

# QCAD

Eine Einführung in  
computerunterstütztes Zeichnen (CAD)

Andrew Mustun

**Warenzeichen**

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

Copyright © 2008-2016 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

---

<b>Teil I: Einführung</b>	9
<b>Einführung</b>	10
Zielgruppe	10
Der Aufbau dieses Buches	11
Wie man dieses Buch verwendet	12
Voraussetzungen	12
Von manuellem Zeichnen zu CAD	13
<b>Teil II: Erste Schritte mit QCAD</b>	19
<b>Einführung in die QCAD Applikation</b>	20
Das erste Mal starten	20
Das Applikationsfenster	21
<b>Benutzen der CAD Werkzeuge</b>	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
<b>Teil III: Grundlegende CAD Konzepte</b>	33
<b>Ansicht</b>	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
<b>Layer</b>	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
<b>Präzision</b>	52
Präzision in CAD	52
Die Bedeutung von Präzision	52
Präzisionstechniken	52
<b>Fangfunktionen</b>	54
Was sind Fangfunktionen?	54
Praktisches Beispiel: Verwenden von Fangfunktionen	58
Fangeinschränkungen	62
Praktisches Beispiel: Verwenden von Fangeinschränkungen	63
Übungen	64
<b>Koordinaten</b>	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
<b>Teil IV: Zeichnen und Editieren mit QCAD</b>	79
<b>Zeichenwerkzeuge</b>	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
<b>Selektion und Bearbeitung</b>	124
Einführung	124
Bearbeitungswerkzeuge mit Selektion	124
Bearbeitungswerkzeuge ohne Selektion	125
Einfache Selektionswerkzeuge	126
Fortgeschrittene Selektionswerkzeuge	130
Einfache Bearbeitungswerkzeuge	135
Fortgeschrittene Bearbeitungswerkzeuge	146
<b>Der Eigenschafteneditor</b>	178
Objekttypen filtern	181
<b>Messwerkzeuge</b>	184
Einführung	184
<b>Texte</b>	188
Texte in CAD	188
Schriftarten	188
Texthöhe	189
Textobjekte erstellen	189
Hochgestellter und tiefgestellter Text	192
<b>Bemaßungen</b>	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
<b>Schraffuren und Füllungen</b>	214
Was sind Schraffuren?	214
Was sind Füllungen?	215
Schraffuren und Füllungen erstellen	215
<b>Teil V: Blöcke</b>	221
<b>Erstellen und Verwenden von Blöcken</b>	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
<b>Der Bibliotheksbrowser</b>	234
Was ist eine Teilebibliothek?	234
Der Bibliotheksbrowser	234
Einen Eintrag einfügen	236
Die Teilebibliothek erweitern	237
<b>Teil VI: Importieren, Exportieren und Drucken</b>	241
<b>Import</b>	242
Bitmap Import	242
SVG Import	244
<b>Export</b>	245
Zeichnungen exportieren	245
Bitmap Export	245
SVG Export	247
PDF Export	248
DXF Export	249
<b>Drucken</b>	251
Eine Zeichnung drucken	251
Eine Zeichnung maßstabgetreu drucken	253
<b>Teil VII: Projections</b>	257
<b>Orthogonalprojektionen</b>	258
Ansichten eines Objektes	258
Lokale Standards	258
Techniken zur Erstellung von Orthogonalprojektionen	261
Praktisches Beispiel: Orthogonalprojektionen	264
Übungen	276
<b>Isometrische Projektionen</b>	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



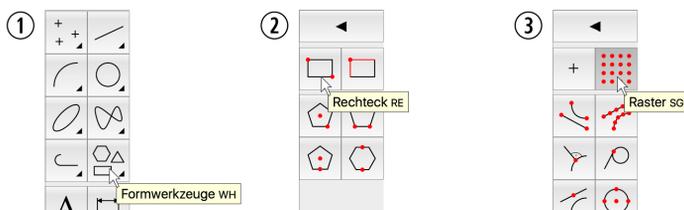
Nach dem Start ist QCAD im neutralen Zustand. Das bedeutet, dass kein bestimmtes Werkzeug aktiv ist und QCAD wartet, bis Sie ein Menü oder eine Schaltfläche anklicken, um zum Beispiel ein Werkzeug zu starten.

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

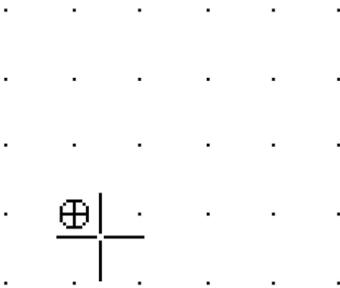
Die folgenden Anweisungen führen Sie durch die Konstruktion eines einfachen Rechtecks. Sie werden dabei vielleicht noch nicht jeden Schritt verstehen. Es ist aber trotzdem wichtig, dass Sie diese Schritte erfolgreich durchführen, da alle CAD Werkzeuge ähnlich wie das Rechteck Werkzeug funktionieren.



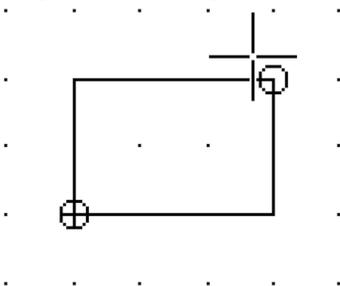
**Abbildung 3-3:** Wählen der CAD Funktion zum Zeichnen von Rechtecken und Aktivieren der Funktion *Rasterpunkte fangen*.

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:

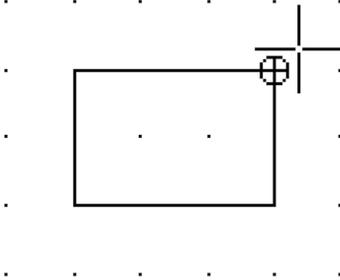


Sie haben nun den ersten Eckpunkt des Rechtecks gesetzt. Wenn Sie den Mauszeiger wieder über die Zeichenfläche bewegen, werden Sie sehen, dass QCAD ein Rechteck ausgehend vom ausgewählten Rasterpunkt zeichnet:



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*.

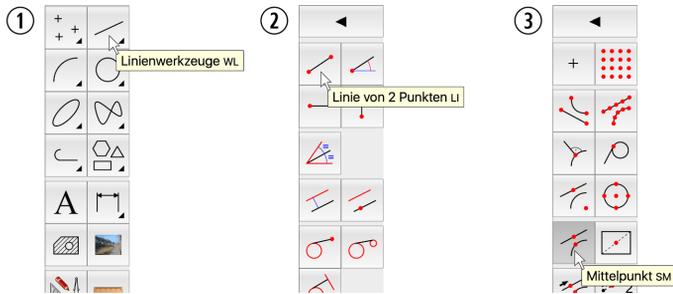
In dem eben fertiggestellten Beispiel haben Sie ein Werkzeug verwendet namens *Rasterpunkte fangen*. Daher werden die Eckpunkte des Rechtecks genau an den Rasterpunkten ausgerichtet. Fangfunktionen sind ein zentrales Konzept aller CAD Systeme und es gibt viele weiteren Fangfunktionen, die Sie in diesem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

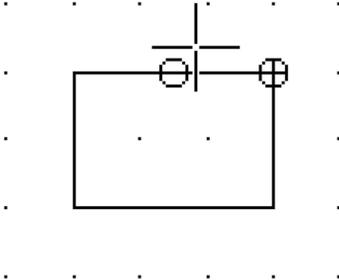
*Vertikal* bedeutet, dass die Linie von einem ersten Punkt zu einem anderen direkt darüber oder darunter geht. In unserem Fall beginnt die Linie beim Mittelpunkt der oberen Linie des Rechtecks und endet in der Mitte der unteren Linie. Die obere Linie des Rechtecks sowie die untere Linie sind *horizontal*, 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*.

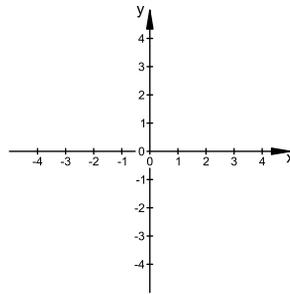
1. Wählen Sie wieder die Schaltfläche *Linie* in der CAD Werkzeugleiste wie in Abbildung 3-4 (1) gezeigt.
2. Wählen Sie diesmal das Werkzeug *Linie mit zwei Punkten* (2).
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche *Mittelpunkte fangen* (3). Dadurch wird die Schaltfläche *Mittelpunkte fangen* aktiviert. Es kann 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:

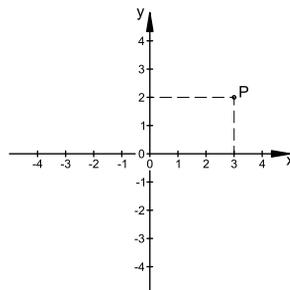


**Abbildung 8-1:** Die Achsen des kartesischen Koordinatensystems.

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.

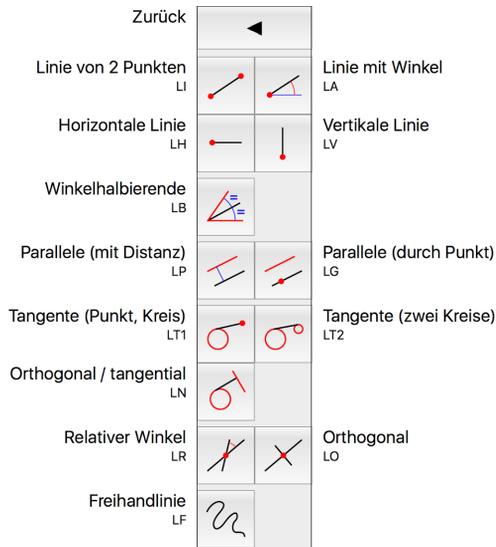
Beide Achsen des Koordinatensystems haben eine Richtung. Die X-Achse ist nach rechts und die Y-Achse nach oben gerichtet. Das ist nicht unbedingt eine logische Wahl, sondern wurde so definiert. Wie Sie in Abbildung 8-1 sehen, werden die Achsen in kleinere Abschnitte unterteilt, jeder Abschnitt ist eine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

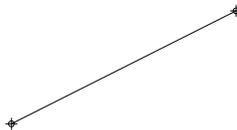
**Menü:** Zeichnen > Linie > Linie von 2 Punkten  
**Tastaturkürzel:** LI



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.

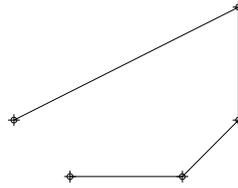


**Abbildung 9-3:** Beispiel für das Zeichnen einer einzelnen Linie mit Start- und Endpunkt.

### Zeichnen einer Serie von verbundenen Linien:

1. Klicken Sie auf den Startpunkt der ersten Linie.

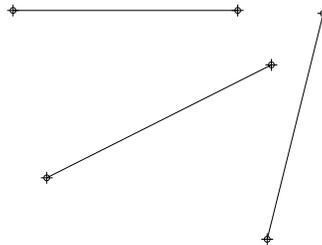
2. Klicken Sie auf den Endpunkt der ersten / nächsten Linie. Wiederholen Sie dies, bis Sie alle verbundenen Linien gezeichnet haben.
3. Beenden Sie das Werkzeug, indem Sie zweimal die rechte Maustaste betätigen oder durch zweimaliges Drücken der Escape-Taste.



**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

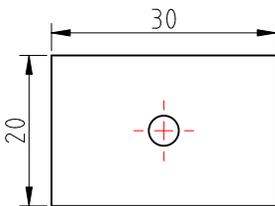
Tastaturkürzel: SZ



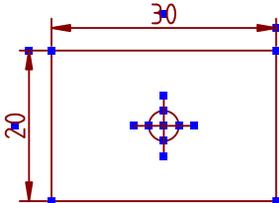
Skalieren bedeutet, die Größe der selektierten Objekte zu ändern, wobei die Proportionen beibehalten werden. Die Selektion kann dabei vergrößert oder verkleinert werden.

### Anwendung

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



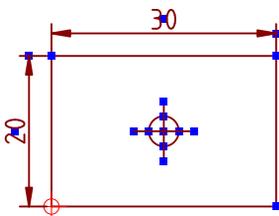
Wir selektieren die ganze Zeichnung für dieses Beispiel:



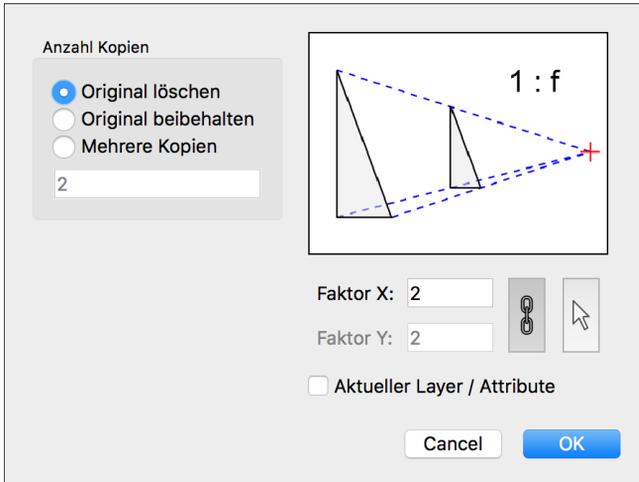
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche des Werkzeugs zum Skalieren:



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:

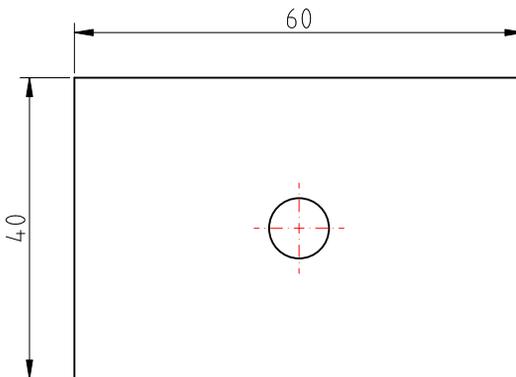


Die Wahl der Anzahl der Kopien, Attributverwendung und Layerverwendung haben dieselbe Bedeutung wie bei den Werkzeugen zum Verschieben / Kopieren und Rotieren. Kopien bei der Skalierung zu erstellen ist unüblich, daher ist die häufigste Option hier *Original löschen*.

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