

QCAD

Eine Einführung in
computerunterstütztes Zeichnen (CAD)

Andrew Mustun

*Deutsche Übersetzung:
Andrew Mustun*

Warenzeichen

Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Firmen oder Organisationen.

Copyright © 2008-2026 by RibbonSoft, GmbH; Andrew Mustun

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages gespeichert, vervielfältigt oder nachgedruckt werden.

Mustun, Andrew QCAD - Eine Einführung in computerunterstütztes Zeichnen (CAD)
--

Bei der Erstellung der Texte und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem sind Fehler nicht vollständig ausgeschlossen. Verlag, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Inhaltsverzeichnis

Teil I: Einführung	9
Einführung	10
Zielgruppe	10
Der Aufbau dieses Buches	11
Wie man dieses Buch verwendet	12
Voraussetzungen	12
Von manuellem Zeichnen zu CAD	13
Teil II: Erste Schritte mit QCAD	17
Einführung in die QCAD Applikation	18
Das erste Mal starten	18
Das Applikationsfenster	18
Benutzen der CAD Werkzeuge	21
Die CAD Werkzeugleiste	21
Starten von Werkzeugen	22
Fehler korrigieren	23
Der neutrale Zustand von QCAD	24
Praktisches Beispiel: Zeichnen eines Rechtecks	24
Praktisches Beispiel: Eine Linie durch die Mitte	26
Praktisches Beispiel: Zeichnung drucken	28
QCAD schließen	29
Teil III: Grundlegende CAD Konzepte	31
Ansicht	32
Werkzeuge für die Ansicht	32
Praktisches Beispiel: Ansicht vergrößern und verkleinern	33
Praktisches Beispiel: Verschieben (Panning)	35
Praktisches Beispiel: Auto Zoom	35
Praktisches Beispiel: Fenster Zoom	36
Anmerkungen	38
Übungen	38
Layer	40
Was sind Layer?	40

Layer, Gruppen und Blöcke	41
Beispielanwendungen für Layer	42
Die Layerliste	43
Linientypen	44
Praktisches Beispiel: Verwenden von Layern	44
Übungen	49
Präzision	50
Präzision in CAD	50
Die Bedeutung von Präzision	50
Präzisionstechniken	50
Fangfunktionen	52
Was sind Fangfunktionen?	52
Praktisches Beispiel: Verwenden von Fangfunktionen	56
Fangeinschränkungen	60
Praktisches Beispiel: Verwenden von Fangeinschränkungen	61
Übungen	62
Koordinaten	63
Das kartesische Koordinatensystem	63
Praktisches Beispiel: Zeichnen eines Dreiecks mit drei absoluten Koordinaten	67
Praktisches Beispiel: Zeichnen einer Figur mit Hilfe relativer Koordinaten	69
Praktisches Beispiel: Zeichnen einer Figur mit Hilfe von absoluten polaren Koordinaten	71
Praktisches Beispiel: Zeichnen eines Rhombus mit Hilfe von relativen polaren Koordinaten	73
Übungen	74
Teil IV: Zeichnen und Editieren mit QCAD	77
Zeichenwerkzeuge	78
Ein Zeichenwerkzeug auswählen	78
Vorbereitungen vor dem Zeichnen	79
Linienwerkzeuge	79
Bogenwerkzeuge	91
Kreiswerkzeuge	98
Ellipsenwerkzeuge	104
Splinewerkzeuge (Kurvenwerkzeuge)	106

Polylinienwerkzeuge	110
Formwerkzeuge	119
Selektion und Bearbeitung	124
Einführung	124
Bearbeitungswerkzeuge mit Selektion	124
Bearbeitungswerkzeuge ohne Selektion	125
Einfache Selektionswerkzeuge	126
Fortgeschrittene Selektionswerkzeuge	130
Einfache Bearbeitungswerkzeuge	135
Fortgeschrittene Bearbeitungswerkzeuge	146
Der Eigenschafteneditor	178
Objekttypen filtern	181
Messwerkzeuge	183
Einführung	183
Texte	187
Texte in CAD	187
Schriftarten	187
Texthöhe	188
Textobjekte erstellen	188
Hochgestellter und tiefgestellter Text	191
Bemaßungen	192
Was sind Bemaßungen?	192
Die Teile einer Bemaßung	193
Bemaßungseinstellungen	194
Bemaßungen erstellen	195
Eine andere Textbeschriftung wählen	206
Textbeschriftung verschieben	209
Referenzpunkte verschieben	211
Bemaßungen strecken	212
Schraffuren und Füllungen	214
Was sind Schraffuren?	214
Was sind Füllungen?	215
Schraffuren und Füllungen erstellen	215
Teil V: Blöcke	221
Erstellen und Verwenden von Blöcken	222

Was ist ein Block?	222
Die Blockliste	224
Neue Blöcke erstellen	225
Blöcke einfügen	227
Blöcke bearbeiten	229
Block bearbeiten von Referenz	230
Blöcke löschen	231
Eingefügte Blöcke aufbrechen	231
Der Bibliotheksbrowser	233
Was ist eine Teilebibliothek?	233
Der Bibliotheksbrowser	233
Einen Eintrag einfügen	235
Die Teilebibliothek erweitern	236
Teil VI: Importieren, Exportieren und Drucken	239
Import	240
Bitmap Import	240
SVG Import	242
Export	243
Zeichnungen exportieren	243
Bitmap Export	243
SVG Export	245
PDF Export	246
DXF Export	247
Drucken	249
Eine Zeichnung drucken	249
Eine Zeichnung maßstabgetreu drucken	252
Teil VII: Projektionen	255
Orthogonalprojektionen	256
Ansichten eines Objektes	256
Lokale Standards	256
Techniken zur Erstellung von Orthogonalprojektionen	259
Praktisches Beispiel: Orthogonalprojektionen	262
Übungen	274
Isometrische Projektionen	276

Was sind isometrische Projektionen?	276
Isometrische Projektionen erstellen	277
Die Skalierung von isometrischen Projektionen	281

Kapitel 2

Einführung in die QCAD Applikation

Lernziele

In diesem Kapitel werden Sie

- das QCAD Applikationsfenster kennenlernen,
- lernen, wie man Menüs verwendet,
- die Benutzeroberfläche individuell anpassen, um sie besser auf die Erfordernisse der nachstehenden Kapitel einzurichten,
- herausfinden, wie Sie das integrierte Hilfesystem starten.

Das erste Mal starten

Wenn Sie QCAD zum ersten Mal starten, werden Sie gefragt, welche Standardeinheit und welche Sprache Sie für die Benutzeroberfläche verwenden wollen (Abbildung 2-1). Wechseln Sie hier die Sprache von *English* auf *Deutsch / German*, um die Benutzeroberfläche in Deutsch anzuzeigen. Für die Einheit wählen Sie vorerst 'Millimeter'. Sie können diese Einstellungen später jederzeit in den Applikations- oder Zeichnungseinstellungen ändern.

Als Dezimalpunkt wird in diesem Buch ein Punkt '.' verwendet. Je nach Tastatur und Gewohnheit können Sie stattdessen auch ein Komma wählen.

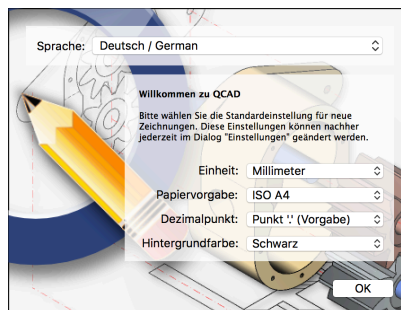


Abbildung 2-1: Dieses Dialogfenster wird nur beim ersten Start von QCAD angezeigt.

Das Applikationsfenster

Nach dem Start von QCAD wird das Applikationsfenster angezeigt (Abbildung 2-2).

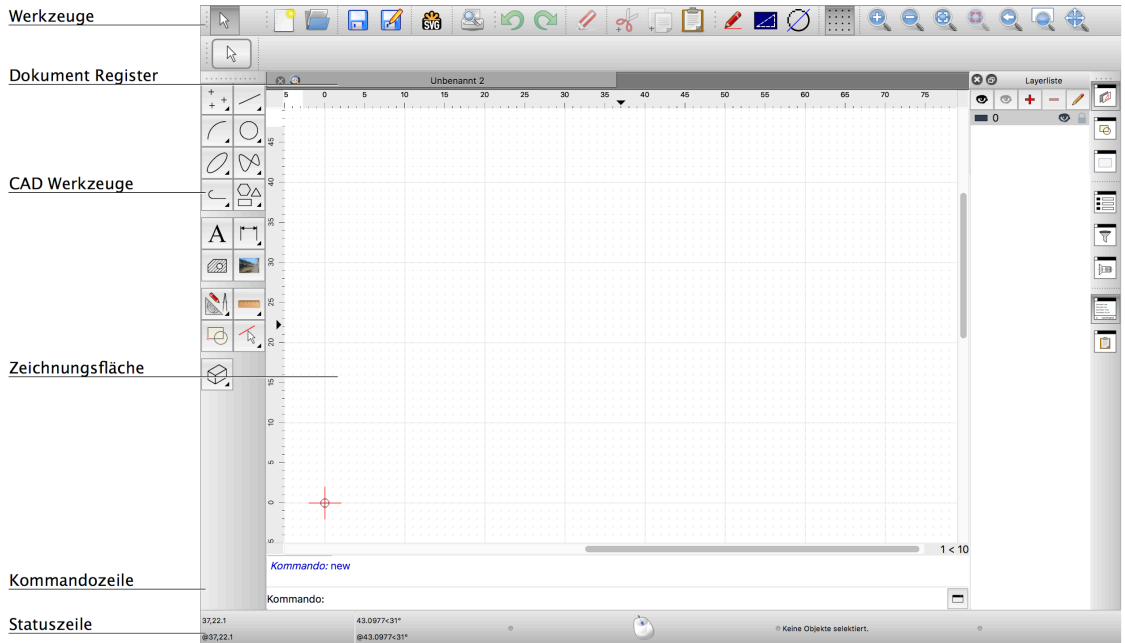


Abbildung 2-2: Das QCAD Applikationsfenster.

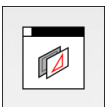
Der Großteil des Applikationsfensters besteht aus der Zeichenfläche, auf der Ihre Zeichnung angezeigt wird. Die Zeichenfläche enthält viele gleichmäßig angeordnete kleine Punkte. Das sind Rasterpunkte, die eine ähnliche Funktion haben wie die horizontalen und vertikalen Linien von kariertem Papier (oder Millimeterpapier). Sie werden später noch lernen, wie man das Raster verwendet.

Die verschiedenen Werkzeugleisten, Steuerelemente und anderen Komponenten der Benutzeroberfläche sind rund um die Zeichenfläche angeordnet.

Praktisches Beispiel: Das Applikationsfenster individuell anpassen

Wie Sie vielleicht bemerkt haben, sind einige der Komponenten der Benutzeroberfläche in Abbildung 2-2 ohne Beschriftung. Diese Komponenten sind vorerst nicht von Bedeutung. Folgen Sie bitte den nachstehenden Schritten, um diese Komponenten auszublenden:

1. Wählen Sie das Menü *Ansicht > Layerliste* um die Layerliste auszublenden. Sie können stattdessen auch die entsprechende Schaltfläche rechts benutzen:



2. Der Eigenschafteneditor wird ebenfalls zu Beginn angezeigt (als separates Fenster). Blenden Sie ihn aus mit dem Menü *Ansicht > Eigenschafteneditor* oder dieser Schaltfläche:



3. Eine weitere Komponente, die Sie in den ersten Kapiteln nicht brauchen werden, ist die Kommandozeile. Um diese abzuschalten, wählen Sie das Menü *Ansicht > Kommandozeile* oder die Schaltfläche:



4. Das Applikationsfenster sollte nun aussehen wie gezeigt in Abbildung 2-3.

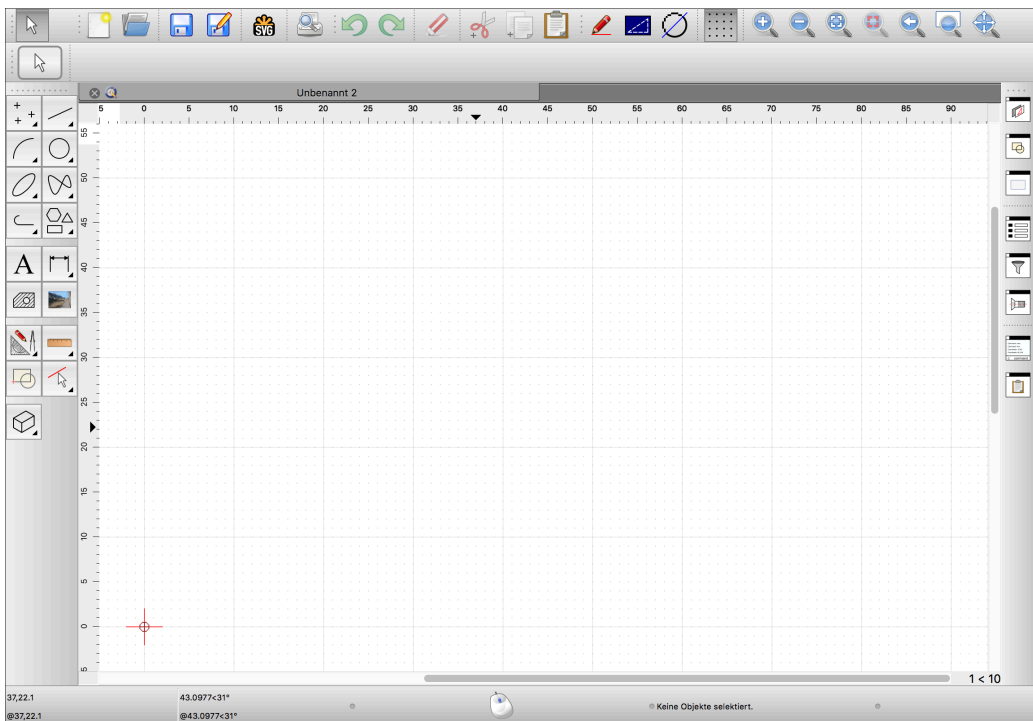


Abbildung 2-3: Das QCAD Applikationsfenster nach dem Ausblenden der Layerliste und der Kommandozeile.

Kapitel 3

Benutzen der CAD Werkzeuge

Lernziele

In diesem Kapitel werden Sie

- Ihre erste einfache Zeichnung erstellen,
 - lernen, wie man Werkzeuge aus der CAD Werkzeugleiste auswählt,
 - sehen, was es bedeutet, präzise Zeichnung mit QCAD zu erstellen,
 - lernen, wie Sie Ihre Zeichnungen speichern,
 - Ihre erste Zeichnung drucken.
-

Die CAD Werkzeugleiste

Auf der linken Seite des QCAD Applikationsfensters finden Sie die CAD Werkzeugleiste. Sie beinhaltet alle CAD spezifischen Werkzeuge. Anders als andere Werkzeugleisten, zeigt die CAD Werkzeugleiste immer nur jene Werkzeuge an, deren Benutzung im Moment Sinn macht. Beim Start von QCAD zeigt die CAD Werkzeugleiste die Hauptauswahl von Werkzeugen an (Abbildung 3-1).

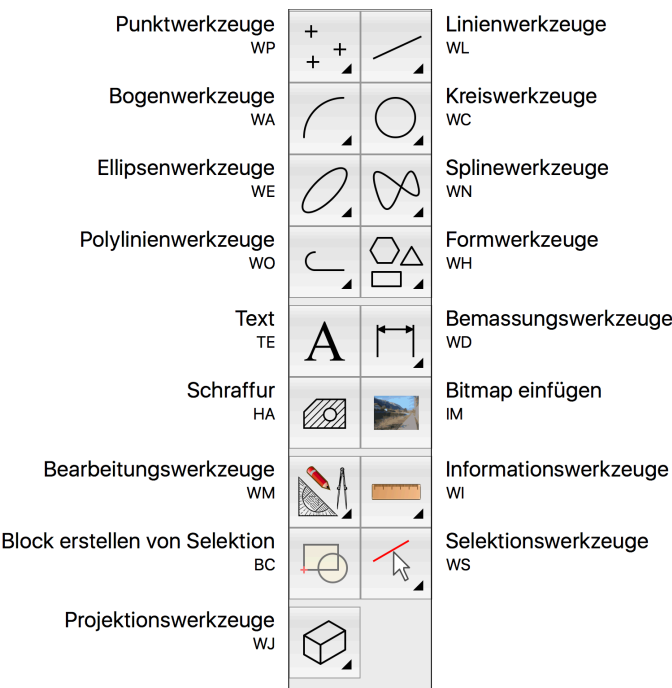


Abbildung 3-1: Die CAD Werkzeugleiste nach dem Start von QCAD.

Einige Schaltflächen haben einen kleinen, dreieckigen Pfeil in der rechten unteren Ecke. Das bedeutet, dass die Schaltfläche eine ganze Kategorie von Werkzeugen darstellt. Die Linienschaltfläche zum Beispiel (die Schaltfläche rechts oben in Abbildung 3-1) stellt alle Werkzeuge für das Zeichnen von Linien dar.

Besonders für Anfänger sind die Symbole in der CAD Werkzeugleiste nicht unbedingt leicht verständlich. Aus diesem Grund zeigt QCAD einen Hinweis an, wenn Sie den Mauszeiger auf eine Schaltfläche bewegen, ohne auf die Maustaste zu klicken. Diese Hinweise nennt man auch *Tool-tips*. Abbildung 3-2 zeigt den Tooltip für die oben genannte Linienschaltfläche. Tooltips werden nicht nur für die Schaltflächen in der CAD Werkzeugleiste angezeigt, sondern für die meisten Schaltflächen in der QCAD Anwendung.



Abbildung 3-2: Tooltips zeigen hilfreiche Informationen an zum Verständnis der Schaltflächen.

Starten von Werkzeugen

Wie bei den meisten Anwendungen gibt es mehr als eine Art, wie man in QCAD ein Werkzeug starten kann. Die Applikationsmenüs listen die meisten verfügbaren Werkzeuge auf und bieten

eine praktische Möglichkeit die Werkzeuge durchzusuchen, wenn Sie nicht ganz sicher sind, wonach Sie suchen. Einige häufig verwendete Werkzeuge können auch von den Werkzeugleisten oben gestartet werden. Für CAD Werkzeuge kann die CAD Werkzeugleiste links zum Durchsuchen und Starten der verfügbaren Werkzeuge verwendet werden. Wenn Sie QCAD oft in Ihrer Arbeit verwenden, ist es sinnvoll die Tastaturkürzel für einige oft verwendete Befehle zu lernen. Tastaturkürzel sind Kombinationen aus zwei oder drei Buchstaben, die Sie kurz nacheinander eintippen, um das Werkzeug zu starten.

Um zum Beispiel mit dem Zeichnen von Linien zu beginnen, können Sie entweder das Menü *Zeichnen > Linie > 2 Punkte* oder die Schaltfläche in der CAD Werkzeugleiste wählen oder die *L* Taste auf Ihrer Tastatur, gefolgt von der *I* Taste drücken. Die Eingabe dieses Tastaturkürzels *LI* ist der schnellste Weg, um das Werkzeug für das Zeichnen von Linien zu starten.

Im Rahmen dieses Buches werden wir die Verwendung der CAD Werkzeugleiste links für die CAD Werkzeuge und die Menüs für andere Werkzeuge beschreiben. Manchmal werden zu Ihrer Information auch die Tastaturkürzel angegeben.

Fehler korrigieren

Wenn Sie die Anweisungen dieses Buches Schritt für Schritt durcharbeiten, sollten Sie die beiden nachfolgenden Werkzeuge immer im Hinterkopf behalten. Es ist nicht notwendig wieder von vorne zu beginnen, wenn ein Fehler gemacht wurde.

Rückgängig machen

Menü: Bearbeiten > Rückgängig
Tastaturkürzel: OO, Ctrl-Z (Mac: ⌘Z)



Wenn Sie mit CAD Werkzeugen arbeiten, um Objekte zu zeichnen, bearbeiten oder löschen, können Sie das Werkzeug *Rückgängig* verwenden, um eben geschehene Fehler zu korrigieren. Sie könnten zum Beispiel eine Linie an der falschen Position zeichnen, unabsichtlich etwas löschen oder eine Linie an eine andere Position ziehen und sie dann wieder an die ursprüngliche Position zurück bringen wollen. Wählen Sie dann das Menü *Bearbeiten > Rückgängig*, um den Fehler rückgängig zu machen.

Wiederherstellen

Menü: Bearbeiten > Wiederherstellen
Tastaturkürzel: UU, Ctrl-Shift-Z (Mac: ⌘⇧Z)



Sollten Sie entscheiden, dass eine rückgängig gemachte Änderung doch richtig war, gibt es auch das Werkzeug *Wiederherstellen* als Gegenstück zu *Rückgängig*.

Der neutrale Zustand von QCAD

Menü: Bearbeiten > Zurücksetzen
Tastaturkürzel: QQ



Nach dem Start ist QCAD im neutralen Zustand. Das bedeutet, dass kein bestimmtes Werkzeug aktiv ist und QCAD wartet, bis Sie ein Menü oder eine Schaltfläche anklicken, um zum Beispiel ein Werkzeug zu starten.

Wenn Sie bei der Arbeit mit einem Werkzeug nicht mehr weiter kommen, können Sie immer wieder in den neutralen Zustand zurückkehren, indem Sie die Schaltfläche mit dem Pfeil (oben links) anklicken.

Alternativ können Sie auch auf die rechte Maustaste klicken, um schrittweise zum neutralen Zustand zurückzukehren. Je nachdem wie weit Sie mit dem Werkzeug gekommen sind, müssen Sie mehrere Male die rechte Maustaste betätigen, um in den neutralen Zustand zurückzukehren. Das selbe kann auch durch mehrmaliges Drücken der Escape-Taste auf Ihrer Tastatur erreicht werden.

Praktisches Beispiel: Zeichnen eines Rechtecks

Die folgenden Anweisungen führen Sie durch die Konstruktion eines einfachen Rechtecks. Sie werden dabei vielleicht noch nicht jeden Schritt verstehen. Es ist aber trotzdem wichtig, dass Sie diese Schritte erfolgreich durchführen, da alle CAD Werkzeuge ähnlich wie das Rechteck Werkzeug funktionieren.

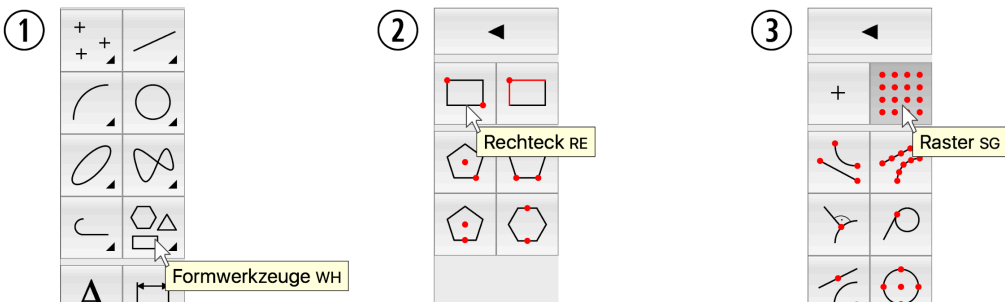
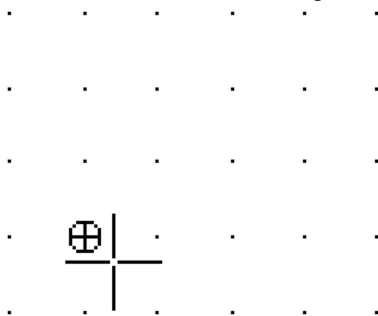


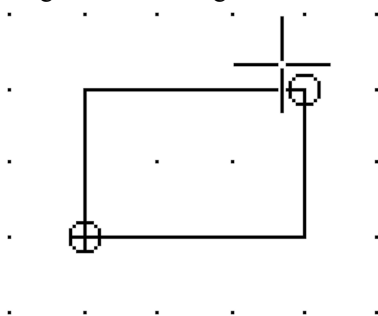
Abbildung 3-3: Wählen der CAD Funktion zum Zeichnen von Rechtecken und Aktivieren der Funktion *Rasterpunkte fangen*.

1. Starten Sie QCAD. QCAD zeigt das Applikationsfenster an und erzeugt eine neue, leere Zeichnung.
2. Speichern Sie die leere Zeichnung in einem Ordner auf Ihrer Festplatte, bevor Sie zu zeichnen beginnen. Wählen Sie dafür das Menü *Datei > Speichern unter...*. Das Dialogfenster für das Speichern einer Zeichnung wird angezeigt. Das Fenster schlägt automatisch einen Speicherort für Ihre Datei vor. Dieser Speicherort ist für den Anfang meist gut geeignet. Sie können an diesem Ort auch einen Unterordner *Zeichnungen* erstellen. Der Einfachheit halber gehen die folgenden Schritte davon aus, dass Sie den Standardspeicherort für Ihre Zeichnung verwenden.

3. Geben Sie den Dateinamen *beispiel* in das Eingabefeld mit der Beschriftung *Dateiname* ein.
Klicken Sie dann auf die Schaltfläche *Speichern*, um die Zeichnung zu speichern. Das Dialogfenster wird geschlossen und Sie sind nun bereit, mit der Zeichnung zu beginnen.
4. Fahren Sie mit dem Mauszeiger auf die Schaltfläche für Formenwerkzeuge, wie in der Abbildung 3-3 links (1) gezeigt. Klicken Sie auf die linke Maustaste, um die Formenwerkzeuge anzuzeigen.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche, die ein Rechteck anzeigt wie in Abbildung 3-3 (2). QCAD weiß nun, dass Sie ein Rechteck zeichnen wollen. Die CAD Werkzeugleiste für die Auswahl von Fangfunktionen wird angezeigt.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche, die ein Raster anzeigt wie in Abbildung 3-3 (3).
7. Bewegen Sie den Mauszeiger auf der Zeichenfläche hin und her. Dabei werden Sie zwei Dinge feststellen:
 - Der Mauszeiger hat nun seine Form verändert und wird als Fadenkreuz angezeigt.
 - Ein kleiner gelber Kreis folgt dem Mauszeiger, wenn Sie diesen bewegen. Der Kreis ist nicht direkt unter dem Mauszeiger positioniert. Er springt immer zu demjenigen Rasterpunkt auf der Zeichenfläche, der am nächsten zum Mauszeiger ist. Der gelbe Kreis zeigt an, mit welcher Position QCAD derzeit arbeitet. Die exakte Position des kreuzförmigen Mauszeigers ist für QCAD nicht relevant, solange der gelbe Kreis an der richtigen Stelle ist. Im vorhergehenden Schritt haben Sie das Raster für die Positionierung ausgewählt (*Rasterpunkte fangen*). QCAD schränkt nun die Optionen für die Auswahl einer Position anhand der Rasterpunkte automatisch ein.
8. Klicken Sie irgendwo in die Zeichenfläche. Ein kleiner roter Kreis mit einem Kreuz erscheint am nächsten Rasterpunkt wie hier gezeigt:

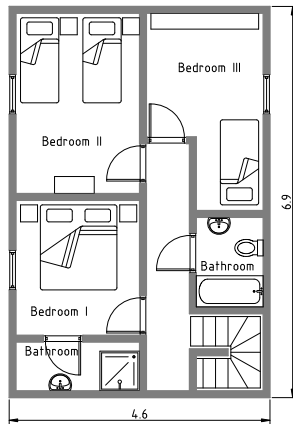


Sie haben nun den ersten Eckpunkt des Rechtecks gesetzt. Wenn Sie den Mauszeiger wieder über die Zeichenfläche bewegen, werden Sie sehen, dass QCAD ein Rechteck ausgehend vom ausgewählten Rasterpunkt zeichnet:

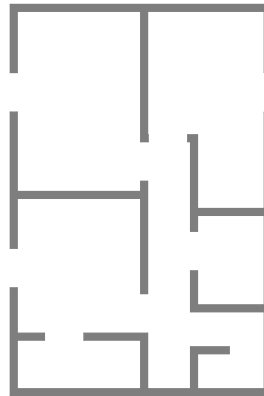


Beachten Sie jedoch, dass dieses Rechteck noch nicht Teil Ihrer Zeichnung ist und sich verändert, wenn Sie den Mauszeiger bewegen. Das nennt sich eine *Vorschau*. QCAD

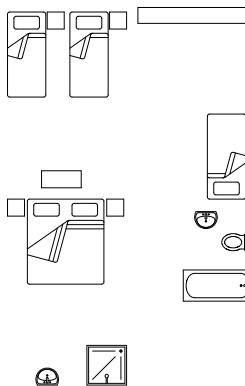
Komplette Zeichnung:



Layer "Wände":



Layer "Einrichtung":



Layer "Beschriftungen":

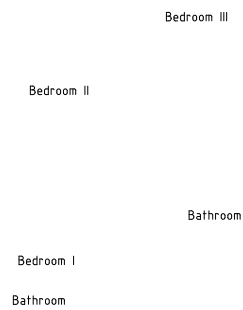


Abbildung 5-1: Organisation einer Zeichnung mit Layern.

Beispielanwendungen für Layer

Layer können auf vielseitige Weisen verwendet werden, abhängig von der jeweiligen Zeichnung. Die folgende Liste zeigt einige übliche Anwendungen für Layer in verschiedenen Anwendungsbereichen.

- **Technisches Zeichnen**
- Sichtbare Kanten
- Unsichtbare Kanten
- Mittelachsen
- Schraffuren
- Bemaßungen
- Beschriftungen
- Hilfskonstruktionen
- ...

- **Architektur**
- Außenwände
- Innenwände
- Inneneinrichtung
- Fenster, Türen
- Elektrische Installationen
- Wasserinstallationen
- Bemaßungen
- Beschriftungen
- Hilfskonstruktionen
- ...
- **Geoinformationssystem (GIS)**
- Straßen
- Häuser
- Eisenbahnlinien
- Grenzen
- Beschriftungen, die Postleitzahlen darstellen
- ...
- **Schemas und Diagramme**
- Beschriftungen
- Boxen
- Pfeile, Verbindungselemente
- Objektbeziehungen
- ...

Die Layerliste

QCAD zeigt die Layer der aktuellen Zeichnung in der Layerliste an. Um die Layerliste anzuzeigen, wählen Sie das Menü *Ansicht > Werkzeugleiste > Layerliste*. Die Layerliste wird rechts im Applikationsfenster angezeigt (Abbildung 5-2).



Abbildung 5-2: Die Layerliste zeigt die Layer der aktuellen Zeichnung an.

Nach der Aktivierung, zeigt die Layerliste nur einen Layer mit dem Namen *0* an. Der Layername ist markiert, um zu zeigen, dass es sich dabei um den aktiven Layer handelt. Der aktive Layer ist derjenige Layer, auf dem Sie derzeit zeichnen. Dieser anfängliche Layer ist in jeder Zeichnung vorhanden und kann nicht gelöscht werden.

Über der Layerliste befinden sich einige Schaltflächen zum Einblenden, Ausblenden, Entfernen und Bearbeiten von Layern.

Linientypen

Wenn Sie eine Zeichnung erstellen, verwenden Sie normalerweise verschiedene Linientypen, um Informationen über die Rolle der Zeichnungselemente auszudrücken. Zum Beispiel gibt es Linien, die sichtbare Kanten, unsichtbare Kanten oder Mittelachsen eines runden Teils darstellen. Um dem Leser einer Zeichnung die Rolle jeder Linie verständlich zu machen, wurden Standards für verschiedene Linientypen definiert. Es ist ratsam, sich für Ihre Zeichnungen an diese Standards zu halten.

Beachten Sie, dass es keine allgemeinen Konventionen gibt und diese Standards vom jeweiligen Land, der Branche oder sogar vom Unternehmen abhängen. Tabelle 5-1 zeigt einige etablierte Standards für Linientypen in technischen Zeichnungen.

Tabelle 5-1 Gebräuchliche Linientypen			
Linientyp	Beispielanwendungen	Linienbreite (mm)	
		A4/A3/A2	A1/A0
Durchgehend, breit —————	Sichtbare Konturen und Kanten.	0.5	0.7
Durchgehend, schmal —————	Bemaßungen, Führungen, Schraffuren und kurze Mittelachsen.	0.25	0.35
Strichlinie, schmal - - - - -	Unsichtbare Konturen und Kanten.	0.25	0.35
Strichpunkt, schmal - . - . - .	Mittelachsen und Symmetrielinien.	0.25	0.35

Abbildung 5-3 zeigt eine Beispielzeichnung für ein mechanisches Teil mit verschiedenen Linientypen.

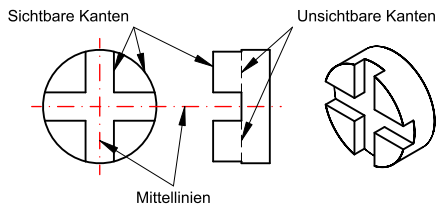


Abbildung 5-3: Verschiedene Linientypen werden verwendet, um die Bedeutung einer Linie anzuzeigen.

Praktisches Beispiel: Verwenden von Layern

Diese Schritte begleiten Sie durch die Erstellung einer einfachen Zeichnung mit Layern. Wir beginnen damit, einige Layer der Zeichnung hinzuzufügen und erzeugen dann die Objekte auf diesen Layern.

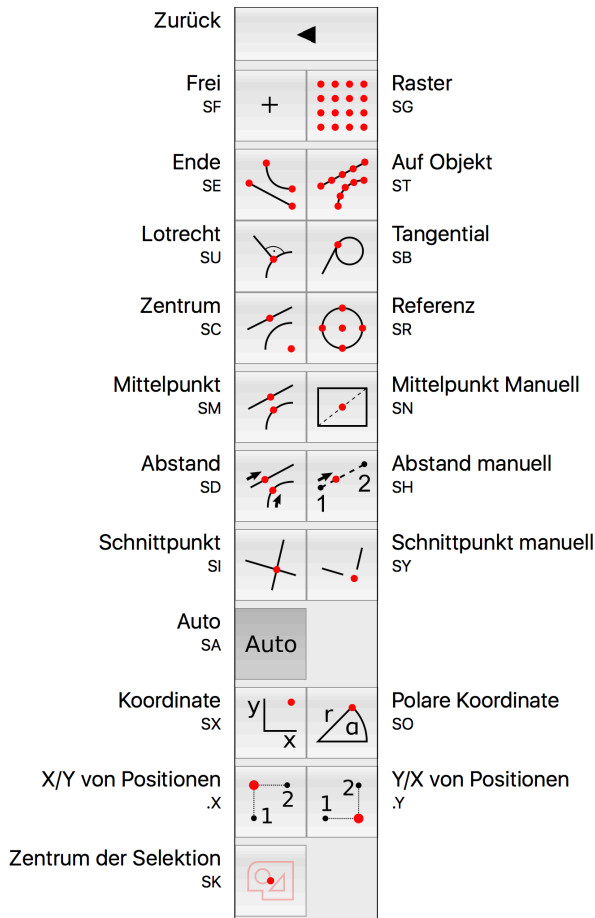
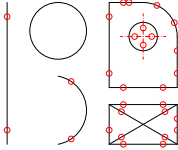
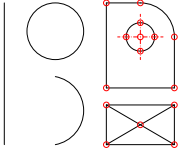
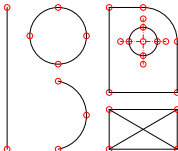
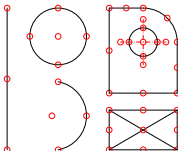


Abbildung 7-1: Die Werkzeugleiste mit Fangfunktionen wird automatisch immer dann angezeigt, wenn Sie eine exakte Position bestimmen müssen.

Fangfunktionen können immer dann verwendet werden, wenn Sie einen Punkt als Teil einer Geometrie oder eines Vorgangs bestimmen müssen. Zum Beispiel wenn Sie einen Start- oder Endpunkt bestimmen müssen, wenn Sie einen Referenzpunkt wählen, um Objekte zu kopieren, etc.

QCAD zeigt die vollständige Palette von Fangfunktionen in der CAD Werkzeugleiste links automatisch immer dann an, wenn Sie einen Punkt bestimmen sollen. Abbildung 7-1 zeigt die Fangfunktionen von QCAD. Die erste Werkzeuggruppe umfasst Fangfunktionen, mit deren Hilfe Sie Punkte anhand einer bestehenden Geometrie oder des Rasters bestimmen können. Darunter finden Sie die Koordinaten-Fangfunktionen, die detailliert in einem nachfolgenden Kapitel beschrieben werden. Die Werkzeugleiste zeigt auch die erweiterten Funktionen für Fangeinschränkungen an sowie Werkzeuge, um die Position des relativen Nullpunkts zu verändern oder zu fixieren.

Tabelle 7-1 zeigt einen Überblick über die erste Gruppe der Fangfunktionen. In den meisten Fällen werden Sie die Standard Fangfunktion *Auto* verwenden, um markante Punkte automatisch zu fangen. Aber in manchen Situationen wird es erforderlich sein eine andere, spezifischere Fangfunktion zu aktivieren.

	Fangfunktion	Kürzel	Auswirkung und Beispiele
	Abstand vom Endpunkt	SD	Fängt Punkte auf dem Objekt mit einem vorgegebenen Abstand zum Endpunkt des Objektes. 
	Schnittpunkt	SI	Fängt Schnittpunkte. 
	Schnittpunkt manuell	SY	Fängt imaginäre Schnittpunkte. Diese Schnittpunkte sind als solche nicht sichtbar. Sie müssen dafür zwei Objekte auswählen, damit das Werkzeug einen Schnittpunkt zwischen den beiden fixieren kann. 
	Referenz	SR	Fängt Referenzpunkte. Referenzpunkte sind Punkte, die ein Objekt definieren. Diese Funktion wird oft verwendet, um orthogonale Punkte auf Kreisen zu fangen, wie in der Beispielabbildung gezeigt. 
	Automatisch Fangen	SA	Fängt alle Schnittpunkte, Endpunkte, Mittelpunkte, senkrechte Punkte, tangentielle Punkte, Referenzpunkte und Rasterpunkte in dieser Reihenfolge. 
	Koordinate	SX	Definiert einen Punkt, indem die X/Y Koordinaten in der Optionenwerkzeugleiste eingegeben werden. <i>Koordinaten werden im nächsten Kapitel im Detail besprochen.</i>

Anmerkungen für fortgeschrittene Benutzer

Wenn dieses Format nicht akzeptiert wird, wurde das Format für die Koordinateneingabe vermutlich anders konfiguriert. Sie können die aktuelle Konfiguration einsehen oder verändern unter *Bearbeiten > Applikationseinstellungen > Allgemein > Koordinatenformat*.

Praktisches Beispiel: Zeichnen einer Figur mit Hilfe relativer Koordinaten

Die Zeichnung in Abbildung 8-9 könnte mit absoluten Koordinaten erstellt werden, wie das Dreieck aus dem vorherigen Beispiel. Dafür müssten Sie natürlich zuerst die absoluten Koordinaten für jeden Punkt berechnen. In diesem Fall ist es leichter, die Figur vorwiegend mit Hilfe relativer Koordinaten zu zeichnen.

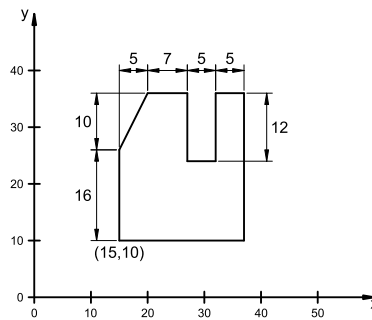


Abbildung 8-9: Diese Figur kann leicht vorwiegend mit Hilfe relativer Koordinaten konstruiert werden.

Bevor Sie beginnen eine Figur wie diese zu zeichnen, ist es ratsam, die Koordinaten jedes Eckpunkts der Figur aufzuschreiben. Vergessen Sie nicht das AT-Zeichen (@) zu verwenden, um anzuzeigen, welche Koordinaten relativ sind. Abbildung 8-10 zeigt die Figur noch einmal mit allen Koordinaten, die Sie eingeben werden müssen. Der Pfeil zeigt an, in welche Richtung die Figur erzeugt werden soll. Anders als bei absoluten Koordinaten ist das hier wichtig.

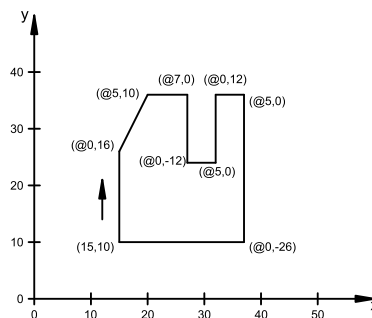


Abbildung 8-10: Die verwendeten Koordinaten der Figur.

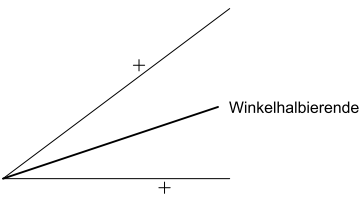


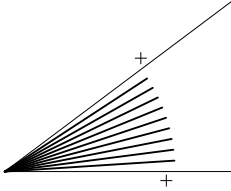
Abbildung 9-6: Eine Winkelhalbierende teilt einen Winkel zwischen zwei Linien in zwei gleichgroße Hälften.

Anwendung

- 1. Geben Sie die Länge der Linie in der Optionenwerkzeugleiste ein.
- 2. Stellen Sie sicher, dass die *Anzahl* auf 1 gestellt ist.
- 3. Klicken Sie auf die erste Linie. Das ist eine der beiden Linien, die den zu teilenden Winkel bestimmt.
- 4. Klicken Sie auf die zweite Linie.
- 5. Beenden Sie das Werkzeug, indem Sie die rechte Maustaste betätigen oder durch Drücken der Escape-Taste.

Das Werkzeug für Winkelhalbierende kann den Winkel zwischen zwei Linien alternativ auch in mehr als zwei gleiche Winkel teilen. Diese Option wird durch die *Anzahl* in der Optionenwerkzeugleiste gesteuert. Tabelle 9-2 zeigt einige Beispiele mit verschiedenen Optionen.

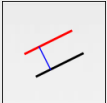
Tabelle 9-2 Winkelhalbierende	
Werkzeugoptionen	Angeklickte Punkte und konstruierte Linien
Länge: 30 Anzahl: 1	
Länge: 30 Anzahl: 2	

Werkzeugoptionen	Angeklickte Punkte und konstruierte Linien
Länge: 30 Anzahl: 9	

Parallele Linien

Menü: Zeichnen > Linie > Parallelle (mit Distanz)

Tastaturkürzel: LP



Das Werkzeug zum Zeichnen von Parallelen ist eines der wichtigeren Zeichenwerkzeuge. Ein Grund dafür ist, dass die meisten gefertigten Gegenstände viele parallele Kanten und Oberflächen haben. Ein anderer Grund ist, dass oft der Abstand zwischen zwei Linien bekannt ist, wodurch dieses Werkzeug sehr schnell zum gewünschten Resultat führt.

Anwendung

1. Geben Sie den Abstand der Parallelle zur originalen, bestehenden Linie in der Optionenwerkzeugleiste ein.
2. Stellen Sie sicher, dass die *Anzahl* auf 1 gestellt ist.
3. Bewegen Sie den Mauszeiger in die Nähe einer bestehenden Linie in Ihrer Zeichnung. QCAD zeigt eine Vorschau der Parallelle bevor Sie die Maustaste drücken. Beachten Sie, dass es zu jeder Linie zwei mögliche Parallelen gibt: eine auf jeder Seite der Linie. Wenn Sie den Mauszeiger etwas auf die eine Seite der bestehenden Linie bewegen, wird eine Parallelle auf dieser Seite gezeigt (siehe Abbildung 9-7).
4. Klicken Sie auf die linke Maustaste, wenn die Vorschau diejenige Parallelle zeigt, die Sie zeichnen wollen.
5. Beenden Sie das Werkzeug, indem Sie die rechte Maustaste betätigen oder durch Drücken der Escape-Taste.

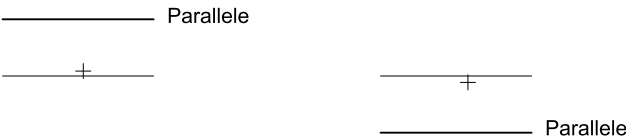


Abbildung 9-7: Die Parallelle wird auf derselben Seite der Linie erzeugt, auf der sich der Mauszeiger befindet.

Das Werkzeug für Parallelen wird manchmal auch verwendet, um mehrere Parallelen zu einer bestehenden Linie zu zeichnen. Tabelle 9-3 zeigt einige Beispiele mit verschiedenen Optionen.

Genau genommen können Spline-Kurven auch den Grad eins haben (lineare Splines). In diesem Fall sind die Kontrollpunkte durch gerade Linien verbunden und wir sprechen dann von Polylinien und nicht von Splines.

Abbildung 9-35 zeigt zwei Spline-Kurven: eine quadratische und eine kubische. Der erste Teil der quadratischen Kurve ist eine Vermischung der Punkte A, B und C und der zweite Abschnitt eine Vermischung der Punkte B, C und D. Bei der kubischen Spline-Kurve ist die ganze Spline eine Vermischung aller vier Punkte. Daher müssen Sie auch immer mindestens vier Kontrollpunkte für kubische Spline-Kurven bestimmen, während drei Kontrollpunkte für quadratische Spline-Kurven ausreichen.

Anpassungspunkte

Spline-Kurven von Kontrollpunkten zu erstellen ist oft unpraktisch, da die Kontrollpunkte nicht auf der Spline-Kurve selbst liegen. Wird ein Kontrollpunkt verschoben, so ist die Auswirkung auf den Verlauf der Kurve nur schwer abzuschätzen. Aus diesem Grund bietet QCAD auch ein Spline-Kurvenwerkzeug an, welches mit Anpassungspunkten arbeitet.

Anpassungspunkte liegen auf der Kurve selbst, was vor allem dann nützlich ist, wenn die Spline-Kurve durch eine Anzahl vorgegebener Punkte gehen muss. Intern sind auch diese Kurven durch Kontrollpunkte definiert, QCAD errechnet die Kontrollpunkte aber automatisch von den gegebenen Anpassungspunkten. Spline-Kurven, die von Anpassungspunkten erstellt werden sind immer kubisch.

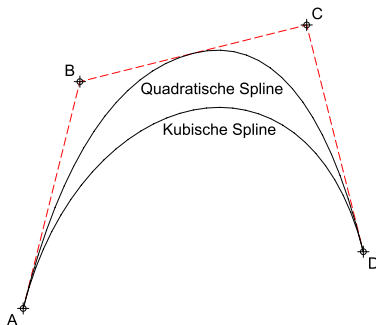


Abbildung 9-35: Quadratische und kubische Spline-Kurven.

Abbildung 9-36 zeigt die CAD Werkzeugleiste mit den Splinewerkzeugen.

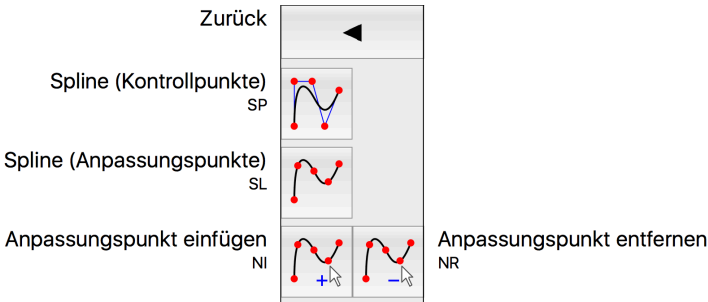
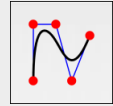


Abbildung 9-36: Die CAD Werkzeugleiste mit den Splinewerkzeugen.

Spline von Kontrollpunkten

Menü: Zeichnen > Spline > Spline (Kontrollpunkte)

Tastaturkürzel: SP



Anwendung

1. Bestimmen Sie den Grad der Spline-Kurve in der Optionenwerkzeugleiste und aktivieren Sie das Kontrollkästchen *Geschlossen*, wenn Sie eine geschlossene Spline-Kurve erzeugen möchten.
2. Klicken Sie auf die Position des ersten Kontrollpunktes. Für offene Spline-Kurven ist das auch der Startpunkt der Spline.
3. Klicken Sie auf die weiteren Kontrollpunkte. Bei quadratischen Spline-Kurven benötigen Sie mindestens drei Kontrollpunkte, bei kubischen mindestens vier.
4. Beenden Sie das Werkzeug, indem Sie auf die rechte Maustaste klicken oder durch Drücken der Escape-Taste auf der Tastatur.

Tabelle 9-9 zeigt einige Beispielanwendungen für das Spline-Kurvenwerkzeug. Die Kontrollpunkte werden nur zur Veranschaulichung angezeigt.

Tabelle 9-9 Splines von Kontrollpunkten	
Werkzeugeoptionen	Angeklickte Punkte und konstruierte Spline-Kurven
Grad: 2 Offen	
Grad: 3 Offen	
Grad: 3 Geschlossen	

Spline von Anpassungspunkten

Menü: Zeichnen > Spline > Spline (Anpassungspunkte)

Tastaturkürzel: SL



Kontur selektieren

Menü: Selektion > Kontur (de-)selektieren

Tastaturkürzel: TC



Dieses Werkzeug ist besonders praktisch beim Arbeiten mit komplexen Formen von verbundenen Objekten, zum Beispiel Umrissen von Objekten.

Abbildung 10-2 zeigt einen Grundriss mit Wandumrissen, Innenausstattung, Treppe, etc. Wenn Sie zum Beispiel eine Füllung für alle Wände erzeugen wollen, müssen Sie zuerst die Wandumrisse selektieren. Das kann mit all den anderen Objekten dazwischen schwierig sein. Das Werkzeug zur Selektion von Konturen kann in einer solchen Situation hilfreich sein.

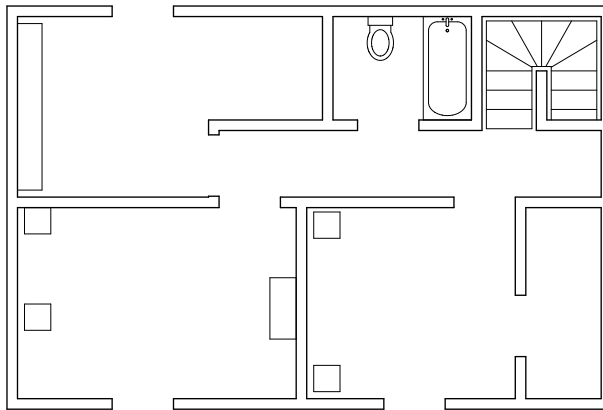
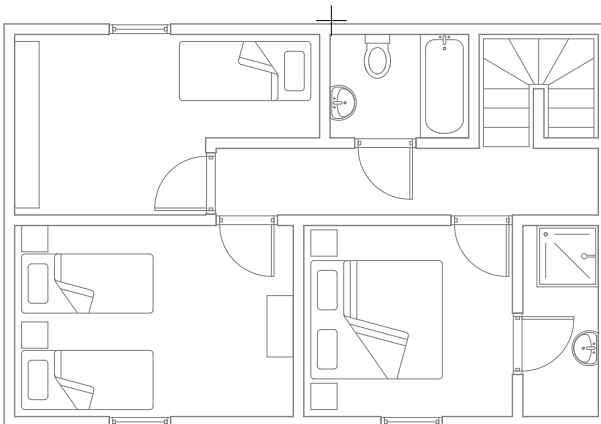


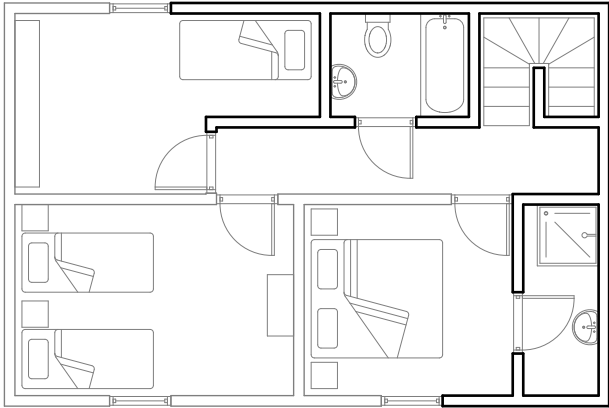
Abbildung 10-2: Ein Grundriss mit Wandumrissen und Innenausstattung. Mit dem Werkzeug zur Selektion von Konturen kann man einfach zusammenhängende Umrisse selektieren.

Anwendung

1. Wählen Sie den gewünschten Selektionsmodus (siehe Tabelle 10-1).
2. Bewegen Sie den Mauszeiger auf ein Objekt, das Teil der zu selektierenden Kontur ist. In diesem Beispiel ist dies der Wandumriss oben / rechts:



3. Klicken Sie auf die linke Maustaste. Alle Objekte, die direkt oder indirekt mit dem angeklickten Objekt verbunden sind, werden selektiert:



Geschnittene Objekte selektieren

Menü: Selektion > Geschnittene Objekte (de-)selektieren
Tastaturkürzel: UX, TX



Die Werkzeuge zur Selektion und Deselektion geschnittener Objekte sind spezialisiert auf die Auswahl von Objekten, die in einer geraden Linie angeordnet sind, aber nicht mit dem Werkzeug für rechteckige Selektionen ausgewählt werden können.

In der Beispielzeichnung in Abbildung 10-3 sind alle Kreise von unten links diagonal nach oben rechts auszuwählen. Das Werkzeug für rechteckige Selektionen ist hier nicht hilfreich, da ein rechteckiger Bereich um diese Kreise auch alle anderen Kreise selektieren würde.

Mit diesem Werkzeug "zeichnen" Sie eine Linie. Alle Objekte, die von dieser Linie geschnitten werden, werden selektiert.

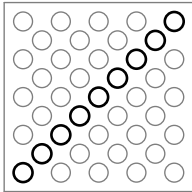
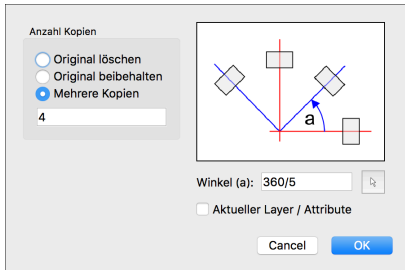


Abbildung 10-3: Objekte, die in einer Reihe sind, aber weder vertikal noch horizontal, können mit diesem Werkzeug selektiert werden.

Anwendung

1. Wählen Sie den gewünschten Selektionsmodus (siehe Tabelle 10-1).

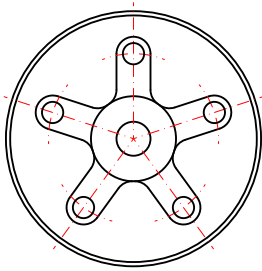


Die Wahl der Anzahl der Kopien, Attributverwendung und Layerverwendung haben dieselbe Bedeutung wie bei dem Werkzeug zum Verschieben / Kopieren.

Für eine Rotation im Gegenuhrzeigersinn müssen Sie einen positiven Rotationswinkel und für eine Rotation im Uhrzeigersinn einen negativen Rotationswinkel eingeben.

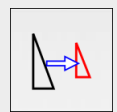
Da wir fünf gleichmäßig verteilte Kopien der Selektion um das Zentrum positionieren wollen, wählen wir die Option *Mehrere Kopien* und geben 4 für die Anzahl der Kopien ein. Für den Winkel ist die Eingabe $360/5$. Natürlich könnten wir auch direkt 72 eingeben, aber QCAD die Werte berechnen zu lassen ist meist angenehmer und vermeidet Fehler in der Berechnung.

5. Klicken Sie auf *OK*, um die Optionen zu bestätigen.
6. QCAD erzeugt die rotierten Kopien der Selektion:



Objekte skalieren

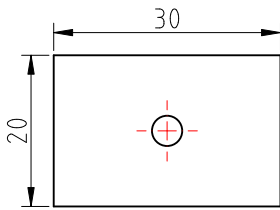
Menü: Modifizieren > Skalieren
Tastaturkürzel: SZ



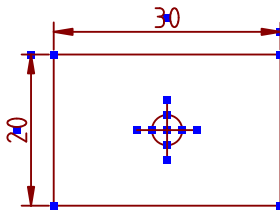
Skalieren bedeutet, die Größe der selektierten Objekte zu ändern, wobei die Proportionen beibehalten werden. Die Selektion kann dabei vergrößert oder verkleinert werden.

Anwendung

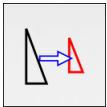
1. Selektieren Sie die Objekte, die Sie skalieren wollen.
Das Beispiel für dieses Werkzeug enthält Bemaßungen, welche die Größe des Teils anzeigen:



Wir selektieren die ganze Zeichnung für dieses Beispiel:

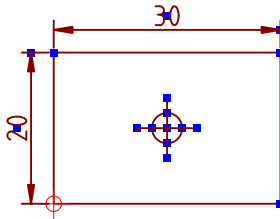


2. Klicken Sie auf die Schaltfläche des Werkzeugs zum Skalieren:

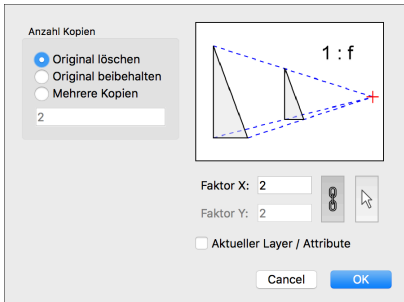


3. Klicken Sie auf das Zentrum des Skalierungsvorgangs. Der Teil wird im Bezug zu diesem Zentrum skaliert. Mit anderen Worten, das Zentrum ist der Punkt, der nach der Skalierung noch an derselben Position ist.

Im Beispiel wählen wir die linke untere Ecke als Zentrum aus:



4. Das Dialogfenster mit den Skalierungsoptionen wird angezeigt:

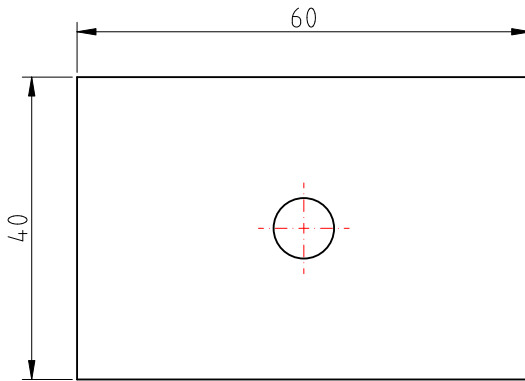


Die Wahl der Anzahl der Kopien, Attributverwendung und Layerverwendung haben dieselbe Bedeutung wie bei den Werkzeugen zum Verschieben / Kopieren und Rotieren. Kopien bei der Skalierung zu erstellen ist unüblich, daher ist die häufigste Option hier *Original löschen*.

Zusätzlich gibt es das Kontrollkästchen *Proportional*. In den meisten Fällen sollte dieses aktiviert sein. Nicht proportionales Skalieren wird nur für Linien unterstützt und ist ein unüblicher Vorgang bei der Arbeit mit einem CAD System.

Wir geben den Faktor 2 ein, um die Größe des Teils zu verdoppeln. Wenn wir den Teil auf die Hälfte seiner Größe verkleinern wollten, würden wir stattdessen den Faktor 0.5 oder 1/2 eingeben.

5. Klicken Sie auf *OK*, um die Optionen zu bestätigen.
6. QCAD vergrößert den Teil und löscht das Original:



Beachten Sie, dass die Beschriftungen der Bemaßungen so angepasst wurden, dass die richtigen Abmessungen gezeigt werden.

Objekte spiegeln

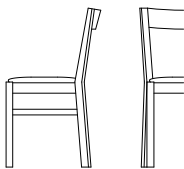
Menü: Modifizieren > Spiegeln
Tastaturkürzel: M1



Das Werkzeug zum Spiegeln hilft bei der Erstellung von symmetrischen Zeichnungen. Die Symmetrie wird durch eine Symmetrieachse bestimmt. Alle Objekte auf der einen Seite der Achse werden auf die andere Seite der Achse gespiegelt.

Anwendung

1. Selektieren Sie die Objekte, die Sie spiegeln wollen.
Für dieses Beispiel nehmen wir an, dass Sie die Seitenansicht und die halbe Vorderansicht eines Stuhls bereits erstellt haben. Die andere Hälfte der Vorderansicht kann durch Spiegeln der bestehenden Hälfte entlang einer vertikalen Symmetrieachse erstellt werden.



Als ersten Schritt selektieren wir die bestehende Hälfte des Stuhls:

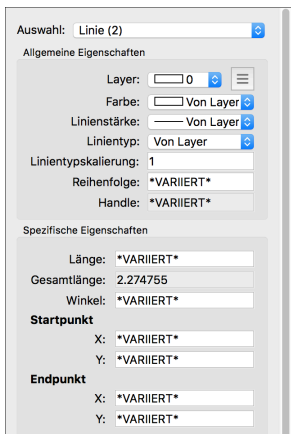


Abbildung 11-3: Wenn mehrere Objekte derselben Art selektiert sind, zeigt der Eigenschafteneditor den Wert *gemischt* an für die Eigenschaften, die nicht für alle selektierten Objekte denselben Wert haben.

Wenn mehrere Objekte unterschiedlicher Art gewählt sind, werden nur diejenigen Eigenschaften im Eigenschafteneditor angezeigt, die bei allen gewählten Objekten vorhanden sind. Bei den meisten Kombinationen ist das nur der Layer (Abbildung 11-4).

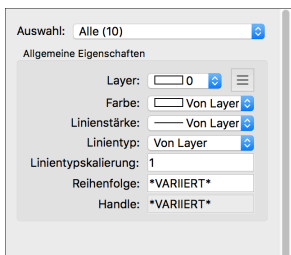
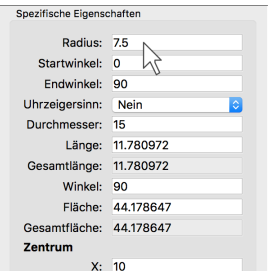


Abbildung 11-4: Wenn mehrere Objekte unterschiedlicher Art selektiert sind, werden nur jene Eigenschaften angezeigt, die für alle gewählten Objekte verfügbar sind.

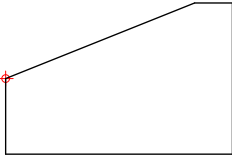
Anwendung

1. Selektieren Sie das Objekt oder die Objekte, deren Eigenschaften Sie einsehen oder ändern wollen.
2. Klicken Sie auf das Wertefeld der Eigenschaft, die Sie ändern wollen.
Um zum Beispiel den Radius des gewählten Bogens zu ändern, klicken Sie rechts in das Feld, in dem die Eigenschaft Radius angezeigt wird:

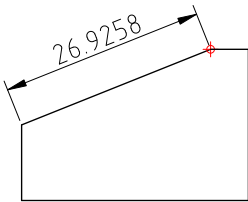


Anwendung

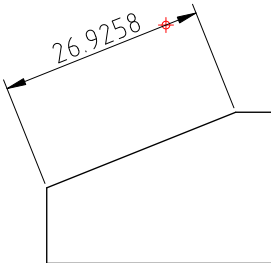
1. Klicken Sie auf die Position des ersten der beiden Punkte, zwischen welchen der Abstand zu bemaßen ist.
In diesem Beispiel wählen wir einen Endpunkt der schrägen Linie:



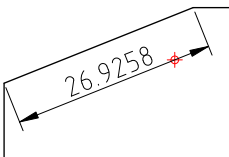
2. Klicken Sie auf die Position des zweiten Punktes.
Beachten Sie, dass QCAD die Vorschau der ausgerichteten Bemaßung und ihrer Abmessung schon zeigt, während Sie den Mauszeiger bewegen.
In diesem Beispiel klicken wir auf den anderen Endpunkt der schrägen Linie:



3. Klicken Sie auf die Position der Bemaßungslinie. Mit diesem Schritt können Sie die Bemaßungslinie näher oder weiter weg vom Objekt positionieren.



Sie könnten die Bemaßungslinie auch unter der Schräglinie positionieren, indem Sie in diesen Bereich klicken:



4. Beenden Sie das Werkzeug, indem Sie die rechte Maustaste betätigen oder durch Drücken der Escape Taste.

Lineare Bemaßung

Menü: Bemaßung > Gedreht (Linear)
Tastaturkürzel: DL



Dieses Werkzeug erzeugt Bemaßungen mit einem gegebenen Winkel für die Bemaßungslinie. Die gebräuchlichsten Winkel für lineare Bemaßungen sind 0 Grad (horizontal) und 90 Grad (vertikal). Weil sie so häufig vorkommen, bietet QCAD zwei separate Werkzeuge für diese Arten der Bemaßung.

Manchmal ist es notwendig, eine Bemaßung in einem anderen gegebenen Winkel zu erzeugen. Das ist oft der Fall, wenn ein ganzes Teil einer Zeichnung um einen gegebenen Winkel rotiert wird und die Bemaßungen auch in diesem Winkel angegeben sind. Abbildung 14-7 zeigt ein Beispiel für eine solche Zeichnung. Die Mittelachse des rechten Teils der Zeichnung hat einen Winkel von 60 Grad. Die Bemaßungslinie der beiden Bemaßungen muss auch einen Winkel von 60 Grad haben, um automatisch die richtige Abmessung anzuzeigen.

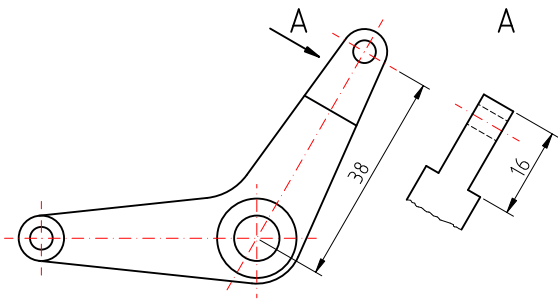


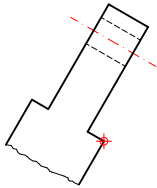
Abbildung 14-7: Die beiden linearen Bemaßungen haben einen Winkel von 60 Grad, parallel zum Abstand, den sie angeben.

Anwendung

1. Geben Sie den Winkel der Bemaßungslinie im rechten Teil der Optionenwerkzeugleiste ein.
Für dieses Beispiel ist die Eingabe 60, um eine lineare Bemaßung mit der Bemaßungslinie in einem Winkel von 60 Grad zu erstellen:



2. Klicken Sie auf die Position des ersten der beiden Punkte, zwischen welchen der Abstand zu bemaßen ist.



Zeichnung. Wenn die Zeichnung Blöcke verwendet, muss nur die Definition des Blocks bearbeitet werden. Tabelle 16-2 zeigt die geänderte Blockdefinition des Blocks *Arbeitsplatz*. Achten Sie darauf, dass der Bildschirm in einen Flachbildschirm verändert wurde.

Tabelle 16-2

Aktualisierte Blockdefinition

Arbeitsplatz



Sobald der Block geändert wurde, werden alle Blockreferenzen in der Zeichnung durch QCAD automatisch aktualisiert und zeigen die Änderungen an. Abbildung 16-2 zeigt die aktualisierte Zeichnung.

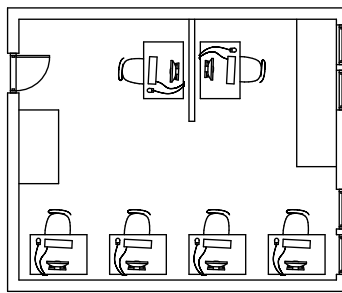


Abbildung 16-2: Beispielzeichnung nach der Änderung des Bildschirms im BlockArbeitsplatz.

Die Blockliste

Bevor Sie mit Blöcken arbeiten, sollten Sie sicherstellen, dass die Blockliste angezeigt wird. Die Blockliste ist ein Bestandteil der Benutzeroberfläche, der wie die Layerliste permanent angezeigt oder ausgeblendet werden kann. Die Blockliste zeigt die Namen aller Blöcke in Ihrer Zeichnung an. Sie ermöglicht Ihnen, die Blöcke zu verwalten und bestehende Blöcke in Ihre Zeichnung einzufügen.

Um die Blockliste anzuzeigen, wählen Sie das Menü *Ansicht > Blockliste* oder klicken Sie die entsprechende Schaltfläche rechts.

Menü: Ansicht > Blockliste

Tastaturkürzel: GB



Die Blockliste wird rechts im QCAD Applikationsfenster angezeigt wie in Abbildung 16-3 gezeigt.

Index

Symbole

45 Grad Linie 271
@ 65

A

Abfasen 166
Abkanten 166
Abrunden 167
Abschrägen 166
Absolute kartesische Koordinaten 65
Absolute polare Koordinaten 66
Absoluter Nullpunkt 63
Abstand messen
 Objekt zu Punkt 184
 Punkt zu Punkt 184
Abstand zum Objekt 184
Abstand zwischen Punkten 184
Achsen 63
Alle Layer ausblenden 271
Alle Layer einblenden 271
Alles deselektieren 131
Amerikanische Projektion 257
Anforderungen 13
Ansicht
 Ansicht vergrößern 33
 Ansicht verkleinern 33
 Ansicht verschieben 35
 Auto Zoom 35
 eines Objektes 256
 Fenster Zoom 36
Ansicht vergrößern 33
Ansicht verkleinern 33
Ansicht verschieben 35
Ansicht Werkzeugleiste 32
Applikationsfenster 18
Äquidistante Polylinie 117
Architektur 194
Attribute 45,49
Aufbrechen 172
Aufbrechen von Block-Blockreferenzen 231
Aufheben 172
Aufteilen 171
Ausgerichtete Bemaßung 196
Ausrichten 175
Ausrichtung des Winkels 66
Ausschneiden 136
Auswahl 124,126
 alles auswählen 131
 alles deselektieren 131
 Auswahl invertieren 131
 Bereich 132
 erweitert 130
 Fenster 132
 geschnitten 134
 in neutralem Zustand 126
 Kontur 133

Layer 135
Auswahl invertieren 131
Auswahlwerkzeuge 126
Auto Zoom 35
Automatisch fangen 54
Automatisch Fangen 265
Automatischer Zoom
 nach dem Laden 33

B

Bamboo 13
Bearbeiten 135
 abfasen 166
 abkanten 166
 abrunden 167
 abschrägen 166
 aufbrechen 172
 beide trimmen 161
 entfernen 136
 fortgeschritten 146
 Gruppierung aufheben 172
 in den Hintergrund 173
 in den Vordergrund 173
 kopieren 147
 kopieren und rotieren 155
 löschen 136
 nach hinten senden 173
 nach vorne senden 173
 polare Mehrfachkopie 156
 rotieren 150
 rotieren und gegenrotieren 156
 rückgängig 23
 runden 167,265
 schneiden 168
 Segment heraustrennen 170,263
 skalieren 151
 spiegeln 153
 strecken 164
 teilen 168
 Text 173
 trennen 168
 trennen 2 170
 trimmen 159
 verlängern 162,263,263
 verschieben 144,147
 verschieben und rotieren 155
 wiederherstellen 23
Bearbeitung 124
 CAD vs. manuelles Zeichnen 13
 Eigenschaften 178
Bearbeitungswerkzeuge
 einfache 135
 fortgeschritten 146
Beide trimmen 161
Beispiel Stuhl 256
Beispiel Würfel 258
Beispiele
 Stuhl 256
 Würfel 258
Bemaßung 192
 Architektur 194

- Architektur Ticks 194
- ausgerichtet 196
- Bemaßungslinie 193
- benutzerdefinierter Text 206
- Beschriftung 193
- Bruch 194
- Dezimalstellen 194
- Durchmesser 204
- Durchmessersymbol 207
- Einstellungen 194
- Erstellung von 195
- fixe Textbeschriftung 206
- Format 194
- Führung 201
- horizontal 199
- linear 198
- Maßhilfslinien 193
- Optionenwerkzeugleiste 206
- Ordinate 200
- Pfeile 194
- Pfeilspitzen 193,193
- Präzision 194
- radial 203
- Referenzpunkte verschieben 211
- Symbole 207
- Technisch 194
- Teile der 193
- Text 193,193,206
- Textbeschriftung verschieben 209
- Toleranzen 207
- vertikal 199
- Werkzeuge 195
- Winkel 205
- Bemaßungen
 - und Präzision 14
- Benutzeroberfläche
 - Mac OS X 19
 - Menüs 19
 - Zeichenfläche 19
- Beschriftung der Bemaßungen 193
- Bézier Spline-Kurven 106
- Bibliothekbrowser 233
- Bilder 240
- Bildlaufleisten 35
- Bitmap Export 243
- Bitmaps 240
- Bitmaps importieren 240
- Block
 - ändern 229
 - aufbrechen 231
 - aufheben 231
 - bearbeiten 229
 - editieren 229
 - einfügen 227
 - entfernen 231
 - Erstellung 225
 - Liste 224
 - löschen 231
- Block ändern 229
- Block bearbeiten 229
- Block editieren 229
- Block einfügen 227
- Block entfernen 231

- Block erstellen 225
- Block löschen 231
- Blockbibliothek 233
- Blöcke 222
- Blockliste 224
- Blockreferenz aufbrechen 231
- Blockreferenz aufheben 231
- BMP
 - Export 243
 - Importieren 240
- Bogen
 - 3 Punkte 95
 - konzentrisch 95,96
 - tangential 97
 - Zentrum, Punkt, Winkel 92
 - zwei Punkte und Radius 93
 - zwei Punkte und Winkel 94
- Bogenwerkzeuge 91
- Breite 45
- Bruch 194

C

- CAD
 - allgemeines CAD 10
 - im Allgemeinen 10
 - vs. manuelles Zeichnen 13
- CAD Werkzeugleiste 21
- Zeichenwerkzeuge 78

D

- Datei
 - beenden 29
 - Dialogfenster 24
 - öffnen 33
 - Speichern 24
 - Speichern unter 24
- Deselect
 - area 132
 - polygon 132
 - polygonal area 132
- Deselektieren
 - Bereich 132
 - Fenster 132
 - geschnitten 134
 - Kontur 133
 - Layer 135
 - rechteckiger Bereich 132
- Dezimalstellen 194
- Doppelte Objekte 174
- Draufsicht 263
- Drucken 28,249
- Durchmesserbemaßung 204
- Durchmessersymbol 207
- DXF Export 247

E

- Editieren 135

- abfasen 166
- abkanten 166
- abrunden 167
- abschrägen 166
- aufbrechen 172
- aufteilen 171
- ausschneiden 136
- beide trimmen 161
- einfügen 136
- entfernen 136
- fortgeschritten 146
- Gruppierung aufheben 172
- in den Hintergrund 173
- in den Vordergrund 173
- kopieren 136,147
- kopieren und rotieren 155
- löschen 136
- nach hinten senden 173
- nach vorne senden 173
- Objektgriffe verschieben 142
- polare Mehrfachkopie 156
- Referenzpunkt verschieben 142
- rotieren 150
- rotieren und gegenrotieren 156
- runden 167
- schneiden 168
- Segment heraustrennen 170,263
- skalieren 151
- spiegeln 153
- strecken 164
- teilen 168
- Text 173
- trennen 168
- trennen 2 170
- trimmen 159
- verlängern 162
- verschieben 144,147
- verschieben und rotieren 155

Effizienz 16

Eigenschaften 178

Eigenschafteneditor 178

Einfache Bearbeitungswerkzeuge 135

Einfügen 136

Einführung 10

Ellipse 105

Ellipsenbogen 105

Ellipsenwerkzeuge 104

Escape 24

Europäische Projektion 256

Export 243

- Bitmaps 243
- BMP 243
- DXF 247
- JPEG 243
- PDF 246
- PNG 243

Exportieren

- SVG 245

F

Fang

- Abstand zum Endpunkt 54
- Auf Objekt 54
- Auto 54
- Endpunkt 54
- Frei 54
- Lotrecht 54
- Mitte 54
- Raster 54
- Referenz 54
- Schnittpunkt 54
- Schnittpunkt manuell 54
- Zentrum 54

Fangen

- Automatisch 265
- Mitte 26
- Raster 24

Fangfunktionen 26,51,52

Farbe 45

Fehler korrigieren 23

Fenster

- Applikationsfenster 18

Fenster Zoom 36

Fläche

- messen 185

Form

- Polygon 122,122
- Polygon (Seite, Seite) 122
- Polygon (Zentrum, Seite) 122
- Rechteck mit Größe 120

Format des Bemaßungstextes 194

Formwerkzeuge 119

Fortgeschrittene Bearbeitungswerkzeuge 146

Fotografien 240

Freihandlinie 90

Führung 201

Füllungen 214

G

- Gegen den Uhrzeigersinn 66
- Genauigkeit 14
- Gesamtlänge 185
- GIF
 - Importieren 240
- Gleiche Teile 171
- Grad 66
- Grafiktablett 13
- Griffe 142
 - der Bemaßungen 211
- GUI 19
 - Applikationsfenster 18

H

- Handles
 - der Bemaßungen 211
- Hardware
 - Anforderungen 13
 - Bildschirm 13
 - Maus 13

Hilfslinien 16,265
 Horizontale Bemaßung 199
 Horizontale Linien 271

I

Im Uhrzeigersinn 66
 Info 183
 Abstand 184,184
 Gesamtlänge 185
 Länge 185
 Umfang 185
 Winkel 185
 ISO Standard
 Projektionsmethode 1 256
 Isometrische Projektionen 276

J

JPEG
 Export 243
 Importieren 240

K

Kartesische Koordinaten 65
 Kartesisches Koordinatensystem 63
 Kleine Objekte finden 175
 Knoten anhängen 114
 Knoten hinzufügen 114
 Kommandozeile
 ausblenden der 19
 Konstruktion 78
 Konstruktionslinien 16
 Kontur
 Selektion 133
 Konzentrisch 95,96,103
 Koordinaten 63
 Koordinateneingabe 51
 Koordinatensystem 63
 absolute kartesische Koordinaten 65
 absolute polare Koordinaten 66
 absoluter Nullpunkt 63
 Achsen 63
 Kartesische Koordinaten 65
 negative Koordinaten 64
 polare Koordinaten 66,66
 relative kartesische Koordinaten 65
 relative polare Koordinaten 66
 relativer Nullpunkt 65,66
 Ursprung 63
 Winkel 66
 Kopieren 136,147
 Kopieren und rotieren 155
 Kreis
 2 Punkte 101
 3 Punkte 102
 konzentrisch 102,103
 mit Zentrum, Punkt 265
 Zentrum, Punkt 99

 Zentrum, Radius 100
 zwei Punkte und Radius 100
 Kreiswerkzeuge 98
 Kurven 106

L

Länge
 messen 185
 Layer 40
 alle ausblenden 271
 alle einblenden 271
 Attribute 45,49
 Breite 45
 Farbe 45
 hinzufügen 45
 Linientyp 45
 Name 45
 Vorbereitungen 79
 Layer hinzufügen 45
 Layerattribute 49
 Layerliste
 ausblenden der 19
 Lineare Bemaßung 198
 Linie
 45 Grad 271
 freihändig 90
 Hilfs- 16
 horizontal 82,271
 mit Winkel 81,271
 mit zwei Punkten 26
 orthogonal 88
 parallel 84,85
 Polygon 120,121
 Punkt, Tangente zu Kreis 265
 Rechteck 24,119
 relativer Winkel 89
 Tangente 86,87
 Versatz 84,85
 vertikal 82
 von zwei Punkten 80
 Werkzeuge 24
 Winkelhalbierende 82
 Linientyp 45
 Linientypen 44
 Linienwerkzeuge 79
 Lokale Standards 256
 Löschen 136
 Polylinienknoten 115
 Polyliniensegmente 116

M

Mac OS X
 Maus 13
 Menü 19
 Manuelles Zeichnen 13
 Maus 13
 mittlere Taste 35
 Mäusrad 13,33
 Maßhilfslinien 193

Maßstab 15

Menü

Verwendung 19

Messung

Abstand 184,184

Fläche 185

Gesamtlänge 185

Länge 185

Umfang 185

Winkel 185

Messwerkzeuge 183

Mittlere Maustaste 35

Modell

skalieren 15

Modifizieren

abfassen 166

abkanten 166

abrunden 167

abschrägen 166

aufbrechen 172

aufteilen 171

ausrichten 175

beide trimmen 161

Doppelte Objekte finden 174

entfernen 136

fortgeschritten 146

Gruppierung aufheben 172

in den Hintergrund 173

in den Vordergrund 173

kopieren 147

kopieren und rotieren 155

löschen 136

nach hinten senden 173

nach vorne senden 173

Objekte mit Länge Null finden 175

polare Mehrfachkopie 156

rotieren 150

rotieren und gegenrotieren 156

runden 167

schneiden 168

Segment heraustrennen 170

skalieren 151

spiegeln 153

strecken 164

teilen 168

Text 173

trennen 168

trennen 2 170

trimmen 159

umkehren 172

verlängern 162

verschieben 147

verschieben und rotieren 155

N

Negative Koordinaten 65

Neutraler Zustand 24

Null-Objekte 175

Nullpunkt

relativ 65

O

Objekt-Handles

der Bemaßungen 211

Objekte mit Länge Null finden 175

Objektfang 52

Objektgriffe 142

der Bemaßungen 211

Ordinatenbemaßung 200

Orthogonal 88

Orthogonalprojektionen 256

Techniken 259

P

Parallele 84,85

PDF Export 246

Pfeilspitzen 193,193

Planung 16

PNG

Export 243

Importieren 240

Polare Koordinaten 66,66

Polare Mehrfachkopie 156

Polygon 120,121,122,122

Seite, Seite 122

Zentrum, Seite 122

Polylinie

äquidistant 117

aus Segmenten 113

Knoten anhängen 114

Knoten hinzufügen 114

Knoten löschen 115

Segmente löschen 116

Segmente trimmen 116

Versatz 117

zeichnen 112

Polylinienversatz 117

Polylinienwerkzeuge 110

Präzision 14,50

Definition 50

Eingabe des Abstands 50

Eingabe des Faktors 50

Eingabe des Winkels 50

Fangfunktionen 50

Koordinateneingabe 50

Präzisionstechniken 50

Projektionen

Amerikanische Projektion 257

Europäische Projektion 256

isometrisch 276

orthogonal 256

Projektionsmethode 1 256

Projektionsmethode 3 257

Projektionsmethode 1 256

Projektionsmethode 3 257

Q

QCAD
 Applikationsfenster 18
 herunterladen 13
 Internet 13
 QCAD erwerben 13
 QCAD schließen 29

R

Radiale Bemaßung 203
 Raster 24
 punkte 19
 Rasterdateien 240
 Rechte Maustaste 24
 Rechteck 24,119
 Rechteck mit Größe 120
 Referenzpunkte 142
 der Bemaßungen 211
 Relative kartesische Koordinaten 65
 Relative polare Koordinaten 66
 Relativer Nullpunkt 65,66
 Reset 24
 Roter Kreis 65
 Rotieren 150
 Rotieren und gegenrotieren 156
 Rückgängig 23
 Runden 167,265

S

Schneiden 168
 Schraffur
 Werkzeug 215
 Schraffuren 214
 erstellen 215
 Umgrenzung 215
 Segment heraustrennen 170,263
 Seitenansicht 271
 Select
 area 132
 polygon 132
 polygonal area 132
 Selektion 124,126
 alles deselectieren 131
 alles selektieren 131
 Bereich 132
 erweitert 130
 Fenster 132
 geschnitten 134
 in neutralem Zustand 126
 Kontur 133
 Layer 135
 rechteckiger Bereich 132
 Selektion invertieren 131
 Selektion invertieren 131
 Selektionswerkzeuge 126
 Skalieren 151

 drucken 15
 einer Zeichnung 15
 Skalierung der Zeichnung 15
 Skriptsprache
 Automatisierung mit 15
 Speichern 24
 Speichern unter 24
 Spiegeln 153
 Spline-Kurven 106
 Splinewerkzeug 106
 Stile 44
 Strecken 162,164,263
 SVG Export 245
 Symbolbibliothek 233

T

Tablett 13
 Tangente 86,87,265
 Technisch 194
 Teilebibliothek 233
 Teilen 168
 Text
 bearbeiten 173
 Text der Bemaßungen 193
 Texte 187
 Toleranzen 207
 Tooltips 22
 Trennen 168
 Trennen 2 170
 Trimmen 159
 beim Runden einer Ecke 265
 Polyliniensegmente 116

U

Umfang
 messen 185
 Umgrenzung einer Schraffur 215
 Umkehren 172
 Umkehrung Selektion 131
 Ursprung 63

V

Verkürzen 159,162
 Verlängern 159,162,263
 Versatz 117
 Linie 84,85
 Verschieben 35,144,147
 Verschieben und rotieren 155
 Vertikale Bemaßung 199
 Voraussetzungen 12
 Vorbereitungen
 vor dem Zeichnen 79
 Vorderansicht 265
 Vorschau 24

W

- Wacom 13
- Werkzeug beenden 24
- Werkzeuge
 - Bearbeitung 135,146
 - Bögen 91
 - Ellipsen 104
 - Formen 119
 - Kreise 98
 - Kurven 106
 - Linien 79
 - Polylinien 110
 - Splines 106
- Werkzeugleiste
 - Ansicht 32
 - CAD 21
 - Linien 24
- Wiederherstellen 23
- Winkel
 - Ausrichtung 66
 - messen 185
- Winkel zwischen Linien 185
- Winkelbemaßung 205
- Winkelhalbierende 82

X

- X-Achse 63

Y

- Y-Achse 63

Z

- Zeichenfläche 19,63
- Zeichenobjekte Erzeugen 78
- Zeichenwerkzeuge 78
- Zeichnen
 - Bemaßung 192
 - Bogen 91
 - Ellipse 104
 - Ellipsenbogen 105
 - Formen 119
 - Kreis 98
 - Kurven 106
 - Linie 24,26,79
 - Polylinie 110,112
 - Spline 106
- Zeichnung
 - Vorbereitungen 79
- Zeichnung öffnen 33
- Zeichnungseinstellungen
 - Bemaßung 194
- Zeichnungsmaßstab 15
- Zielgruppe 10
- Zoomen 33

- Zoomfaktor 35
- Zurücksetzen 24
- Zwei trimmen 161