

QCAD

Eine Einführung in
computerunterstütztes Zeichnen (CAD)

Andrew Mustun

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	19
Einführung in die QCAD Applikation	20
Das erste Mal starten	20
Das Applikationsfenster	21
Benutzen der CAD Werkzeuge	23
Die CAD Werkzeugleiste	23
Starten von Werkzeugen	24
Fehler korrigieren	25
Der neutrale Zustand von QCAD	26
Praktisches Beispiel: Zeichnen eines Rechtecks	26
Praktisches Beispiel: Eine Linie durch die Mitte	28
Praktisches Beispiel: Zeichnung drucken	30
QCAD schließen	31
Teil III: Grundlegende CAD Konzepte	33
Ansicht	34
Werkzeuge für die Ansicht	34
Praktisches Beispiel: Ansicht vergrößern und verkleinern	35
Praktisches Beispiel: Verschieben (Panning)	36
Praktisches Beispiel: Auto Zoom	37
Praktisches Beispiel: Fenster Zoom	37
Anmerkungen	39
Übungen	40
Layer	41
Was sind Layer?	41

Layer, Gruppen und Blöcke	42
Beispielanwendungen für Layer	43
Die Layerliste	44
Linientypen	45
Praktisches Beispiel: Verwenden von Layern	46
Übungen	50
Präzision	52
Präzision in CAD	52
Die Bedeutung von Präzision	52
Präzisionstechniken	52
Fangfunktionen	54
Was sind Fangfunktionen?	54
Praktisches Beispiel: Verwenden von Fangfunktionen	58
Fangeinschränkungen	62
Praktisches Beispiel: Verwenden von Fangeinschränkungen	63
Übungen	64
Koordinaten	65
Das kartesische Koordinatensystem	65
Praktisches Beispiel: Zeichnen eines Dreiecks mit drei absoluten Koordinaten	69
Praktisches Beispiel: Zeichnen einer Figur mit Hilfe relativer Koordinaten	71
Praktisches Beispiel: Zeichnen einer Figur mit Hilfe von absoluten polaren Koordinaten	73
Praktisches Beispiel: Zeichnen eines Rhombus mit Hilfe von relativen polaren Koordinaten	74
Übungen	76
Teil IV: Zeichnen und Editieren mit QCAD	79
Zeichenwerkzeuge	80
Ein Zeichenwerkzeug auswählen	80
Vorbereitungen vor dem Zeichnen	81
Linienwerkzeuge	81
Bogenwerkzeuge	93
Kreiswerkzeuge	100
Ellipsenwerkzeuge	106
Splinewerkzeuge (Kurvenwerkzeuge)	108

Polylinienwerkzeuge	112
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	184
Einführung	184
Texte	188
Texte in CAD	188
Schriftarten	188
Texthöhe	189
Textobjekte erstellen	189
Hochgestellter und tiefgestellter Text	192
Bemaßungen	193
Was sind Bemaßungen?	193
Die Teile einer Bemaßung	194
Bemaßungseinstellungen	195
Bemaßungen erstellen	196
Eine andere Textbeschriftung wählen	207
Textbeschriftung verschieben	210
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	228
Blöcke bearbeiten	229
Block bearbeiten von Referenz	231
Blöcke löschen	232
Einfügte Blöcke aufbrechen	232
Der Bibliotheksbrowser	234
Was ist eine Teilebibliothek?	234
Der Bibliotheksbrowser	234
Einen Eintrag einfügen	236
Die Teilebibliothek erweitern	237
Teil VI: Importieren, Exportieren und Drucken	241
Import	242
Bitmap Import	242
SVG Import	244
Export	245
Zeichnungen exportieren	245
Bitmap Export	245
SVG Export	247
PDF Export	248
DXF Export	249
Drucken	251
Eine Zeichnung drucken	251
Eine Zeichnung maßstabgetreu drucken	253
Teil VII: Projections	257
Orthogonalprojektionen	258
Ansichten eines Objektes	258
Lokale Standards	258
Techniken zur Erstellung von Orthogonalprojektionen	261
Praktisches Beispiel: Orthogonalprojektionen	264
Übungen	276
Isometrische Projektionen	278

Was sind isometrische Projektionen?	278
Isometrische Projektionen erstellen	279
Die Skalierung von isometrischen Projektionen	283

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. Dasselbe 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.

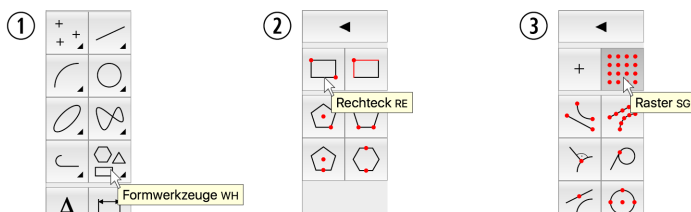
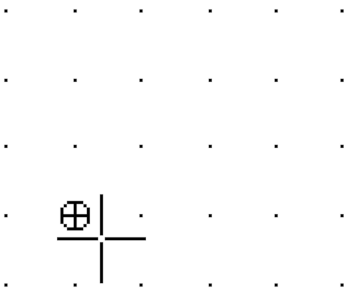


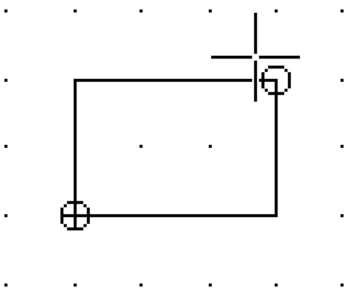
Abbildung 3-3: Wählen der CAD Funktion zum Zeichnen von Rechtecken und Aktivieren der Funktion *Rasterpunkte fangen*.

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 Linienwerkzeuge, wie in der Abbildung 3-3 links (1) gezeigt. Klicken Sie auf die linke Maustaste, um die Linienwerkzeuge 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:

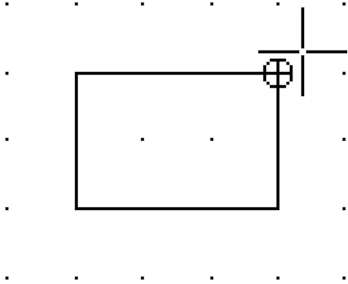


Sie haben nun den ersten Eckpunkt des Rechtecks gesetzt. Wenn Sie den Mauszeiger wieder über die Zeichenfläche bewegen, werden Sie sehen, dass QCAD ein Rechteck ausgehend vom ausgewählten Rasterpunkt zeichnet:



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 verwendet die Vorschau, um Ihnen zu zeigen, was gezeichnet werden *würde*, wenn Sie die Maustaste zu diesem Zeitpunkt betätigen würden.

9. Bewegen Sie den Mauszeiger, bis das angezeigte Rechteck drei Rasterabstände lang und zwei Rasterabstände hoch ist. Ihr Rechteck sollte nun aussehen wie das oben gezeigte.
10. Klicken Sie auf die linke Maustaste, um den zweiten Eckpunkt des Rechtecks zu setzen. Dabei entsteht eine Zeichnung wie hier gezeigt:



Das Rechteck ist nun ein Teil Ihrer Zeichnung.

11. QCAD ist bereit das nächste Rechteck zu zeichnen und wartet auf den ersten Eckpunkt für das nächste Rechteck. Da Sie keine weiteren Rechtecke zeichnen wollen, beenden Sie die Funktion nun. Dafür müssen Sie die rechte Maustaste zweimal klicken. Wenn Sie keine rechte Maustaste haben, drücken Sie zweimal die Escape- oder Esc-Taste auf Ihrer Tastatur. Der Mauszeiger sieht wieder wie gewohnt aus und die CAD Werkzeugleiste zeigt dieselben Werkzeuge an, wie nach dem Start von QCAD. Ihr Rechteck sollte noch immer zu sehen sein. Sollte das nicht der Fall sein, ist etwas schief gelaufen und Sie müssen die Schritte 4 bis 10 sorgfältig wiederholen.
12. Speichern Sie Ihre Zeichnung mit Hilfe des Menüs *Datei > Speichern*.

In dem eben fertiggestellten Beispiel haben Sie ein Werkzeug verwendet namens *Rasterpunkte fangen*. Daher werden die Eckpunkte des Rechtecks genau an den Rasterpunkten ausgerichtet. Fangfunktionen sind ein zentrales Konzept aller CAD Systeme und es gibt viele weiteren Fangfunktionen, die Sie in diesem Buch noch kennenlernen werden.

Praktisches Beispiel: Eine Linie durch die Mitte

Um die Bedeutung der Fangfunktionen hervorzuheben, werden wir nun unsere Zeichnung erweitern durch eine vertikale Linie, die das Rechteck in zwei gleiche Hälften teilt.

Vertikal bedeutet, dass die Linie von einem ersten Punkt zu einem anderen direkt darüber oder darunter geht. In unserem Fall beginnt die Linie beim Mittelpunkt der oberen Linie des Rechtecks und endet in der Mitte der unteren Linie. Die obere Linie des Rechtecks sowie die untere Linie sind *horizontal*, was bedeutet sie gehen waagrecht von links nach rechts oder von rechts nach links. Sie können sich die Bedeutung des Wortes *horizontal* mit Hilfe des Horizonts merken. Der Horizont ist (an der Küste) horizontal.

Beachten Sie, dass es in den Mitten der oberen und der unteren Linien des Rechtecks keine Rasterpunkte hat. Für die vertikale Linie verwenden wir deshalb eine andere Fangfunktion.

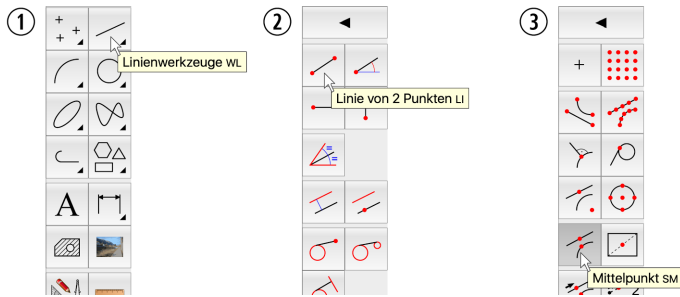
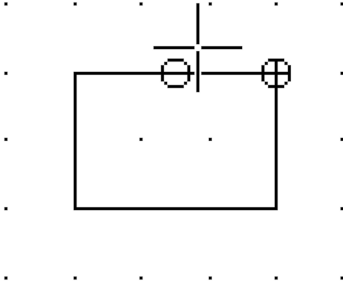


Abbildung 3-4: Wählen des CAD Werkzeugs für das Zeichnen von Linien mit zwei Punkten und Ändern der Fangfunktion auf *Mittelpunkte fangen*.

1. Wählen Sie wieder die Schaltfläche *Linie* in der CAD Werkzeugleiste wie in Abbildung 3-4 (1) gezeigt.
2. Wählen Sie diesmal das Werkzeug *Linie mit zwei Punkten* (2).
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche *Mittelpunkte fangen* (3). Dadurch wird die Schaltfläche *Mittelpunkte fangen* aktiviert. Es kann immer nur eine Fangfunktion auf einmal aktiv sein.
4. Bewegen Sie den Mauszeiger in der Zeichenfläche hin und her, wie zuvor nach der Aktivierung der Fangfunktion *Rasterpunkte fangen*. Wie Sie sehen, springt der gelbe Kreis nicht mehr von Rasterpunkt zu Rasterpunkt. Nun wird er nur noch an vier verschiedenen Positionen angezeigt: an den Mittelpunkten der vier Linien, die das Rechteck bilden. Eine dieser Möglichkeiten wird hier gezeigt:



Versuchen Sie auch die anderen drei zu finden, indem Sie den Mauszeiger in die Nähe der entsprechenden Mittelpunkte bewegen.

5. Klicken Sie auf die linke Maustaste, wenn der Mauszeiger in der Nähe des Mittelpunkts der oberen Linie des Rechtecks ist. Es ist nicht wichtig, wo genau sich der Mauszeiger befindet, solange sich der gelbe Kreis in der Mitte der oberen Linie befindet, wie oben gezeigt.

Nach dem Betätigen der linken Maustaste sollte die Zeichnung aussehen wie hier gezeigt. Der Startpunkt der Linie ist nun gesetzt:

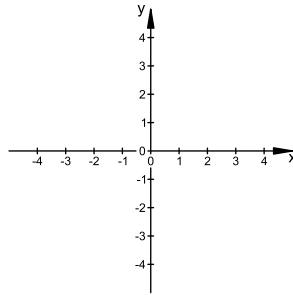


Abbildung 8-1: Die Achsen des kartesischen Koordinatensystems.

Der *Ursprung* des Koordinatensystems ist der Punkt, in dem sich die X- und Y-Achsen schneiden. Diesen Punkt nennt man auch den *absoluten Nullpunkt* des Koordinatensystems.

Beide Achsen des Koordinatensystems haben eine Richtung. Die X-Achse ist nach rechts und die Y-Achse nach oben gerichtet. Das ist nicht unbedingt eine logische Wahl, sondern wurde so definiert. Wie Sie in Abbildung 8-1 sehen, werden die Achsen in kleinere Abschnitte unterteilt, jeder Abschnitt ist eine Einheit lang.

Jede beliebige Position kann durch ihren Abstand vom Ursprung in X-Richtung und Y-Richtung beschrieben werden. So ist zum Beispiel die Position des Punktes P in Abbildung 8-2 drei Einheiten in X-Richtung und zwei Einheiten in Y-Richtung vom Ursprung entfernt. Oder, um die richtige Schreibweise zu verwenden, der Punkt P befindet sich an der Koordinate (3,2). Die Notation in Klammern zeigt die Position des Punktes als ein Paar aus X-Abstand und Y-Abstand an (X,Y).

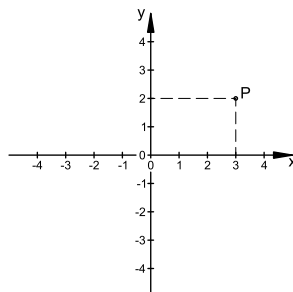


Abbildung 8-2: Die Position des Punktes P kann geschrieben werden als (3,2), wobei 3 der Abstand vom Ursprung in X-Richtung und 2 der Abstand vom Ursprung in Y-Richtung ist.

Wenn sich ein Punkt links des Ursprungs befindet, ist seine X-Koordinate negativ, wenn er sich unterhalb des Ursprungs befindet, wird seine Y-Koordinate negativ. Abbildung 8-3 zeigt einige Punkte im kartesischen Koordinatensystem und ihre (X,Y) Notation. Die (X,Y) Notation für den Ursprung ist (0,0).

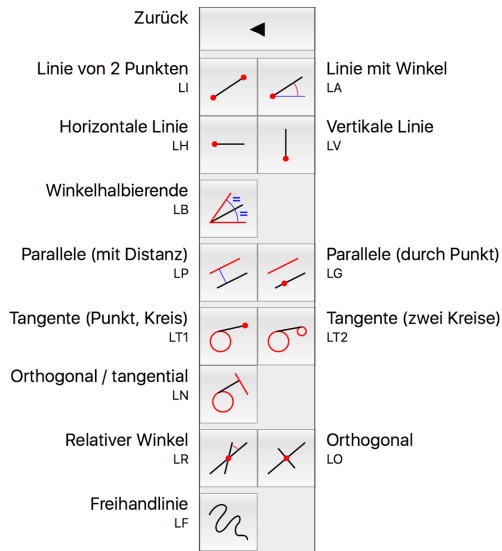


Abbildung 9-2: Die CAD Werkzeuggeste mit den Werkzeugen zum Zeichnen von Linien.

Linie von zwei Punkten

Menü: Zeichnen > Linie > Linie von 2 Punkten
Tastaturkürzel: LI



Mit diesem Werkzeug können Sie eine einzelne Linie direkt durch Bestimmen des Start- und Endpunktes zeichnen. Es ist damit auch möglich, eine Serie von verbundenen Linien zu zeichnen.

Zeichnen einer einzelnen Linie:

1. Klicken Sie auf den Startpunkt der Linie.
2. Klicken Sie auf den Endpunkt der Linie.
3. Beenden Sie das Werkzeug, indem Sie zweimal die rechte Maustaste betätigen oder durch zweimaliges Drücken der Escape-Taste.

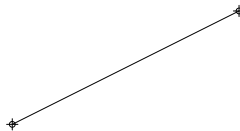


Abbildung 9-3: Beispiel für das Zeichnen einer einzelnen Linie mit Start- und Endpunkt.

Zeichnen einer Serie von verbundenen Linien:

1. Klicken Sie auf den Startpunkt der ersten Linie.

2. Klicken Sie auf den Endpunkt der ersten / nächsten Linie. Wiederholen Sie dies, bis Sie alle verbundenen Linien gezeichnet haben.
3. Beenden Sie das Werkzeug, indem Sie zweimal die rechte Maustaste betätigen oder durch zweimaliges Drücken der Escape-Taste.

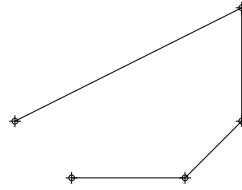


Abbildung 9-4: Beispiel für das Zeichnen einer Serie von verbundenen Linien.

Zeichnen einer Serie von getrennten Linien:

1. Klicken Sie auf den Startpunkt der ersten / nächsten Linie.
2. Klicken Sie auf den Endpunkt der ersten / nächsten Linie.
3. Klicken Sie einmal mit der rechten Maustaste oder drücken Sie die Escape-Taste auf Ihrer Tastatur einmal.
4. Wiederholen Sie Schritte 1-3, bis Sie mit dem Zeichnen von Linien fertig sind.
5. Beenden Sie das Werkzeug, indem Sie zweimal die rechte Maustaste betätigen oder durch zweimaliges Drücken der Escape-Taste.

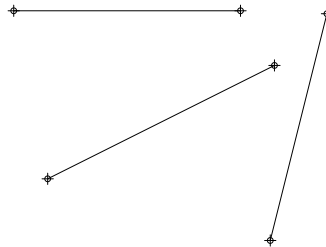


Abbildung 9-5: Beispiel für das Zeichnen einer Serie von getrennten Linien.

Linie mit gegebenem Winkel

Menü: Zeichnen > Linie > Linie mit Winkel
Tastaturkürzel: LA



Mit diesem Werkzeug können Sie Linien mit einem gegebenen Winkel zeichnen. Die Länge der Linie kann eingegeben werden und Sie können auswählen, ob Sie die Position der Linie durch den Start-, Mittel- oder Endpunkt bestimmen wollen.

Wenn Sie dieses Werkzeug verwenden, ist die Länge der Linie oft zuerst irrelevant und kann besser später mit dem Trimmwerkzeug angepasst werden.

Objekte skalieren

Menü: Modifizieren > Skalieren

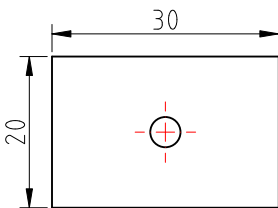
Tastaturkürzel: SZ



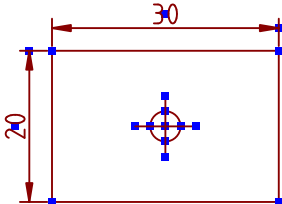
Skalieren bedeutet, die Größe der selektierten Objekte zu ändern, wobei die Proportionen beibehalten werden. Die Selektion kann dabei vergrößert oder verkleinert werden.

Anwendung

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



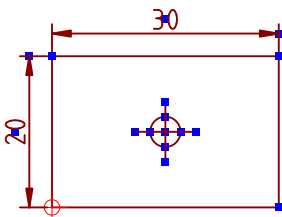
Wir selektieren die ganze Zeichnung für dieses Beispiel:



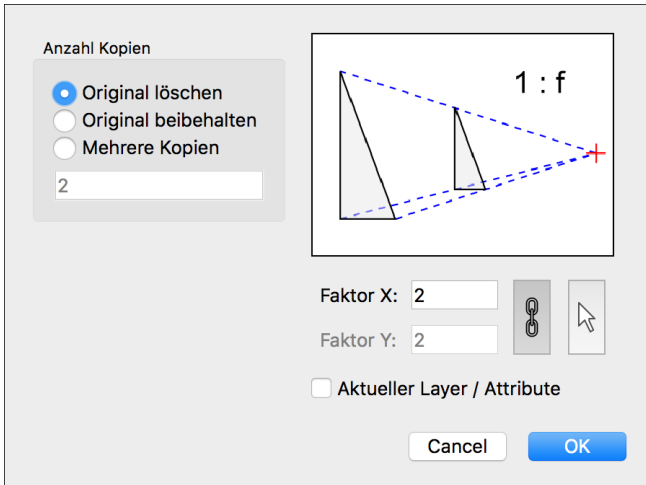
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche des Werkzeugs zum Skalieren:



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:

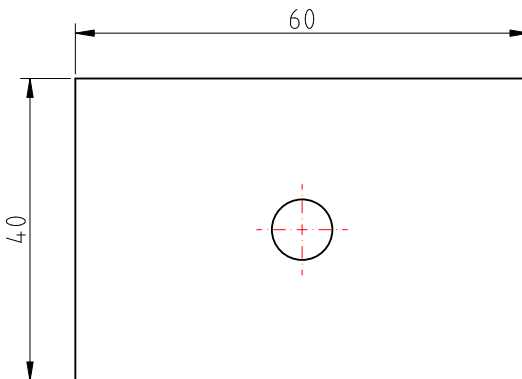


Die Wahl der Anzahl der Kopien, Attributverwendung und Layerverwendung haben dieselbe Bedeutung wie bei den Werkzeugen zum Verschieben / Kopieren und Rotieren. Kopien bei der Skalierung zu erstellen ist unüblich, daher ist die häufigste Option hier *Original löschen*.

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: MI



Index

Symbole

45 Grad Linie 272
@ 67

A

Abfasen 166
Abkanten 166
Abrunden 167
Abschrägen 166
Absolute kartesische Koordinaten 67
Absolute polare Koordinaten 68
Absoluter Nullpunkt 65
Abstand messen
 Objekt zu Punkt 185
 Punkt zu Punkt 185
Abstand zum Objekt 185
Abstand zwischen Punkten 185
Achsen 65
Alle Layer ausblenden 272
Alle Layer einblenden 272
Alles deselektieren 131
Amerikanische Projektion 259
Anforderungen 13
Ansicht
 Ansicht vergrößern 35
 Ansicht verkleinern 35
 Ansicht verschieben 36
 Auto Zoom 37
 eines Objektes 258
 Fenster Zoom 37
Ansicht vergrößern 35
Ansicht verkleinern 35
Ansicht verschieben 36
Ansicht Werkzeugleiste 34
Applikationsfenster 21
Äquidistante Polylinie 118
Architektur 195
Attribute 46,50
Aufbrechen 172
Aufbrechen von Block-Blockreferenzen 232
Aufheben 172
Aufteilen 172
Ausgerichtete Bemaßung 197
Ausrichten 176
Ausrichtung des Winkels 68
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 37
 Automatisch fangen 56
 Automatisch Fangen 267
 Automatischer Zoom
 nach dem Laden 35

B

Bamboo 13
Bearbeiten 135
 abfasen 166
 abkanten 166
 abrunden 167
 abschrägen 166
 aufbrechen 172
 beide trimmen 162
 entfernen 136
 fortgeschritten 146
 Gruppierung aufheben 172
 in den Hintergrund 174
 in den Vordergrund 174
 kopieren 147
 kopieren und rotieren 155
 löschen 136
 nach hinten senden 174
 nach vorne senden 174
 polare Mehrfachkopie 157
 rotieren 150
 rotieren und gegenrotieren 157
 rückgängig 25
 runden 167,267
 schneiden 169
 Segment heraustrennen 170,265
 skalieren 152
 spiegeln 153
 strecken 164
 teilen 169
 Text 173
 trennen 169
 trennen 2 170
 trimmen 159
 verlängern 163,265,265
 verschieben 144,147
 verschieben und rotieren 155
 wiederherstellen 25
Bearbeitung 124
 CAD vs. manuelles Zeichnen 13
 Eigenschaften 178
Bearbeitungswerkzeuge
 einfache 135
 fortgeschritten 146
Beide trimmen 162
Beispiel Stuhl 258
Beispiel Würfel 260
Beispiele
 Stuhl 258
 Würfel 260
Bemaßung 193
 Architektur 195

Architektur Ticks 195
 ausgerichtet 197
 Bemaßungslinie 194
 benutzerdefinierter Text 207
 Beschriftung 194
 Bruch 195
 Dezimalstellen 195
 Durchmesser 204
 Durchmessersymbol 207
 Einstellungen 195
 Erstellung von 196
 fixe Textbeschriftung 207
 Format 195
 Führung 202
 horizontal 200
 linear 198
 Maßhilfslinien 194
 Optionenwerkzeugleiste 207
 Ordinate 200
 Pfeile 195
 Pfeilspitzen 194,194
 Präzision 195
 radial 203
 Referenzpunkte verschieben 211
 Symbole 208
 Technisch 195
 Teile der 194
 Text 194,194,207
 Textbeschriftung verschieben 210
 Toleranzen 208
 vertikal 200
 Werkzeuge 196
 Winkel 205
 Bemaßungen
 und Präzision 14
 Benutzeroberfläche
 Mac OS X 21
 Menüs 21
 Zeichenfläche 21
 Beschriftung der Bemaßungen 194
 Bézier Spline-Kurven 108
 Bibliothekbrowser 234
 Bilder 242
 Bildlaufleisten 36
 Bitmap Export 245
 Bitmaps 242
 Bitmaps importieren 242
 Block
 ändern 229
 aufbrechen 232
 aufheben 232
 bearbeiten 229
 editieren 229
 einfügen 228
 entfernen 232
 Erstellung 225
 Liste 224
 löschen 232
 Block ändern 229
 Block bearbeiten 229
 Block editieren 229
 Block einfügen 228
 Block entfernen 232

Block erstellen 225
 Block löschen 232
 Blockbibliothek 234
 Blöcke 222
 Blockliste 224
 Blockreferenz aufbrechen 232
 Blockreferenz aufheben 232
 BMP
 Export 245
 Importieren 242
 Bogen
 3 Punkte 97
 konzentrisch 97,98
 tangential 99
 Zentrum, Punkt, Winkel 94
 zwei Punkte und Radius 95
 zwei Punkte und Winkel 96
 Bogenwerkzeuge 93
 Breite 46
 Bruch 195

C

CAD
 allgemeines CAD 10
 im Allgemeinen 10
 vs. manuelles Zeichnen 13
 CAD Werkzeugleiste 23
 Zeichenwerkzeuge 80

D

Datei
 beenden 31
 Dialogfenster 26
 öffnen 35
 Speichern 26
 Speichern unter 26
 Deselect
 area 132
 polygon 132
 polygonal area 132
 Deselektieren
 Bereich 132
 Fenster 132
 geschnitten 134
 Kontur 133
 Layer 135
 rechteckiger Bereich 132
 Dezimalstellen 195
 Doppelte Objekte 175
 Draufsicht 265
 Drucken 30,251
 Durchmesserbemaßung 204
 Durchmessersymbol 207
 DXF Export 249

E

Editieren 135

- abfasen 166
- abkanten 166
- abrunden 167
- abschrägen 166
- aufbrechen 172
- aufteilen 172
- ausschneiden 136
- beide trimmen 162
- einfügen 136
- entfernen 136
- fortgeschritten 146
- Gruppierung aufheben 172
- in den Hintergrund 174
- in den Vordergrund 174
- kopieren 136,147
- kopieren und rotieren 155
- löschen 136
- nach hinten senden 174
- nach vorne senden 174
- Objektgriffe verschieben 141
- polare Mehrfachkopie 157
- Referenzpunkt verschieben 141
- rotieren 150
- rotieren und gegenrotieren 157
- runden 167
- schneiden 169
- Segment heraustrennen 170,265
- skalieren 152
- spiegeln 153
- strecken 164
- teilen 169
- Text 173
- trennen 169
- trennen 2 170
- trimmen 159
- verlängern 163
- verschieben 144,147
- verschieben und rotieren 155

Effizienz 16

Eigenschaften 178

Eigenschafteneditor 178

Einfache Bearbeitungswerkzeuge 135

Einfügen 136

Einführung 10

Ellipse 106

Ellipsenbogen 107

Ellipsenwerkzeuge 106

Escape 26

Europäische Projektion 258

Export 245

- Bitmaps 245
- BMP 245
- DXF 249
- JPEG 245
- PDF 248
- PNG 245

Exportieren

- SVG 247

F

Fang

- Abstand zum Endpunkt 56
- Auf Objekt 56
- Auto 56
- Endpunkt 56
- Frei 56
- Lotrecht 56
- Mitte 56
- Raster 56
- Referenz 56
- Schnittpunkt 56
- Schnittpunkt manuell 56
- Zentrum 56

Fangen

- Automatisch 267
- Mitte 28
- Raster 26

Fangfunktionen 28,53,54

Farbe 46

Fehler korrigieren 25

Fenster

- Applikationsfenster 21

Fenster Zoom 37

Fläche

- messen 186

Form

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

Format des Bemaßungstextes 195

Formwerkzeuge 119

Fortgeschrittene Bearbeitungswerkzeuge 146

Fotografien 242

Freihandlinie 92

Führung 202

Füllungen 214

G

- Gegen den Uhrzeigersinn 68
- Genauigkeit 14
- Gesamtlänge 186
- GIF
 - Importieren 242
- Gleiche Teile 172
- Grad 68
- Grafiktablett 13
- Griffe 141
 - der Bemaßungen 211
- GUI 21
 - Applikationsfenster 21

H

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

Hilfslinien 16,267
 Horizontale Bemaßung 200
 Horizontale Linien 272

I

Im Uhrzeigersinn 68
 Info 184
 Abstand 185,185
 Gesamtlänge 186
 Länge 186
 Umfang 186
 Winkel 186
 ISO Standard
 Projektionsmethode 1 258
 Isometrische Projektionen 278

J

JPEG
 Export 245
 Importieren 242

K

Kartesische Koordinaten 67
 Kartesisches Koordinatensystem 65
 Kleine Objekte finden 175
 Knoten anhängen 115
 Knoten hinzufügen 115
 Kommandozeile
 ausblenden der 21
 Konstruktion 80
 Konstruktionslinien 16
 Kontur
 Selektion 133
 Konzentrisch 97,98,105
 Koordinaten 65
 Koordinateneingabe 53
 Koordinatensystem 65
 absolute kartesische Koordinaten 67
 absolute polare Koordinaten 68
 absoluter Nullpunkt 65
 Achsen 65
 Kartesische Koordinaten 67
 negative Koordinaten 66
 polare Koordinaten 68,68
 relative kartesische Koordinaten 67
 relative polare Koordinaten 68
 relativer Nullpunkt 67,68
 Ursprung 65
 Winkel 68
 Kopieren 136,147
 Kopieren und rotieren 155
 Kreis
 2 Punkte 103
 3 Punkte 104
 konzentrisch 104,105
 mit Zentrum, Punkt 267
 Zentrum, Punkt 101

Zentrum, Radius 102
 zwei Punkte und Radius 102
 Kreiswerkzeuge 100
 Kurven 108

L

Länge
 messen 186
 Layer 41
 alle ausblenden 272
 alle einblenden 272
 Attribute 46,50
 Breite 46
 Farbe 46
 hinzufügen 46
 Linientyp 46
 Name 46
 Vorbereitungen 81
 Layer hinzufügen 46
 Layerattribute 50
 Layerliste
 ausblenden der 21
 Lineare Bemaßung 198
 Linie
 45 Grad 272
 freihändig 92
 Hilfs- 16
 horizontal 84,272
 mit Winkel 83,272
 mit zwei Punkten 28
 orthogonal 90
 parallel 86,87
 Polygon 121,121
 Punkt, Tangente zu Kreis 267
 Rechteck 26,120
 relativer Winkel 91
 Tangente 88,89
 Versatz 86,87
 vertikal 84
 von zwei Punkten 82
 Werkzeuge 26
 Winkelhalbierende 84
 Linientyp 46
 Linientypen 45
 Linienwerkzeuge 81
 Lokale Standards 258
 Löschen 136
 Polylinienknoten 116
 Polyliniensegmente 116

M

Mac OS X
 Maus 13
 Menü 21
 Manuelles Zeichnen 13
 Maus 13
 mittlere Taste 36
 Mause 13,35
 Maßhilfslinien 194

Maßstab 15

Menü

Verwendung 21

Messung

Abstand 185,185

Fläche 186

Gesamtlänge 186

Länge 186

Umfang 186

Winkel 186

Messwerkzeuge 184

Mittlere Maustaste 36

Modell

skalieren 15

Modifizieren

abfassen 166

abkanten 166

abrunden 167

abschrägen 166

aufbrechen 172

aufteilen 172

ausrichten 176

beide trimmen 162

Doppelte Objekte finden 175

entfernen 136

fortgeschritten 146

Gruppierung aufheben 172

in den Hintergrund 174

in den Vordergrund 174

kopieren 147

kopieren und rotieren 155

löschen 136

nach hinten senden 174

nach vorne senden 174

Objekte mit Länge Null finden 175

polare Mehrfachkopie 157

rotieren 150

rotieren und gegenrotieren 157

runden 167

schneiden 169

Segment heraustrennen 170

skalieren 152

spiegeln 153

strecken 164

teilen 169

Text 173

trennen 169

trennen 2 170

trimmen 159

umkehren 173

verlängern 163

verschieben 147

verschieben und rotieren 155

N

Negative Koordinaten 67

Neutraler Zustand 26

Null-Objekte 175

Nullpunkt

relativ 67

O

Objekt-Handles

der Bemaßungen 211

Objekte mit Länge Null finden 175

Objektfang 54

Objektgriffe 141

der Bemaßungen 211

Ordinatenbemaßung 200

Orthogonal 90

Orthogonalprojektionen 258

Techniken 261

P

Parallele 86,87

PDF Export 248

Pfeilspitzen 194,194

Planung 17

PNG

Export 245

Importieren 242

Polare Koordinaten 68,68

Polare Mehrfachkopie 157

Polygon 121,121,122,122

Seite, Seite 122

Zentrum, Seite 122

Polylinie

äquidistant 118

aus Segmenten 114

Knoten anhängen 115

Knoten hinzufügen 115

Knoten löschen 116

Segmente löschen 116

Segmente trimmen 117

Versatz 118

zeichnen 113

Polylinienversatz 118

Polylinienwerkzeuge 112

Präzision 14,52

Definition 52

Eingabe des Abstands 52

Eingabe des Faktors 52

Eingabe des Winkels 52

Fangfunktionen 52

Koordinateneingabe 52

Präzisionstechniken 52

Projektionen

Amerikanische Projektion 259

Europäische Projektion 258

isometrisch 278

orthogonal 258

Projektionsmethode 1 258

Projektionsmethode 3 259

Projektionsmethode 1 258

Projektionsmethode 3 259

Q

- QCAD
 - Applikationsfenster 21
 - herunterladen 13
 - Internet 13
 - QCAD erwerben 13
- QCAD schließen 31

R

- Radiale Bemaßung 203
- Raster 26
 - punkte 21
- Rasterdateien 242
- Rechte Maustaste 26
- Rechteck 26,120
- Rechteck mit Größe 120
- Referenzpunkte 141
 - der Bemaßungen 211
- Relative kartesische Koordinaten 67
- Relative polare Koordinaten 68
- Relativer Nullpunkt 67,68
- Reset 26
- Roter Kreis 67
- Rotieren 150
- Rotieren und gegenrotieren 157
- Rückgängig 25
- Runden 167,267

S

- Schneiden 169
- Schraffur
 - Werkzeug 215
- Schraffuren 214
 - erstellen 215
 - Umgrenzung 215
- Segment heraustrennen 170,265
- Seitenansicht 272
- Select
 - area 132
 - polygon 132
 - polygonal area 132
- Selektion 124,126
 - alles deselektieren 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 152

- drucken 15
 - einer Zeichnung 15
- Skalierung der Zeichnung 15
- Skriptsprache
 - Automatisierung mit 15
- Speichern 26
- Speichern unter 26
- Spiegeln 153
- Spline-Kurven 108
- Splinewerkzeug 108
- Stile 45
- Strecken 163,164,265
- SVG Export 247
- Symbolbibliothek 234

T

- Tablett 13
- Tangente 88,89,267
- Technisch 195
- Teilebibliothek 234
- Teilen 169
- Text
 - bearbeiten 173
- Text der Bemaßungen 194
- Texte 188
- Toleranzen 208
- Tooltips 24
- Trennen 169
- Trennen 2 170
- Trimmen 159
 - beim Runden einer Ecke 267
- Polyliniensegmente 117

U

- Umfang
 - messen 186
- Umgrenzung einer Schraffur 215
- Umkehren 173
- Umkehrung Selektion 131
- Ursprung 65

V

- Verkürzen 159,163
- Verlängern 159,163,265
- Versatz 118
 - Linie 86,87
- Verschieben 36,144,147
- Verschieben und rotieren 155
- Vertikale Bemaßung 200
- Voraussetzungen 12
- Vorbereitungen
 - vor dem Zeichnen 81
- Vorderansicht 267
- Vorschau 26

W

Wacom 13
Werkzeug beenden 26
Werkzeuge
 Bearbeitung 135,146
 Bögen 93
 Ellipsen 106
 Formen 119
 Kreise 100
 Kurven 108
 Linien 81
 Polylinien 112
 Splines 108
Werkzeuggeste
 Ansicht 34
 CAD 23
 Linien 26
Wiederherstellen 25
Winkel
 Ausrichtung 68
 messen 186
Winkel zwischen Linien 186
Winkelbemaßung 205
Winkelhalbierende 84

X

X-Achse 65

Y

Y-Achse 65

Z

Zeichenfläche 21,65
Zeichenobjekte Erzeugen 80
Zeichenwerkzeuge 80
Zeichnen
 Bemaßung 193
 Bogen 93
 Ellipse 106
 Ellipsenbogen 107
 Formen 119
 Kreis 100
 Kurven 108
 Linie 26,28,81
 Polylinie 112,113
 Spline 108
Zeichnung
 Vorbereitungen 81
Zeichnung öffnen 35
Zeichnungseinstellungen
 Bemaßung 195
Zeichnungsmaßstab 15
Zielgruppe 10
Zoomen 35

Zoomfaktor 36
Zurücksetzen 26
Zwei trimmen 162