder mehrere Zeichnungsfenster auf der Zeichenfläche geöffnet haben und diese überlappend, nebeneinander oder übereinander am Bildschirm anordnen. Zudem können Sie ein Fenster auch maximieren, sodass es die ganze Zeichenfläche ausfüllt. Alles, was Sie während einer Sitzung erstellen, wird im jeweils aktiven Zeichnungsfenster dargestellt.

- **Dateiregister für Start und Zeichnungen** ② – Am rechten oberen Rand der Zeichenfläche befindet sich die Registerleiste mit den Registern für die momentan geöffneten Zeichnungen und der Registerkarte *Start* zum Erstellen einer neuen Zeichnung bzw. zum Öffnen einer bereits existierenden Zeichnung.
- **Menübrowser** ③ – Im Menübrowser können Sie die Befehle zum Öffnen, Speichern, Exportieren und Plotten von Zeichnungen wählen. Außerdem werden hier sowohl die geöffneten als auch die zuletzt bearbeiteten Zeichnungen mit einer Vorschau angezeigt.
- **Die Multifunktionsleiste** ④ – Die Multifunktionsleiste enthält die meisten Funktionen bzw. Befehle, die wiederum in Gruppen unterteilt sind. Sie ist standardmäßig über der Zeichenfläche angeordnet und repräsentiert das wichtigste Bedienelement der Software.
- **Werkzeugkasten Schnellzugriff** ⑤ – Links oben neben dem Menübrowser befindet sich der Werkzeugkasten *Schnellzugriff* mit den Funktionen zum Öffnen, Speichern und Drucken von Dateien sowie zum Rückgängigmachen bzw. Wiederherstellen von Befehlen.
- **Das Fadenkreuz** ⑥ – Die aktuelle Eingabeposition wird beim Zeichnen durch das Fadenkreuz angezeigt. Sie steuern es ganz einfach durch Bewegungen der Maus. Der Schnittpunkt der beiden Linien repräsentiert die momentane Eingabeposition. Die Koordinaten- und Winkelanzeige bzw. die Felder für die Eingabe dieser Größen befinden sich während des Zeichenvorgangs unmittelbar am Fadenkreuz – Letztere allerdings nur dann, wenn die dynamische Eingabe eingeschaltet ist (siehe Kapitel 3.5).
- **Das Koordinatensymbol** ⑦ – In AutoCAD kann mit mehreren Koordinatensystemen gearbeitet werden, sogenannten Benutzerkoordinatensystemen. Das Koordinatensymbol zeigt die Lage der x- und y-Achse des momentan aktiven Benutzerkoordinatensystems an.
- **Das Befehlszeilenfenster** ⑧ – AutoCAD wird über Befehle bedient. Für jede Aktion, die Sie ausführen möchten – egal, ob Sie eine Linie zeichnen oder den Bildausschnitt vergrößern wollen –, brauchen Sie einen Befehl. Den können Sie, wenn Sie seine genaue Bezeichnung kennen, auf der Tastatur eingeben – normalerweise wählen Sie den gewünschten Befehl jedoch über das zugehörige Symbol in der Multifunktionsleiste aus. Unabhängig davon, wo bzw. wie Sie ihn aufrufen, wird die Auswahl grundsätzlich im Befehlszeilenfenster protokolliert.
- **Das Register Modell und die Layout-Register** ⑨ – Rechts vom Koordinatensymbol stehen Ihnen die Register für den Modellbereich und die ver-

schiedenen Layouts in der Zeichnung zur Verfügung. Damit beschäftigen wir uns später intensiv.

- **Die Statusleiste 10** – Am unteren Bildschirmrand werden Ihnen verschiedene Statusinformationen zu der Zeichnung sowie die Zeichenhilfen angezeigt, die Sie dort auch ein- und ausschalten können.
- **Auswahlmenü Arbeitsbereiche 11** – Durch Anklicken dieses Symbols in der Statusleiste können Sie ein Menü aktivieren, aus dem sich die gespeicherten Arbeitsbereiche wählen lassen.
- **Navigationsleiste 12** – Die Navigationsleiste enthält Befehle für das Zoomen, das Schwenken und die 3D-Navigation. Da es in AutoCAD LT nur sehr eingeschränkte 3D-Funktionen gibt, ist diese dort wesentlich kleiner.
- **ViewCube 13** – Der ViewCube erleichtert Ihnen die Navigation bei 3D-Modellen. In AutoCAD LT gibt es ihn nicht.
- **Steuerung der Ansichtsfenster 14** – In drei Auswahlmenüs lässt sich die Anzeige von 3D-Modellen verändern (in AutoCAD LT nicht verfügbar).
- **Palettenfenster 15** – Es gibt eine ganze Reihe von Palettenfenstern, die bei Bedarf ein- oder ausgeblendet werden können. Hier sehen Sie als Beispiel die Palette *Eigenschaften*.

2.2 Der Menübrowser

Gehen wir die Bedienelemente im Einzelnen durch. Fangen wir mit dem Menübrowser an. Dort finden Sie die Funktionen zum Öffnen, Speichern, Plotten, Exportieren und diverse Hilfsprogramme.

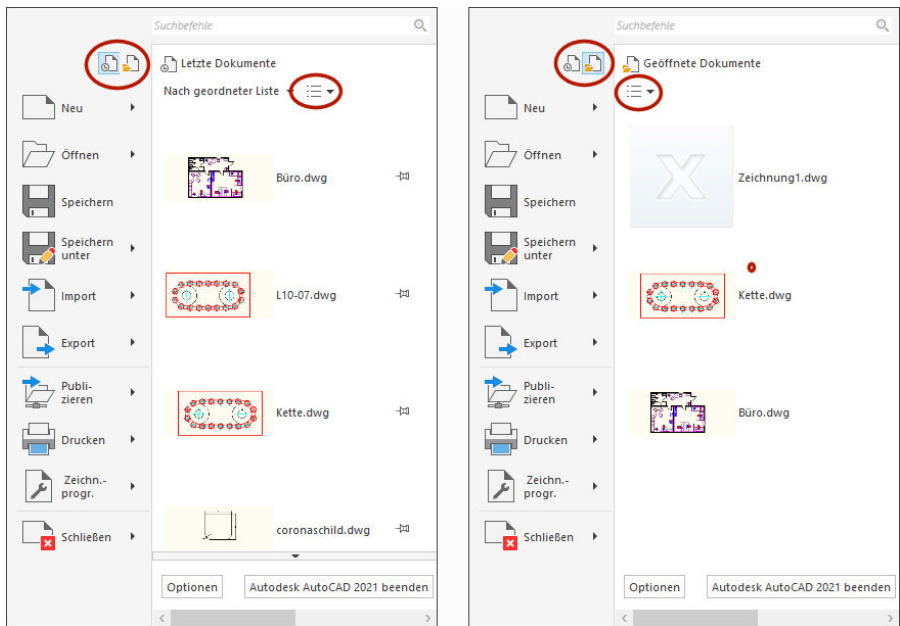
Start des Menübrowsers

- Mit einem Klick auf das große **A** in der linken oberen Ecke des AutoCAD-Fensters wird der Menübrowser aktiviert (siehe Abbildung 2.2).
- In der linken senkrechten Leiste finden Sie die Funktionen des Menübrowsers. Sie können z. B. eine neue Zeichnung beginnen, eine Zeichnung öffnen, speichern etc.
- Fast alle Symbole im Menübrowser öffnen Untermenüs. Diese sind durch das Symbol > gekennzeichnet. Klicken Sie sofort auf ein Symbol, wird die entsprechende Funktion gestartet. Wenn Sie mit dem Mauszeiger nur auf das Symbol zeigen oder das Symbol > anklicken, öffnet sich ein Untermenü mit weiteren speziellen Funktionen.



- Im Menübrowser können Sie die Anzeige auf der rechten Seite umschalten (rote Markierung jeweils links oben). In einem Fall werden die zuletzt geöffneten Zeichnungen angezeigt (siehe Abbildung 2.2, links). In anderen Fällen sehen Sie die gerade geöffnete Zeichnung (siehe Abbildung 2.2, rechts).
- Mit einem Flyout-Menü (siehe rote Markierung jeweils in der Mitte) lässt sich die Vorschau als Liste kleiner oder großer Symbole sowie kleiner oder großer Abbildungen darstellen.

Abbildung 2.2: Menübrowser mit den zuletzt geöffneten Dateien (links) oder mit den aktuell geöffneten Dateien



- Wenn Sie in der Vorschau mit der Maus auf ein Feld oder einen Listeneintrag zeigen (nicht klicken), wird nach einer gewissen Zeit ein weiteres größeres Vorschaubild mit zusätzlichen Informationen angezeigt (siehe Abbildung 2.3, links).
- Mit einem Klick auf einen Eintrag der Liste wird die Zeichnungsdatei geöffnet bzw. bei der Liste der geöffneten Zeichnungen die angeklickte aktiviert und in den Vordergrund geschaltet.
- Tragen Sie im Feld *Suchbefehle* einen Begriff ein, z. B.: *Kreis*, wird Ihnen eine Liste der Hilfsfunktionen zu dem entsprechenden Befehl angezeigt (siehe Abbildung 2.3, rechts). Zeigen Sie auf einen Begriff, kommt ein erweitertes Fenster mit der Erklärung auf den Bildschirm. Damit nicht genug, mit der Taste **F1** öffnet sich das komplette Hilfefenster auf dem Bildschirm.

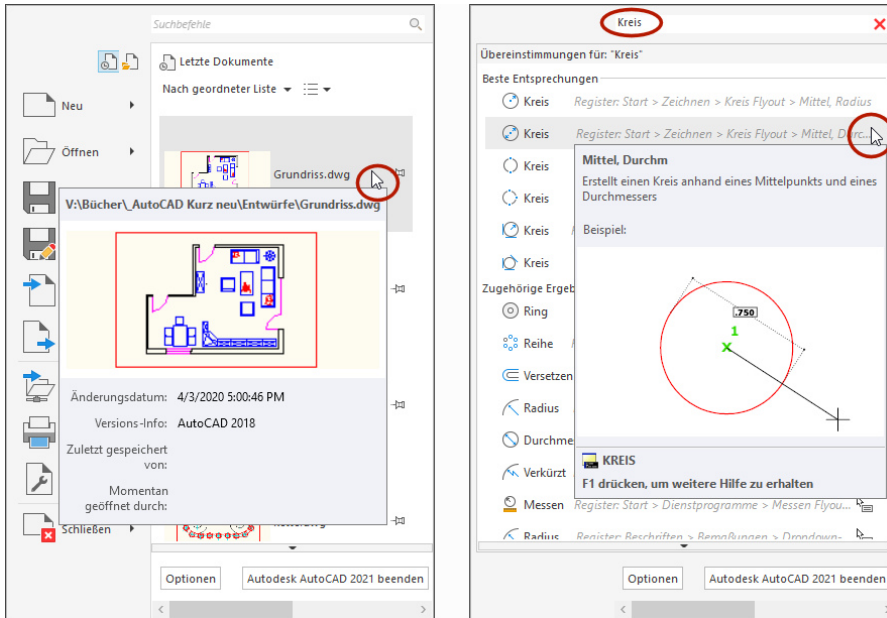


Abbildung 2.3: Menübrowser mit vergrößerter Vorschau (links) und mit Hilfefunktion (rechts)

2.3 Die wichtigen Bedienelemente

Die Multifunktionsleiste ist das wichtigste Bedienelement in AutoCAD. Sie ist standardmäßig am oberen Rand der Zeichenfläche verankert.

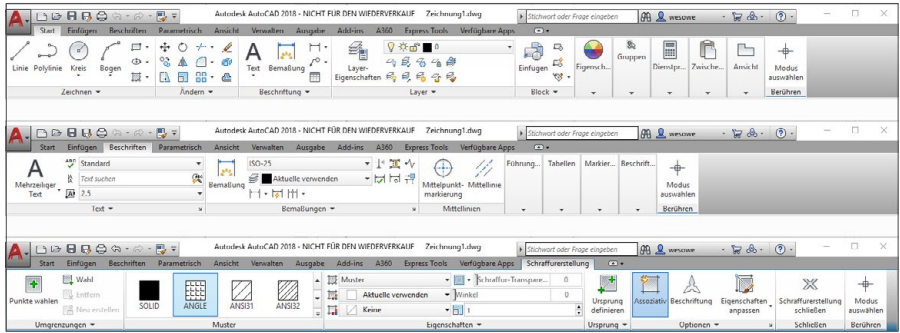
Sollte die Multifunktionsleiste aus irgendeinem Grund mal nicht angezeigt werden, tippen Sie auf der Tastatur den Befehl *Mfleiste* ein, und sie erscheint wieder. Wenn Sie Ihren Kollegen ärgern wollen, tippen Sie *Mfleisteschl* ein, und sie verschwindet.


Die Multifunktionsleiste

In der Registerleiste kann zwischen den einzelnen Registern umgeschaltet werden (siehe Abbildung 2.4, oben und Mitte). Die verschiedenen Register beinhalten wiederum unterschiedliche Gruppen.

Manche Befehle aktivieren ein temporäres Register (siehe Abbildung 2.4, unten). Das ist nur so lange aktiv, wie der Befehl aktiv ist. In diesem Beispiel ist es der Befehl *Schraff*. Wenn der Befehl beendet wird, erscheint wieder das zuvor aktive Register.

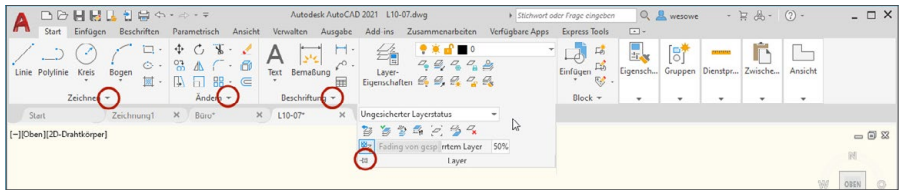
Abbildung 2.4:
Registerkarten
der Multifunktionsleiste



Die Gruppen lassen sich zum Teil erweitern. Das ist dann der Fall, wenn am unteren Rand der Gruppe neben der Bezeichnung ein -Symbol angezeigt wird. Klicken Sie auf den unteren Rand, wird die Gruppe erweitert (siehe Abbildung 2.5).

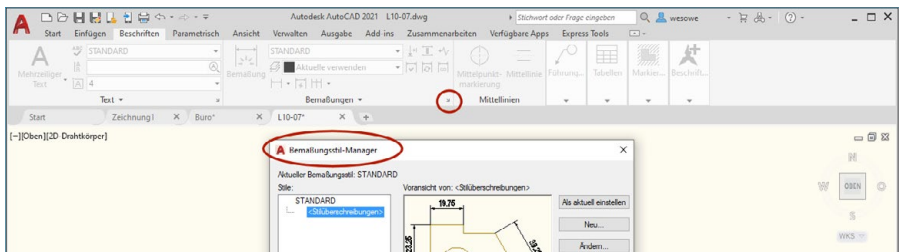
Wenn Sie mit dem Mauszeiger aus dem Tools Bereich herausgehen, wird der erweiterte Teil der Gruppe wieder eingeklappt. Klicken Sie dagegen auf die Pinnadel unten links, bleibt die Gruppe erweitert, bis Sie erneut auf die Pinnadel klicken.

Abbildung 2.5:
Erweiterte Gruppe
der Multifunktionsleiste




Überall dort, wo sich in einer Gruppe der Multifunktionsleiste am unteren rechten Rand ein Pfeil nach schräg rechts unten befindet, gelangt man mit einem Klick darauf in das Dialogfeld zur Grundeinstellung der Funktionen dieser Gruppe (siehe Abbildung 2.6). Was es damit im Einzelnen auf sich hat, erfahren Sie bei der Beschreibung der Funktionen im weiteren Verlauf dieses Buches.

Abbildung 2.6:
Einstellungen
der Funktionen
in der Gruppe



Wenn Ihnen die Multifunktionsleiste zu viel Platz einnimmt, können Sie diese stufenweise verkleinern, sodass beispielsweise nur die Registerkarten und der Gruppentitel (siehe Abbildung 2.7) angezeigt werden. So können Sie mit

dem Symbol  rechts neben den Registerkarten unterschiedliche Einstellungen durchblättern. Mit einem Flyout können Sie auch direkt die gewünschte Einstellung auswählen (siehe ebenfalls Abbildung 2.7).

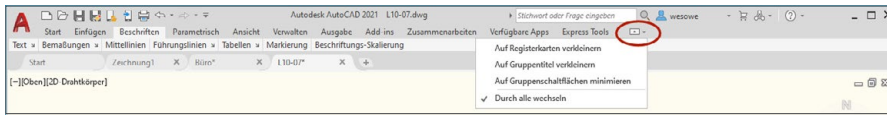


Abbildung 2.7: Unterschiedliche Einstellungen der Multifunktionsleiste wählen

Zu guter Letzt noch: Sie können die Anzeige in der Multifunktionsleiste auch ändern. Mit einem Rechtsklick in der Multifunktionsleiste können Sie sowohl Registerkarten als auch Gruppen der gerade aktuellen Registerkarte ein- und ausschalten (siehe Abbildung 2.8). So können Sie die Multifunktionsleiste an Ihre Bedürfnisse anpassen.

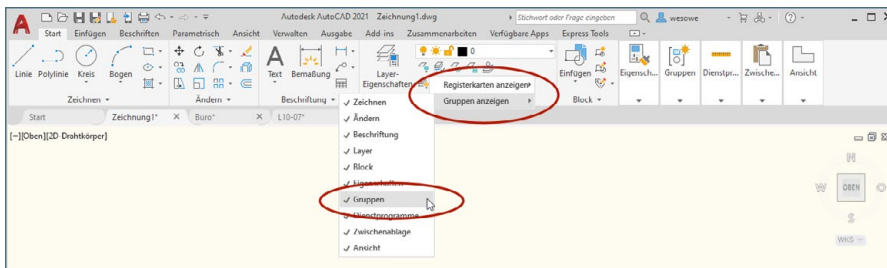


Abbildung 2.8: Anpassungen an der Multifunktionsleiste

Werkzeugkasten Schnellzugriff

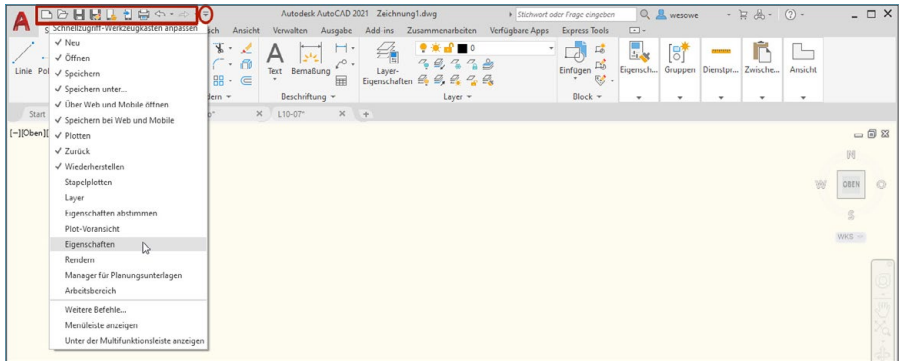
Den Werkzeugkasten *Schnellzugriff* haben Sie immer zur Verfügung. Sie verwenden ihn für die elementaren Befehle wie das Öffnen und Speichern von Zeichnungen, zum Drucken und um Befehle zurückzunehmen und wiederherzustellen.

Er befindet sich standardmäßig immer an der linken oberen Ecke des AutoCAD-Fensters, rechts neben der Schaltfläche für den Menübrowser (siehe Abbildung 2.9).

An der rechten Seite des Werkzeugkastens *Schnellzugriff* finden Sie einen Pfeil, mit dem sich ein Pull-down-Menü öffnen lässt, in dem die Befehle und Funktionen aktiviert werden können, die im Werkzeugkasten *Schnellzugriff* erscheinen sollen (siehe Abbildung 2.9). Darüber hinaus können Sie festlegen, ob Sie den Werkzeugkasten über oder unter der Multifunktionsleiste haben wollen.

Außerdem lässt sich hier die Menüleiste ein- und ausschalten. Die Menüleiste mit den Pull-down-Menüs ist das Überbleibsel aus der uralten AutoCAD-Oberfläche, die nur mit Pull-down-Menüs gearbeitet hat. Arbeiten Sie immer mit der Multifunktionsleiste und lassen Sie die Menüleiste deaktiviert. Sie stiftet nur Verwirrung.

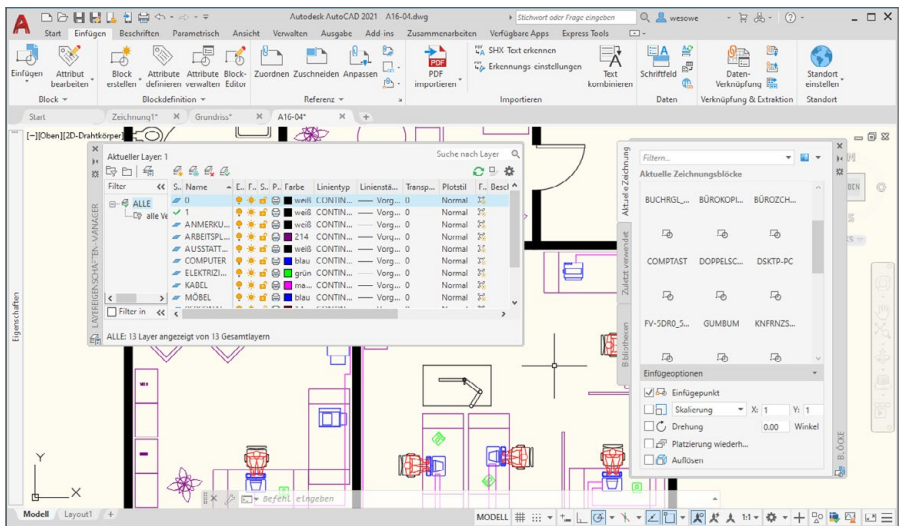
Abbildung 2.9:
Werkzeugkasten
Schnellzugriff und
Pull-down-Menü
zur Anpassung



Die Paletten

Verschiedene Befehle starten sogenannte Paletten. Dabei handelt es sich um spezielle Bedienelemente, die auf der Zeichenfläche platziert werden können und nach Gebrauch wieder abgeschaltet werden. In Abbildung 2.10 sind so viele Paletten aktiv, dass kaum noch Zeichenfläche frei ist.

Abbildung 2.10:
Verschiedene
Paletten auf dem
Bildschirm



Eine Palette wird beispielsweise bei der folgenden Funktion aktiviert:



- Multifunktionsleiste: Symbol im Register *Start*, Gruppe *Layer*
- Fast alle Paletten können Sie mit den Symbolen in der Multifunktionsleiste über das Register *Ansicht* in der Gruppe *Paletten* (auch im erweiterten Bereich) ein- und ausschalten.

Folgende Eigenschaften haben die Paletten:

- Anders als bei den üblichen Dialogfeldern schränken die Paletten nicht die Bedienung ein. Sie können auf dem Bildschirm angeordnet werden und es kann weitergearbeitet werden. Einige Paletten lassen sich auch transparent schalten, sodass die Zeichnung dahinter sichtbar bleibt.
- Die Paletten lassen sich am Rand der Zeichenfläche andocken (siehe Abbildung 2.10, Palette *Eigenschaften* links). Diese ist noch zusätzlich so geschaltet, dass sie automatisch ausgeblendet wird. Nur wenn Sie mit der Maus auf den Balken fahren, wird sie eingeblendet.
- Diese Funktionen lassen sich aus einem Menü wählen. Dieses Menü können Sie mit einem Rechtsklick auf den Titlbalken der Palette aktivieren (siehe Abbildung 2.11). Was mit den Paletten gemacht wird, erfahren Sie bei der Beschreibung der einzelnen Funktionen weiter hinten in diesem Buch.

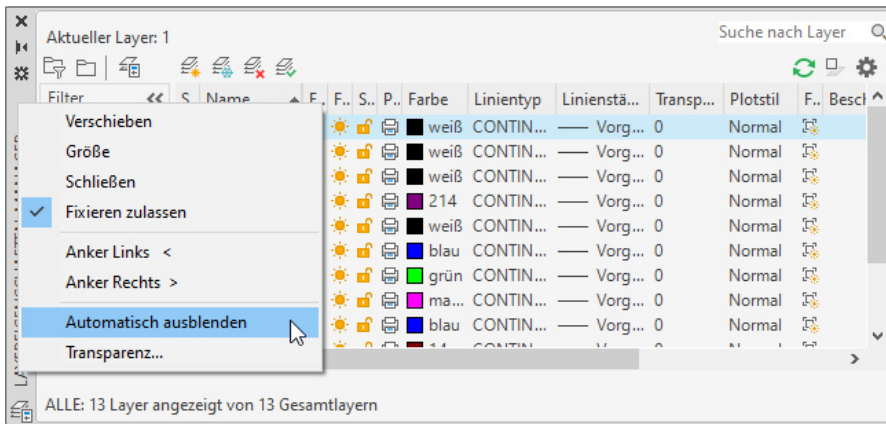


Abbildung 2.11:
Eigenschaften der
Paletten ändern

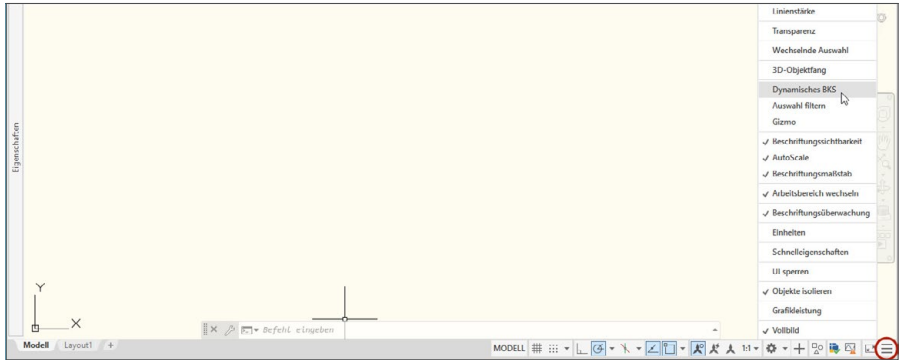
Die Statusleiste anpassen

Die Statusleiste haben Sie schon im ersten Kapitel kennengelernt. Dort finden Sie Schalter, mit denen Sie verschiedene Zeichenhilfen ein- und ausschalten können.

Ist die Schaltfläche farbig unterlegt, ist sie eingeschaltet. Die Funktionen der einzelnen Schaltflächen werden Sie nach und nach kennenlernen, die meisten davon in Kapitel 3 und 4.

Falls Sie eine Funktion nicht finden können, kann es sein, dass diese ausgeschaltet ist. Mit dem Symbol am rechten Rand der Statusleiste öffnet sich ein Menü, in dem Sie die einzelnen Schaltfelder ein- und ausschalten können (siehe Abbildung 2.12).

Abbildung 2.12: Ein- und Ausblenden von Symbolen in der Statusleiste



2.4 Arbeitsbereiche

Im letzten Kapitel haben Sie schon gesehen, wie Sie die standardmäßig vorhandenen Arbeitsbereiche mit dem Zahnradsymbol in der Statuszeile aktivieren können (siehe Abbildung 2.13).

Sie können sich aber auch eigene Arbeitsbereiche abspeichern. Wann ist das sinnvoll? Haben Sie, wie oben beschrieben, Registerkarten oder Gruppen der Multifunktionsleiste, den Werkzeugkasten *Schnellzugriff*, die Statuszeile oder Paletten angepasst, dann können Sie diese Einstellungen im Arbeitsbereich speichern.

Für unterschiedliche Aufgaben können Sie sich so unterschiedliche Arbeitsbereiche abspeichern und sie später wiederverwenden. Sie können sich in AutoCAD für jede Aufgabe die passende Arbeitsumgebung einrichten und auf diese Arbeitsbereiche bei Bedarf wieder zurückgreifen.

Abbildung 2.13: Arbeitsbereiche wechseln und speichern



Arbeitsbereich speichern

Wollen Sie die aktuellen Einstellungen Ihrer Arbeitsumgebung speichern, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Wählen Sie im Menü den Eintrag *Aktuelles speichern unter*.
- Tragen Sie im darauffolgenden Dialogfeld einen möglichst sprechenden Namen für den Arbeitsbereich ein und klicken Sie auf die Schaltfläche *Spei-*