

## Die erste Zeichnung mit Raster und Fang erstellen

In der dritten Stunde werden Sie Ihre erste Zeichnung erstellen. Dabei lernen Sie:

- wie Sie die Einheiten umstellen können
- wozu man absolute und polare Koordinaten braucht
- wie man Raster, Fang und den Ortho-Modus verwendet
- wie Sie Rechtecke und Linien zeichnen können
- wie Befehle wiederholt und zurückgenommen werden
- auf welche Arten man Kreise zeichnen kann
- wie versetzt, kopiert, geschoben und gelöscht werden kann und
- wie Text in die Zeichnung kommt.

### 3.1 Die erste eigene Zeichnung

In der letzten Stunde haben Sie gelernt, wie eine neue Zeichnung begonnen wird. Wir wollen jetzt unsere erste eigene Zeichnung erstellen. Gehen Sie wie folgt vor:

- *Starten Sie mit dem Befehl NEU eine neue Zeichnung.*
- *Beginnen Sie mit der Vorlage ACADISO.DWT bzw. ACLTISO.DWT.*

#### **Aktion: Befehl EINHEITEN**

Ohne weitere Anfragen haben Sie eine leere Zeichnung in einem neuen Zeichnungsfenster auf den Bildschirm bekommen. Eine Reihe von Einstellungen, die Sie in der letzten Stunde mit dem Assistenten gemacht haben, können Sie auch mit dem Befehl EINHEITEN vornehmen.

Wählen Sie den Befehl:

- Abrollmenü FORMAT, Funktion EINHEITEN...

Abb. 3.1:  
Einstellung  
der Einheiten



In diesem Fenster können Sie dieselben Einstellungen wie im Assistenten BENUTZER-DEFINIERT vornehmen. Zudem können Sie auf die Schaltfläche RICHTUNG... klicken und die Null-Grad-Richtung wie im Assistenten ändern (siehe Abbildung 3.2).

Abb. 3.2:  
Einstellung  
der Winkel-  
meßrichtung



### Training: Genauigkeit einstellen

- Stellen Sie die Genauigkeit der linearen Einheiten auf zwei und die Genauigkeit der Winkel auf eine Stelle hinter dem Komma ein.
- Lassen Sie alle anderen Einstellungen unverändert und klicken Sie auf OK.

## 3.2 Absolute Koordinaten

Nun haben Sie das leere Blatt vor sich. Aber wo anfangen? Lineal und Bleistift können wir nicht verwenden. Damit beim Zeichnen jeder Punkt seinen eindeutigen Platz erhält, liegt der Zeichnung ein Koordinatensystem zugrunde. Jeder Punkt in der Zeichnung ist durch seinen Abstand vom Koordinatenursprung in X- und Y-Richtung bestimmt. Der Ursprung liegt links unten auf der Zeichenfläche. Später, wenn wir uns mit den 3D-Möglichkeiten befassen, kommt auch noch die Z-Richtung dazu.

Wenn Sie Ihr Fadenkreuz mit der Maus auf der Zeichenfläche bewegen, läuft in der Statuszeile eine Koordinatenanzeige mit, die Ihnen die momentane Position des Fadenkreuzes anzeigt. Dabei wird die Position des Fadenkreuzes wie oben beschrieben durch seinen Abstand in X- und Y-Richtung (bei AutoCAD 2004 auch noch in der Z-Richtung) vom Ursprung des Koordinatensystems angegeben. Die Werte sind durch Kommas getrennt, innerhalb einer Zahl wird ein Punkt als Trennzeichen verwendet. Diese so genannten **absoluten Koordinaten** haben in AutoCAD immer dieses Format:

**Format:** X,Y

**Beispiel:** 70,120 oder 25.25,-79.40

Wählen Sie einen Zeichenbefehl an, z.B. den Befehl `LINE`, können Sie das Fadenkreuz auf der Zeichenfläche so lange bewegen, bis der gewünschte Punkt in der Koordinatenanzeige angezeigt wird und dann klicken. Das Anfahren des Punktes ist so allerdings langwierig und das Ergebnis ziemlich ungenau.

In AutoCAD 2004 wird in der Koordinatenanzeige zusätzlich der Abstand in Z-Richtung angezeigt, also die dritte Dimension. Da wir aber zunächst nur zweidimensionale Zeichnungen erstellen, können wir diese Angabe unbeachtet lassen. Dieser Wert ist deshalb auch in der Anzeige immer 0.



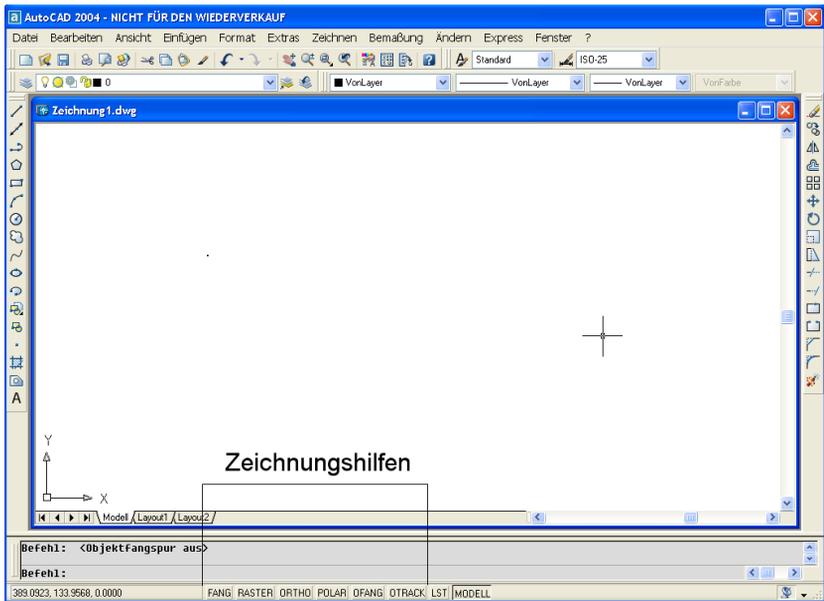
### Fehler:

- Klicken Sie beim Zeichnen nie einen Punkt auf der Zeichenfläche an, ohne dass Sie weitere Hilfsfunktionen zum Positionieren aktiviert haben. Das Ergebnis ist wie eine Freihandzeichnung, die Sie ohne Lineal erstellt haben.

## 3.3 Raster und Fang

In AutoCAD stehen Ihnen eine ganze Reihe von Hilfsmitteln zum Zeichnen und Konstruieren zur Verfügung. In dieser und den nächsten Stunden werden Sie Schritt für Schritt diese Zeichenhilfen kennen lernen. Um die unterschiedlichen Wirkungen der einzelnen Funktionen kennen zu lernen, sollten Sie auch nur die gerade beschriebene einschalten. Alle Zeichenhilfen lassen sich in der Statuszeile mit einem Klick auf die entsprechende Taste ein- und ausschalten. Die Funktion ist eingeschaltet, wenn die entsprechende Taste gedrückt dargestellt ist. Schalten Sie also zunächst per Mausclick alle aus (siehe Abbildung 3.3).

Abb. 3.3:  
Zeichenhilfen in  
der Statuszeile



Die einfachste Möglichkeit, in AutoCAD exakt zu zeichnen, haben Sie dann, wenn Sie Raster und Fang verwenden. Deshalb wollen wir uns zunächst nur damit beschäftigen.

#### Aktion: Befehl ZEICHEINST

Mit dem Befehl ZEICHEINST lassen sich die Parameter für die verschiedenen Zeichenhilfen einstellen. Wählen Sie den Befehl:

- Abrollmenü EXTRAS, Funktion ENTWURFSEINSTELLUNGEN...
- Rechtsklick auf eine der Tasten für die Zeichenhilfen in der Statuszeile und Auswahl von EINSTELLUNGEN... aus dem Pop-up-Menü (siehe Abbildung 3.4).

Abb. 3.4:  
Pop-up-Menü  
zum Start  
der Zeichen-  
einstellungen



Im Dialogfeld des Befehls können Sie im Register RASTER UND FANG die Werte dafür einstellen (siehe Abbildung 3.5).

**RASTER:** Im rechten oberen Bereich des Registers können Sie das Zeichenraster einstellen. Ist es eingeschaltet, wird der gesamten Zeichnung innerhalb der Limiten (dazu in der nächsten Stunde mehr) ein Punktraster unterlegt. Der Rasterabstand ist in X- und Y-Richtung in den Feldern X-ABSTAND und Y-ABSTAND des Dialogfeldes einstellbar. Aber nur wenn der Schalter RASTER EIN eingeschaltet ist, wird das Raster auch auf dem

Bildschirm sichtbar. Ist das Raster zu eng, erscheint eine Meldung im Befehlszeilenfenster:

*Raster zu dicht, keine Anzeige*

**FANG:** Der linke Bereich des Registers ist für die Einstellung des Fangs. Während das Raster nur der Orientierung dient, wird mit dem Fang das Fadenkreuz nur noch in festen Schritten über den Bildschirm geführt.

Sie können den Fang mit dem Schalter FANGMODUS EIN ein- und ausschalten und in den darunter liegenden Feldern X-ABSTAND und Y-ABSTAND den Fangwert verändern. Zusätzlich haben Sie die Möglichkeit, den Fang um einen wählbaren Punkt und um einen einstellbaren Winkel zu drehen. Diesen Punkt stellen Sie in den Feldern X-BASIS und Y-BASIS und den Winkel im Feld WINKEL ein. Schalten Sie den Fang ein und bewegen Sie das Fadenkreuz am Bildschirm und Sie sehen, wie es um Fangwerte springt.

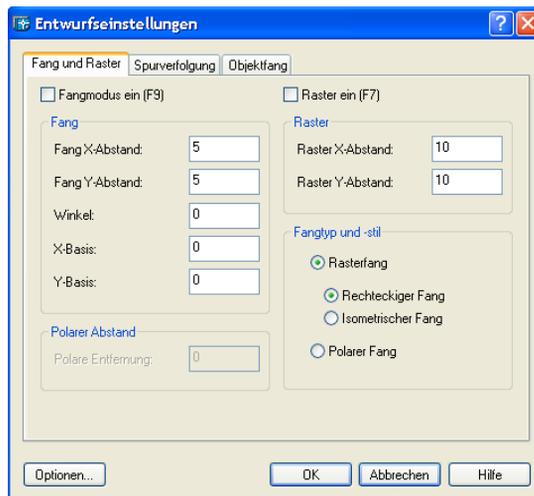


Abb. 3.5:  
Dialogfeld für  
die Einstellung  
von Raster und  
Fang

### Tipp:

- Im unteren rechten Bereich des Registers FANGTYP UND -STIL muss RASTERFANG aktiviert sein, ansonsten arbeiten Sie mit dem polaren Fang (dazu mehr in den nächsten Stunden). Beim Rasterfang können Sie wiederum zwischen RECHTECKIGER FANG und ISOMETRISCHER FANG umschalten. Hier sollte der rechteckige Fang gewählt werden.

**ORTHO-MODUS:** Noch eine sehr wichtige Funktion zum Zeichnen ist der orthogonale Zeichenmodus. Ist dieser eingeschaltet, lässt sich nur noch waagrecht und senkrecht zeichnen, schieben, kopieren, strecken usw. Mit dem Schalter ORTHO, ebenfalls in der Statuszeile, schalten Sie den Modus bei Bedarf zu und auch wieder ab.

**Aktion: Zeichenhilfen ein- und ausschalten**

Raster, Fang und Ortho-Modus lassen sich auch mit den Funktionstasten ein- und ausschalten:

- F7** Schaltet das Raster ein und aus
- F8** Schaltet den Ortho-Modus ein und aus
- F9** Schaltet den Fang ein und aus

Die Funktionstasten ändern die Darstellung der Tasten in der Statusleiste, so dass Sie dort die aktuelle Einstellung gleich ablesen können.

**Training: Raster und Fang einstellen**

- Stellen Sie den Fang auf 5 und das Raster auf 10. Aktivieren Sie den Rasterfang mit dem rechteckigen Stil.
- Schalten Sie den Ortho-Modus ein.

## 3.4 Zum Anfang ein Rechteck

Nachdem die Grundeinstellungen gemacht wurden, soll gezeichnet werden. Auch komplizierte technische Zeichnungen bestehen aus einfachen geometrischen Grundelementen. Nur die Vielzahl solcher Elemente ergibt die Komplexität. Beginnen wir mit dem Rechteck.

**Aktion: Befehl RECHTECK**

Die Angabe zweier diagonalen Eckpunkte reicht bei diesem Befehl aus, um das Rechteck zu zeichnen. Sie finden den Befehl:



- Abrollmenü ZEICHNEN, Funktion RECHTECK
- Symbol im Werkzeugkasten ZEICHNEN

**Befehl: Rechteck**

*Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/*

*Abrunden/Objekthöhe/Breite]:*

*Anderen Eckpunkt angeben oder [Abmessungen]:*

Geben Sie den ersten Punkt ein und das Rechteck wird dynamisch nachgezogen. Nach der Eingabe des zweiten Punkts wird es endgültig gezeichnet. Darüber hinaus stehen bei dem Befehl noch Optionen zur Verfügung:

**FASEN:** Mit dieser Option können Sie zwei Fasenabstände eingeben:

*Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/*

*Abrunden/Objekthöhe/Breite]: **F für Fasen***

*Ersten Fasenabstand für Rechtecke angeben <0.00>:*

*Zweiten Fasenabstand für Rechtecke angeben <5.00>:*

*Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/*

*Abrunden/Objekthöhe/Breite]:*

Danach wird die Optionsliste wieder angezeigt und Sie können eine weitere Option wählen oder die erste Ecke eingeben. Bei dem Rechteck sind dann alle Ecken mit den eingegebenen Werten gefast.

**ERHEBUNG:** Eingabe einer Erhebung für das Rechteck, dazu mehr bei den 3D-Funktionen.

**ABRUNDEN:** Mit dieser Option kann ein Rundungsradius für die Ecken des Rechtecks eingegeben werden:

*Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/  
Abrunden/Objekthöhe/Breite]: **A für Abrunden**  
Rundungsradius für Rechtecke angeben <5.00>:  
Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/  
Abrunden/Objekthöhe/Breite]:*

Bei dem Rechteck sind alle Ecken mit dem eingegebenen Wert gerundet.

**BREITE:** Eingabe einer Linienbreite für das Rechteck.

**OBJEKTHÖHE:** Eingabe einer Objekthöhe für das Rechteck, dazu mehr in Stunde 22.

Haben Sie den ersten Eckpunkt des Rechtecks angegeben, können Sie statt des zweiten Punktes auch eine weitere Option wählen:

*Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/  
Abrunden/Objekthöhe/Breite]:  
Anderen Eckpunkt angeben oder [Abmessungen]: **A für Abmessungen**  
Länge der Rechtecke angeben <0.0000>: **Länge eingeben**  
Breite der Rechtecke angeben <0.0000>: **Breite eingeben**  
Anderen Eckpunkt angeben oder [Abmessungen]: **Punkt in der Zeichnung klicken***

**ABMESSUNGEN:** Bei dieser Option können Sie die Länge und Breite des Rechtecks eingeben. Danach klicken Sie in der Zeichnung den Punkt an in dessen Richtung das Rechteck gezeichnet werden soll. Das endgültige Rechteck wird angezeigt, wenn Sie das Fadenkreuz bewegen.

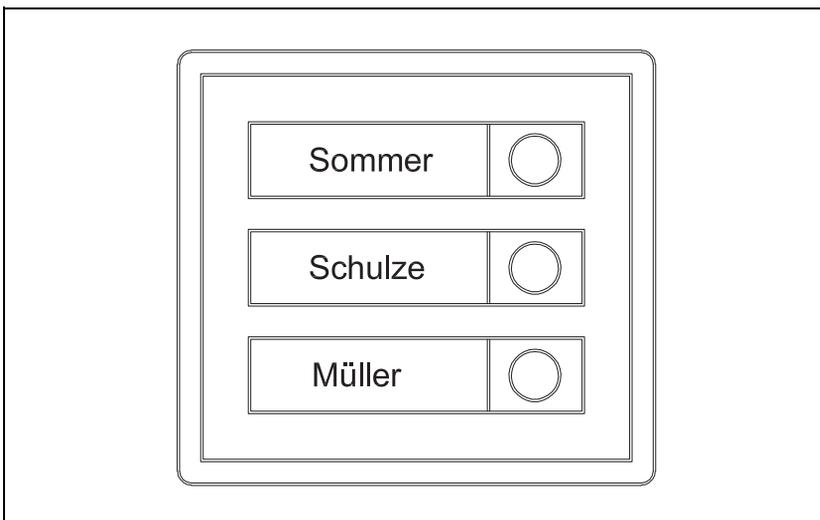


Abb. 3.6:  
Ein Feld mit  
drei Klingel-  
knöpfen, die  
erste Zeichnung

**Training: Zeichnen der ersten Kontur**

- Zeichnen Sie ein Feld mit drei Klingelknöpfen wie in Abbildung 3.6. Beginnen Sie dazu mit dem ersten Rechteck (siehe Abbildung 3.8). Wählen Sie den Befehl **RECHTECK**.

**Befehl: Rechteck**

Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/

Abrunden/Objekthöhe/Breite]: **Fadenkreuz bewegen, bis die Koordinatenanzeige den Wert 70.00,60.00 anzeigt (siehe Abbildung 3.8, Punkt 1) und dann die linke Maustaste drücken, der Punkt wird gesetzt.**

Anderen Eckpunkt angeben oder [Bemaßungen]: **Fadenkreuz auf 250.00,220.00 setzen (siehe Abbildung 3.8, Punkt 2) und anklicken, das erste Rechteck ist fertig.**

## 3.5 Nochmals den Befehl

Beim Zeichnen und Editieren kommt es oft vor, dass Sie den gleichen Befehl mehrfach hintereinander benötigen. Sie müssen dann den Befehl nicht immer aus dem Menü neu auswählen. Mit der Taste  können Sie den letzten Befehl wiederholen, wenn AutoCAD den nächsten Befehl anfragt.

Sie können aber auch mit der rechten Maustaste ein Pop-up-Menü auf den Bildschirm holen. Dieses Menü ist unterschiedlich, je nachdem, welche Aktion Sie gerade ausführen. Wenn AutoCAD bei der Befehlsanfrage steht, sieht es wie in Abbildung 3.7 aus. In der ersten Zeile steht der zuletzt verwendete Befehl. Wenn Sie diesen Eintrag anklicken, wird der letzte Befehl wiederholt. Die anderen Einträge werden Sie im Laufe dieser und der nächsten Stunden noch kennen lernen.

Abb. 3.7:  
Pop-up-Menü  
mit Wiederhol-  
funktion

**Training: Zeichnen weiterer Rechtecke**

- Wiederholen Sie den Befehl **RECHTECK** zweimal.

Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/Abrunden/Objekthöhe/Breite]: **Klicken Sie beim Punkt 90.00,110.00 (siehe Abbildung 3.8, Punkt 3).**

Anderen Eckpunkt angeben oder [Abmessungen]: **Klicken Sie beim Punkt 230.00,80.00 (siehe Abbildung 3.8, Punkt 4).**

Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/Abrunden/Objekthöhe/Breite]: **Geben Sie A für die Option Abrunden ein.**

Rundungsradius für Rechtecke angeben <0.00>: **Geben Sie den Rundungsradius 5 ein und bestätigen Sie mit  $\leftarrow$ .**

Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/Abrunden/Objekthöhe/Breite]: **Klicken Sie beim Punkt 60.00,50.00 (siehe Abbildung 3.8, Punkt 5).**

Anderen Eckpunkt angeben oder [Abmessungen]: **Klicken Sie beim Punkt 260.00,230.00 (siehe Abbildung 3.8, Punkt 6).**

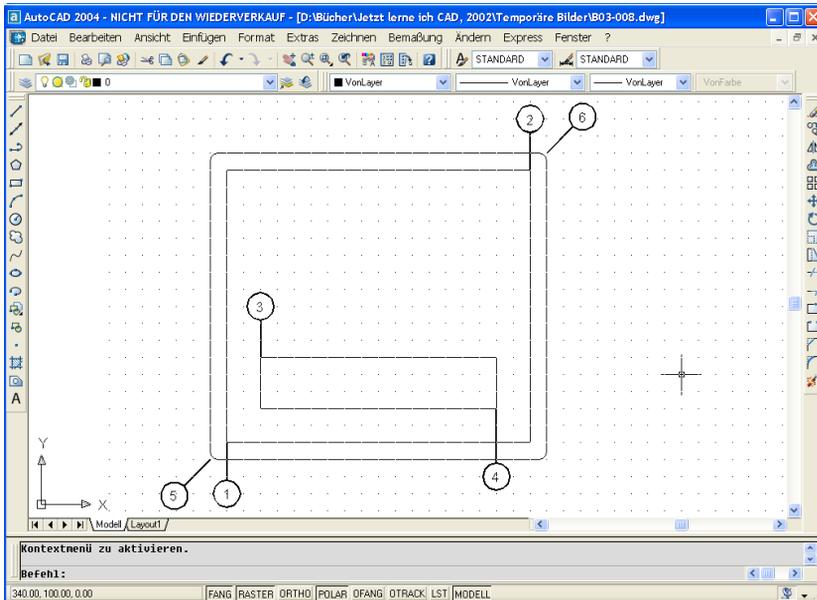


Abb. 3.8:  
Die ersten  
Rechtecke

## 3.6 Irrtümer korrigieren

Was machen Sie, wenn ein Befehl daneben geht? Wie in allen Windows-Programmen lässt sich auch in AutoCAD ein Befehl zurücknehmen.

### Aktion: Befehle Z und ZLÖSCH

Der Befehl Z nimmt den letzten Befehl zurück. Der Befehl Z ist kein Löschbefehl. War der letzte Befehl ein Zeichenbefehl, dann löscht Z; war der letzte Befehl jedoch ein Löschbefehl, dann bringt Z die gelöschten Objekte wieder zurück.

Dazu gibt es noch den Befehl ZLÖSCH. Damit machen Sie die letzte Rücknahme rückgängig, also den letzten Befehl Z. Sie finden die Befehle:

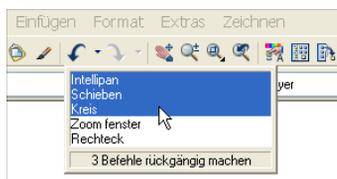
- Abrollmenü BEARBEITEN, Funktionen RÜCKGÄNGIG und WIEDERHERSTELLEN



- Symbole in der STANDARD-FUNKTIONSLEISTE (linkes Symbol Z, rechtes ZLÖSCH)
- Pop-up-Menü mit der rechten Maustaste bei der Befehlsanfrage (siehe Abbildung 3.7), Funktionen RÜCKGÄNGIG bzw. WIEDERHERSTELLEN

In der STANDARD-FUNKTIONSLEISTE haben Sie neben den oben beschriebenen Symbolen zusätzliche Pfeiltasten zur Aktivierung von Abrollmenüs. In diesen Menüs finden Sie die Liste der Befehle, die Sie rückgängig machen oder wiederherstellen können. Wenn Sie mit der Maus nach unten fahren, werden alle Einträge markiert, die Sie überfahren. Alle diese Befehle werden rückgängig gemacht bzw. wiederhergestellt (siehe Abbildung 3.9).

Abb. 3.9:  
Serie von  
Befehlen rück-  
gängig machen



## 3.7 Danach die Linie

Mit dem nächsten Zeichenbefehl können Sie einzelne Liniensegmente erzeugen. Der Befehl nennt sich dementsprechend auch **LINE**.

### Aktion: Befehl **LINE**

Sie finden den Befehl:



- im Abrollmenü ZEICHNEN, Funktion **LINE**
- als Symbol im Werkzeugkasten ZEICHNEN

Im Befehlszeilenfenster erscheint der Dialog:

**Befehl:** **Linie**

*Ersten Punkt angeben:*

*Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]:*

*Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]:*

*Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]:*

Sie können nun Punkte auf der Zeichenfläche anklicken. Die Punkte werden durch Linienzüge verbunden. Ist ein Punkt gesetzt, wird zum Fadenkreuz eine Linie gezogen, die sich mit der Stellung des Fadenkreuzes wie ein Gummiband verändert. In AutoCAD wird das auch als Gummibandlinie bezeichnet. Wenn Sie die erste Befehlsanfrage:

*Ersten Punkt angeben:*

mit  bestätigen, wird der neue Linienzug am zuletzt gezeichneten Punkt angesetzt. Jetzt geschieht bei uns nichts, da wir noch nichts in dieser Sitzung gemacht haben.

Wenn Sie eine Befehlsanfrage:

*Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]:*

mit  bestätigen, wird der Linienzug beendet. Der Befehl `LINE` hat außerdem noch zwei Optionen.

**ZURÜCK:** Wenn Sie auf eine Punktanfrage `Z` oder `ZURÜCK` eingeben, wird der letzte Punkt entfernt und mit ihm auch das letzte Liniensegment. Die Option kann mehrmals hintereinander eingegeben werden, sogar so lange, bis alle Punkte der Eingabe entfernt sind.

**SCHLIESSEN:** Wenn Sie auf eine Punktanfrage `S` oder `SCHLIESSEN` eingeben, wird der zuletzt eingegebene Punkt mit dem Anfangspunkt des Linienzuges verbunden und der Befehl beendet. Das ist jedoch nur möglich, wenn schon mindestens drei Punkte eingegeben wurden.

### Training: Zeichnen einer Linie

- Wählen Sie den Befehl `LINE` und zeichnen Sie die senkrechte Linie (siehe Abbildung 3.10).

Befehl: `Linie`

Ersten Punkt angeben: **Klicken Sie beim Punkt 190.00,80.00 (siehe Abbildung 3.10, Punkt 1).**

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]: **Klicken Sie, wenn in der Koordinatenanzeige der Wert 30.00<90.0 bzw. 190,110 (siehe Abbildung 3.10, Punkt 2).**

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]:  zum Beenden des Befehls.

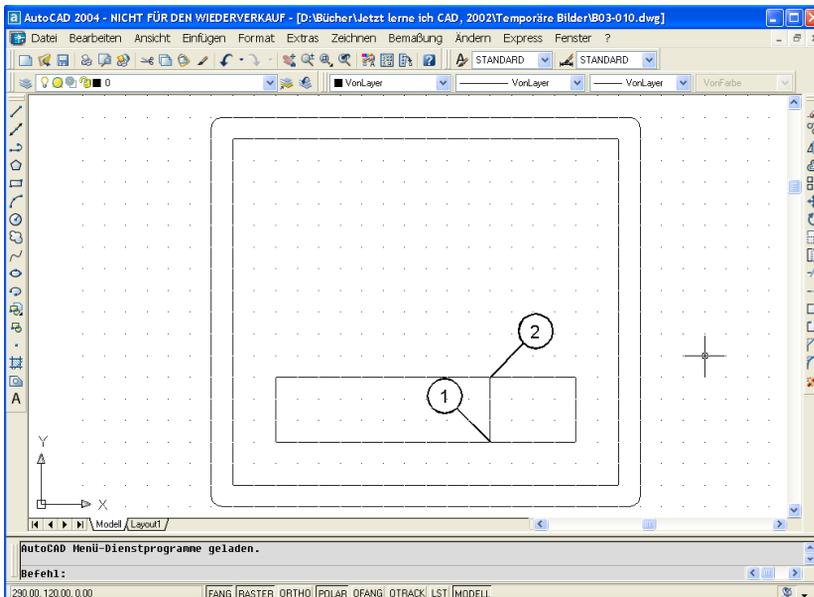


Abb. 3.10:  
Zeichnen  
einer Linie

## 3.8 Polare Koordinaten

Bis jetzt hat die Koordinatenanzeige in der Statuszeile immer die aktuelle Position in X- und Y-Koordinaten angezeigt. Nach Eingabe des ersten Punktes der Linie hat sich die Anzeige verändert. Es wurde auf die polare Anzeige umgeschaltet. Der zweite Punkt wird durch seinen Abstand und seinen Winkel vom ersten Punkt angegeben:

**Format:** A<W

**Beispiel:** 30.00<90 oder 125.67<225

In der nächsten Stunde werden Sie noch mehr über Koordinaten in AutoCAD kennen lernen.

Mit einem Klick auf die Koordinatenanzeige in der Statuszeile oder mit der Funktionstaste [F6] können Sie die Anzeige aus-, ein- und umschalten. Ist sie aus, zeigt sie trotzdem bei jeder Punkteingabe die angeklickte Position an. Innerhalb von Zeichen- oder Editierbefehlen lässt sich die Koordinatenanzeige zwischen drei Anzeigemodi umschalten:

- Koordinatenanzeige ein mit polarer Anzeige,
- Koordinatenanzeige ein mit absoluter Anzeige und
- Koordinatenanzeige aus.

Standardeinstellung ist die polare Anzeige, deshalb auch die Anzeige beim zweiten Punkt der Linie bei der vorherigen Aktion.



Wie bei der Anzeige der absoluten Koordinaten wird in AutoCAD 2004 auch hier der Z-Wert mit angezeigt. Da wir aber bis jetzt nur zweidimensional arbeiten, ist dieser Wert 0.

## 3.9 Kreise auf verschiedene Arten

Den nächsten Zeichenbefehl, den wir brauchen, ist der Befehl KREIS. Wie der Name schon sagt, wird er zum Zeichnen von Kreisen verwendet.

### Aktion: Befehl KREIS

Sie finden den Befehl:



- Abrollmenü ZEICHNEN, Untermenü KREIS >, Funktionen für die einzelnen Optionen des Befehls
- Symbol im Werkzeugkasten ZEICHNEN

Der Befehl stellt folgende Anfragen:

**Befehl: Kreis**

*Zentrum für Kreis angeben oder*

*[3P/2P/Ttr (Tangente Tangente Radius)]:*

*Radius für Kreis angeben oder [Durchmesser] <10.00>:*

Geben Sie den Mittelpunkt ein. Danach wird der Radius abgefragt. Der kann als Zahlenwert oder als Koordinate eingegeben werden (siehe Abbildung 3.11, a). Im letzten Fall wird der Kreis so gezeichnet, dass er durch diesen Punkt läuft. Bis zur Festlegung

des Radius wird der Kreis dem Fadenkreuz nachgezogen. Haben Sie den Befehl schon einmal benutzt, erscheint der letzte Radius als Vorgabe, den Sie mit  übernehmen können. Verwenden Sie bei der Radiusanfrage die Option D für DURCHMESSER oder wählen Sie den Befehl schon mit dieser Option aus dem Abrollmenü, dann wird auf die Durchmesseranfrage umgeschaltet (siehe Abbildung 3.11,b). Neben dieser Grundform sind weitere Optionen möglich:

**3P:** Zeichnen eines Kreises mit 3 Punkten auf der Kreislinie (siehe Abbildung 3.11, c).

**2P:** Zeichnen eines Kreises mit 2 Durchmesserendpunkten (siehe Abbildung 3.11, d).

**TTR bzw. TANGENTE, TANGENTE, RADIUS:** Zeichnen eines Kreises tangential an zwei Objekte (Linien, Bögen, Kreise usw.) mit einem wählbaren Radius (siehe Abbildung 3.11, e).

**TAN, TAN, TAN:** Zeichnen eines Kreises tangential an drei Objekte (siehe Abbildung 3.11, f). Diese Funktion finden Sie nur im Abrollmenü.

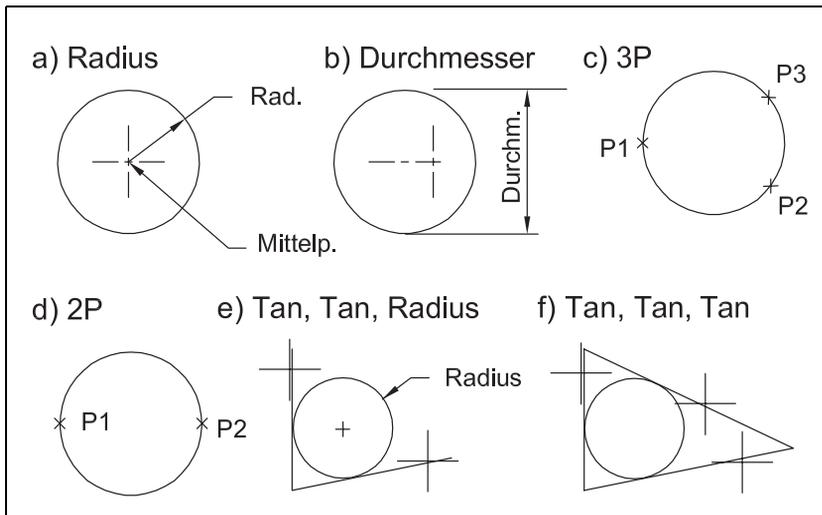


Abb. 3.11:  
Kreise auf ver-  
schiedene Arten  
gezeichnet

### Training: Ein Kreis für den Klingelknopf

- Zeichnen Sie den Klingelknopf wie in Abbildung 3.12.

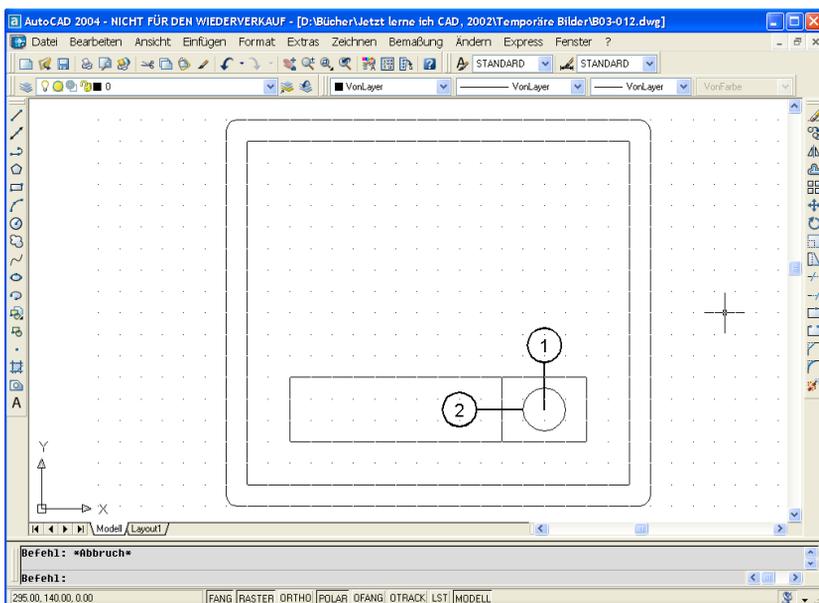
**Befehl: Kreis**

Zentrum für Kreis angeben oder

[3P/2P/Ttr (Tangente Tangente Radius)]: **Klicken Sie beim Punkt 210.00,95.00 (siehe Abbildung 3.12, Punkt 1).**

Radius für Kreis angeben oder [Durchmesser]: **Klicken Sie z.B. beim Punkt 10.00<180.00 (siehe Abbildung 3.12, Punkt 2) oder geben Sie 10 ein und bestätigen mit .**

Abb. 3.12:  
Der Kreis für  
den Klingel-  
knopf



### 3.10 Versetzen spart Arbeit

Wenn schon Objekte in der Zeichnung sind, ist es einfach, diese in einem bestimmten einstellbaren Abstand zu versetzen..

#### Aktion: Befehl VERSETZ

Mit dem Befehl VERSETZ lassen sich Parallelen in einem vorgegebenen Abstand oder durch einen Punkt erzeugen. Sie finden den Befehl im:



- Abrollmenü ÄNDERN, Funktion VERSETZEN
- Symbol im Werkzeugkasten ÄNDERN

Es erscheint die Anfrage im Befehlszeilenfenster:

**Befehl: Versetz**

*Abstand angeben oder [Durch punkt] <Durch punkt>:*

Zwei Möglichkeiten gibt es, den Versatz zu bestimmen. Entweder Sie geben einen Abstand für die Parallele ein oder Sie geben einen Punkt vor, durch den die Parallele laufen soll.

**Befehl: Versetz**

*Abstand angeben oder [Durch punkt] <Durch punkt>: Wert für den Abstand eingeben*

*Zu versetzendes Objekt wählen oder <exit>: Objekt anklicken*

*Punkt auf Seite angeben, auf die versetzt werden soll: Punkt auf der gewünschten Seite anklicken*

oder:

**Befehl: Versetz**

Abstand angeben oder [Durch punkt] <Durch punkt>: **D für die Option Durch Punkt**

Zu versetzendes Objekt wählen oder <exit>: **Objekt anklicken**

Durch Punkt angeben: **Punkt eingeben, durch den die Parallele laufen soll.**

Für die Objektwahl erhalten Sie die so genannte Pickbox, ein kleines Quadrat, mit dem Sie die Objekte anklicken können. Der Befehl bleibt im Wiederholmodus, bis Sie auf die Anfrage nach einem weiteren Objekt  eingeben.

### Training: Parallelen erzeugen

- Zeichnen Sie Parallelen wie in Abbildung 3.13.

**Befehl: Versetz**

Abstand angeben oder [Durch punkt] <Durch punkt>: **1**

Zu versetzendes Objekt wählen oder <exit>: **Äußeres Rechteck anklicken (siehe Abbildung 3.13, 1)**

Punkt auf Seite angeben, auf die versetzt werden soll: **Punkt außerhalb klicken**

- Versetzen Sie das innere Rechteck, das untere kleine Rechteck und den Kreis ebenfalls nach außen (siehe Abbildung 3.13, 2, 3 und 4) sowie die senkrechte Linie um 1 nach rechts (siehe Abbildung 3.13, 5).

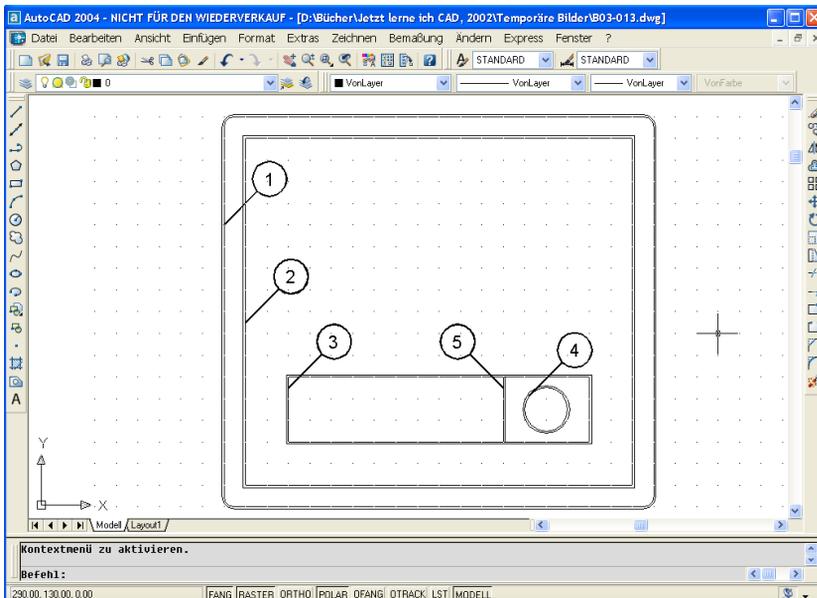


Abb. 3.13:  
Konturen  
versetzen

## 3.11 Im Notfall wieder löschen

Wie Sie schon gesehen haben, lassen sich Fehler mit dem Befehl Z beheben. Aber was tun, wenn Ihnen ein falsch gezeichnetes Objekt erst später auffällt? Dann müssen Sie löschen können.

**Aktion: Befehl LÖSCHEN**

Mit dem Befehl LÖSCHEN können Sie Objekte wieder aus der Zeichnung entfernen.



- Abrollmenü ÄNDERN, Funktion LÖSCHEN
- Abrollmenü BEARBEITEN, Funktion LÖSCHEN
- Symbol im Werkzeugkasten ÄNDERN

Zuerst wählen Sie die Objekte, die Sie loswerden wollen :

*Objekte wählen:*

Diese Anfrage bleibt im Wiederholmodus. Haben Sie ausgewählt, wird die Anfrage wieder gestellt, bis die Auswahl mit  abgeschlossen wird.

**Aktion: Auswahl mit der Pickbox**

Bei der Objektwahl erscheint zunächst die Pickbox auf dem Bildschirm, ein kleines Quadrat. Mit der Pickbox können Sie Objekte einzeln wählen. Bei jeder Auswahl wird angegeben, ob und wie viele Objekte Sie gefunden haben. Bei der Wahl mit der Pickbox kann es immer nur ein Objekt sein.

*Objekte wählen: **Mit der Pickbox anklicken***

*1 gefunden*

Hatten Sie das Objekt innerhalb dieses Auswahlvorganges schon einmal gewählt, erscheint die Meldung:

*Objekte wählen: **Mit der Pickbox anklicken***

*1 gefunden (1 doppelt vorhanden), 3 gesamt*

Halten Sie beim Anklicken mit der Pickbox die Taste  gedrückt, wird dieses Objekt wieder aus der Auswahl entfernt. Sie erhalten folgende Meldung:

*Objekte wählen: **Mit der Pickbox und gedrückter Taste**  **anklicken***

*1 gefunden, 1 entfernt, 2 gesamt*

Ausgewählte Objekte werden zur Kontrolle gestrichelt oder gepunktet dargestellt (je nach Bildschirmtreiber und -auflösung).

**Aktion: Auswahl mit verschiedenen Fenstern**

Klicken Sie dagegen mit der Pickbox ins Leere, wird dieser Punkt automatisch als Eckpunkt eines Fensters genommen und Sie können die zweite, diagonal gegenüberliegende Ecke des Fensters anklicken.

*Objekte wählen: **Eckpunkt anklicken***

*Entgegengesetzte Ecke angeben: **anderen Eckpunkt anklicken***

Nun kommt es darauf an, in welche Richtung Sie das Fenster aufziehen. Wenn Sie **von links nach rechts ziehen**, werden nur die Objekte ausgewählt, die sich **vollständig im Fenster** befinden. Diese Methode wird als Option FENSTER bezeichnet.

Ziehen Sie es umgekehrt auf, also **von rechts nach links**, werden die Objekte ausgewählt, die sich **vollständig oder auch nur teilweise im Fenster** befinden. Diese Methode wird als Option KREUZEN bezeichnet.

Auch hier gilt dasselbe wie bei der Auswahl mit der Pickbox, wenn Sie beim Aufziehen des Fensters die Taste  drücken und festhalten, werden die dabei gewählten Objekte aus der Auswahl entfernt.

Die Objekte werden erst dann gelöscht, wenn Sie die Objektwahl mit  abgeschlossen haben.

### Aktion: Löschen per Taste

Sie können markierte Objekte auch mit der Taste  löschen. AutoCAD muss dazu in der Befehlsanfrage stehen. Klicken Sie ein Objekt an oder klicken Sie ins Leere und ziehen ein Fenster über die Objekte. Die Objekte werden markiert. Drücken Sie die Taste  und sie werden ohne Rückfrage aus der Zeichnung gelöscht.

### Aktion: Befehl HOPPLA

Sollten Sie einmal etwas versehentlich gelöscht haben und stellen es erst später fest, können Sie den Befehl Z nicht mehr verwenden. Hier hilft nur der Befehl HOPPLA. Er macht die letzte Löschung rückgängig, egal wann diese war und was Sie dazwischen gemacht haben. Sie finden ihn nicht im Menü, tippen Sie ihn ein.

## 3.12 Kopieren leicht gemacht

Um aus einer Klingel drei zu machen, benötigen wir einen Befehl zum Kopieren.

### Aktion: Befehl KOPIEREN

Mit dem Befehl KOPIEREN lassen sich eine oder mehrere Kopien von Objekten erzeugen. Sie finden den Befehl:

- Abrollmenü ÄNDERN, Funktion KOPIEREN
- Symbol im Werkzeugkasten ÄNDERN



**Befehl:** *Kopieren*

*Objekte wählen:*

*Basispunkt oder Verschiebung angeben oder [Mehrfach]:*

*Zweiten Punkt der Verschiebung angeben oder <ersten*

*Punkt der Verschiebung verwenden>:*

Wählen Sie die Objekte und geben Sie dann einen Basispunkt und danach einen zweiten Punkt ein. Die Kopie der gewählten Objekte wird um die Differenz der beiden Punkte verschoben. Weder Basispunkt noch Zielpunkt müssen auf dem zu kopierenden Objekt liegen, sie können an beliebiger Stelle aus der Zeichnung abgegriffen werden. Wird der zweite Punkt nicht eingegeben, sondern dafür nur , wird die Eingabe beim ersten Punkt als Verschiebung (in X- und Y-Richtung) interpretiert.

Mit der Option MEHRFACH ist es möglich, von einem Satz von Objekten mehrere Kopien zu erzeugen. Sie geben einmal den Basispunkt vor, danach wird mit jedem zweiten Punkt eine neue Kopie der gewählten Objekte erzeugt. Der Vorgang wird so lange wiederholt, bis auf einen zweiten Punkt  eingegeben wird.

**Befehl:** *Kopieren*

*Objekte wählen:* **auswählen**

..  
 Objekte wählen:   
 Basispunkt oder Verschiebung angeben oder [Mehrfach]: **M**  
 Basispunkt angeben: **Basispunkt wählen**  
 Zweiten Punkt der Verschiebung angeben oder <ersten  
 Punkt der Verschiebung verwenden>: **Ziel für erste Kopie**  
 Zweiten Punkt der Verschiebung angeben oder <ersten  
 Punkt der Verschiebung verwenden>: **Ziel für zweite Kopie**  
 ..  
 Zweiten Punkt der Verschiebung angeben oder <ersten  
 Punkt der Verschiebung verwenden>:

### Training: Kopien erzeugen

■ Kopieren Sie die Klingel zweimal nach oben (siehe Abbildung 3.14).

Befehl: **Kopieren**

Objekte wählen: **Abbildung 3.14, Punkt 1 anklicken**

Entgegengesetzte Ecke angeben: **Abbildung 3.14, Punkt 2 anklicken**

Objekte wählen:

Basispunkt oder Verschiebung angeben oder [Mehrfach]: **M für Mehrfach**

Basispunkt angeben: **Bei 90.00,80.00 klicken (siehe Abbildung 3.14, Punkt 3)**

Zweiten Punkt der Verschiebung angeben oder <ersten

Punkt der Verschiebung verwenden>: **Bei 45.00<90.0 klicken (siehe Abbildung 3.14, Punkt 4)**

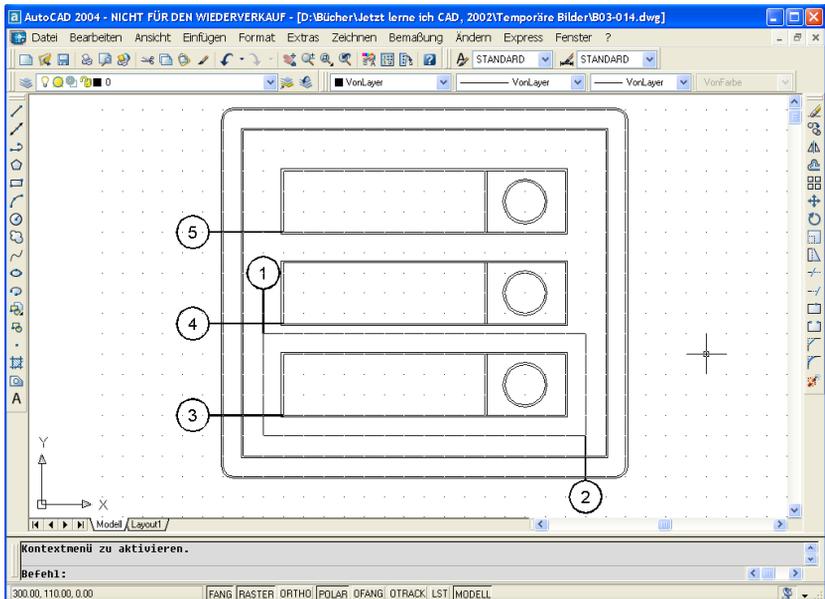
Zweiten Punkt der Verschiebung angeben oder <ersten

Punkt der Verschiebung verwenden>: **Bei 90.00<90.0 klicken (siehe Abbildung 3.14, Punkt 5)**

Zweiten Punkt der Verschiebung angeben oder <ersten

Punkt der Verschiebung verwenden>:  **zum Beenden**

Abb. 3.14:  
Kopieren der  
Klingeln



## 3.13 Schieben ist genauso einfach

Genauso wie der Kopierbefehl wird der Befehl zum Verschieben von Objekten verwendet.

### Aktion: Befehl SCHIEBEN

Wählen Sie den Befehl:

- Abrollmenü ÄNDERN, Funktion SCHIEBEN
- Symbol im Werkzeugkasten ÄNDERN



**Befehl: Schieben**

*Objekte wählen:*

*Basispunkt oder Verschiebung:*

*Zweiten Punkt der Verschiebung angeben oder <ersten*

*Punkt der Verschiebung verwenden>:*

Wie beim Befehl KOPIEREN können Sie eine Verschiebung oder zwei Punkte eingeben, um die neue Position der Objekte zu bestimmen.

## 3.14 Neuzeichnen und Regenerieren

Je nachdem, wie das Programm eingestellt ist, kann es sein, dass alle Aktionen, die Sie ausführen, ihre Spuren auf dem Bildschirm hinterlassen: kleine Konstruktionskreuze, die beim Zeichnen und Editieren an jeder Punkteingabe gesetzt werden. Sie verschwinden, wenn Sie zoomen.

### Aktion: Befehl NEUZEICH

Mit dem Befehl NEUZEICH wird die Zeichenfläche neu gezeichnet und die Konstruktionskreuze verschwinden, ohne dass Sie zoomen müssen. Sie finden den Befehl:

- Abrollmenü ANSICHT, Funktion NEUZEICHNEN

### Aktion: Befehl REGEN

Die Änderungen verschiedener Einstellungen werden erst dann sichtbar, wenn die Zeichnung mit dem Befehl REGEN neu aufgebaut wird. Er kann bei großen Zeichnungen einige Zeit in Anspruch nehmen. Sie finden den Befehl im:

- Abrollmenü ANSICHT, Funktion REGENERIEREN

## 3.15 Erste Beschriftungen

Zum Schluss wollen wir die Klingelschilder beschriften. Dazu gibt es zwei Befehle. Ausführlich lernen Sie diese in der Stunde 13. Hier zunächst nur die Grundfunktion des Befehls MTEXT.

**Aktion: Befehl MTEXT**

Mit dem Befehl MTEXT kann ein Textabsatz in die Zeichnung eingefügt werden, den Sie in einem Texteditor erstellen und formatieren können. Wählen Sie den Befehl:

**A**

- Abrollmenü ZEICHNEN, Untermenü TEXT >, Funktion ABSATZTEXT...
- Symbol im Werkzeugkasten ZEICHNEN

**Befehl:** *Mtext*

**Aktueller Textstil:** "STANDARD" Texthöhe: 10

**Erste Ecke:**

*Gegenüberliegende Ecke oder [Höhe/Ausrichten/Zeilenabstand/Drehen/Stil/Breite]:*

Um den Text in der Zeichnung platzieren zu können, wählen Sie zwei gegenüberliegende Eckpunkte für die Position. Danach kommt der Texteditor auf den Bildschirm (siehe Abbildung 3.16), in dem Sie den Text eingeben und die Schriftart und die Schriftgröße wählen können. Erst wenn Sie diesen beenden, wird der Text in die Zeichnung übernommen.

**Training: Klingelschilder beschriften**

- Wählen Sie den Befehl MTEXT.

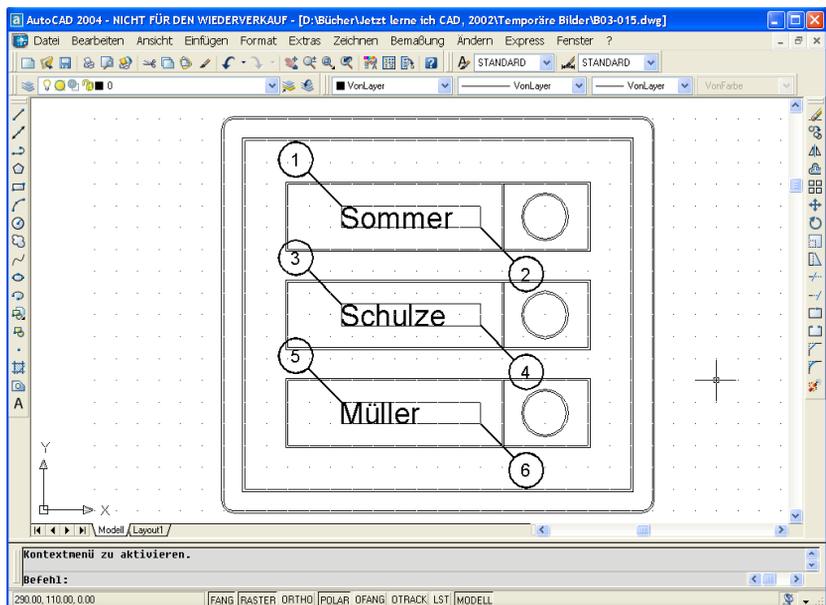
**Befehl:** *Mtext*

**Aktueller Textstil:** "STANDARD" Texthöhe: 10

**Erste Ecke:** **Punkt 115.00, 190.00 anklicken (siehe Abbildung 3.15, 1)**

**Gegenüberliegende Ecke oder [Höhe/Ausrichten/Zeilenabstand/Drehen/Stil/Breite]:** **Punkt 180.00, 180.00 anklicken (siehe Abbildung 3.15, 2)**

Abb. 3.15:  
Positionen der  
Texte für die  
Klingelschilder



- Jetzt kommt der Texteditor auf den Bildschirm (siehe Abbildung 3.16). Bevor Sie den Text eingeben, wählen Sie im Abrollmenü (zweites von links) die Schriftart, z.B. die Windows-Schriftart Arial.
- Im Feld rechts daneben tragen Sie die Höhe 10 ein.
- Tragen Sie dann den Text ein (siehe Abbildung 3.16) und klicken Sie auf OK, der Texteditor verschwindet und der Text wird in die Zeichnung übernommen.
- Wählen Sie den Befehl MTEXT wieder und ziehen Sie jetzt das Fenster von 115.00,145.00 nach 180.00,135.00 auf. Stellen Sie wieder Schriftart und Höhe ein, schreiben Sie den Text und klicken Sie auf OK.
- Das unterste Fenster für den MTEXT ziehen Sie von 115.00,100.00 nach 180.00,90.00 auf. Geben Sie auch diesen Text ein.



Abb. 3.16:  
Texteditor des  
Befehls MTEXT

- Die erste Zeichnung ist fertig. Speichern Sie sie im Ordner \AUFGABEN ab. Falls Sie Ihre Lösung vergleichen wollen, Sie finden dort die Zeichnung L-03-01.dwg, die fertige Zeichnung als Musterlösung.

### Zusatztraining: Fernbedienung zeichnen

- Starten Sie eine neue Zeichnung, machen Sie dieselben Grundeinstellungen.
- Zeichnen Sie eine Fernbedienung wie in Abbildung 3.17. Nur die Außenmaße sind vorgegeben, wählen Sie den Rest selbst.
- Die Lösung finden Sie im Ordner \AUFGABEN in der Zeichnungsdatei L-03-02.dwg.

### Fragen zur dritten Stunde

1. In welchem Format werden die absoluten Koordinaten in der Statuszeile angezeigt?
2. Was bewirkt die Funktionstaste **F7**?
3. Was bewirkt die Funktionstaste **F8**?
4. Was bewirkt die Funktionstaste **F9**?
5. Welcher Befehl macht den letzten Befehl rückgängig?
6. In welchem Format werden die polaren Koordinaten in der Statuszeile angezeigt?
7. Mit welcher Funktionstaste kann die Koordinatenanzeige verändert werden?

### 3 Die erste Zeichnung mit Raster und Fang erstellen

8. Was bewirkt die Option 3P beim Befehl KREIS?
9. Wie können Sie beim Befehl LÖSCHEN erreichen, dass alle Objekte gelöscht werden, die vom Fenster geschnitten werden?
10. Mit welchem Befehl können Sie einen Textabsatz in der Zeichnung platzieren?

Abb. 3.17:  
Zusatzaufgabe  
Fernbedienung

