

**Das Standardwerk**  
seit über 10 Jahren

- ▶ Zeichnen und Editieren
- ▶ Layer
- ▶ Bemaßen und Beschriften
- ▶ Blöcke
- ▶ Layouts
- ▶ Datenaustausch
- ▶ Volumen- und Netzmodelle
- ▶ Dynamische Blöcke
- ▶ Parametrik

# AutoCAD 2013 und LT 2013

Zeichnungen, 3D-Modelle, Layouts

WERNER SOMMER

  
Markt + Technik

**Lehr-**  
**programm**  
gemäß § 14 JuSchG

AutoCAD 2013  
Trial



# **AutoCAD 2013 und LT 2013**

# AutoCAD 2013 und LT 2013

Zeichnungen, 3D-Modelle, Layouts

WERNER SOMMER



Markt+Technik

## Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.dnb.de>> abrufbar.

Die Informationen in diesem Buch werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht. Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Verlag, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Verlag und Herausgeber dankbar.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Die gewerbliche Nutzung der in diesem Produkt gezeigten Modelle und Arbeiten ist nicht zulässig.

Fast alle Hardware- und Softwarebezeichnungen und weitere Stichworte und sonstige Angaben, die in diesem Buch verwendet werden, sind als eingetragene Marken geschützt. Da es nicht möglich ist, in allen Fällen zeitnah zu ermitteln, ob ein Markenschutz besteht, wird das Symbol ® in diesem Buch nicht verwendet.

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

14 13 12

ISBN 978-3-8272-4787-2 (print); 978-3-86325-518-3 (PDF); 978-3-86325-117-8 (ePUB)

© 2012 by Markt+Technik Verlag,  
ein Imprint der Pearson Education Deutschland GmbH,  
Martin-Kollar-Straße 10–12, D-81829 München/Germany  
Alle Rechte vorbehalten  
Covergestaltung: Marco Lindenbeck, [mlindenbeck@webwo.de](mailto:mlindenbeck@webwo.de)  
Lektorat: Thomas Pohlmann  
Korrektur: Brigitte Hamerski  
Herstellung: Elisabeth Prümm, [epruem@pearson.de](mailto:epruem@pearson.de)  
Satz: Reemers Publishing Services GmbH, Krefeld  
Druck und Verarbeitung: Drukarnia Dimograf, Bielsko-Biala  
Printed in Poland





# Kapitel 3

## Zeichentechniken

In diesem Kapitel lernen Sie die Techniken kennen, mit denen Sie in AutoCAD präzise und maßstäblich zeichnen können. Damit Sie die Techniken erproben können, benötigen wir einige Zeichen- und Editierbefehle, die im Folgenden vorgestellt werden.

### 3.1 Eine neue Zeichnung beginnen

Starten Sie AutoCAD neu, wenn Sie das Programm am Ende des letzten Kapitels beendet haben.

#### **Befehl Neu**

Wenn Sie den Befehl NEU wählen, bekommen Sie ein Dialogfeld zur Auswahl der Vorlage, mit der Sie die neue Zeichnung beginnen können.

- Menübrowser, Menü NEU > , Funktion ZEICHNUNG
- Menüleiste DATEI, Funktion NEU ...
- Symbol im Werkzeugkasten SCHNELLZUGRIFF
- Symbol in der STANDARD-FUNKTIONSLEISTE

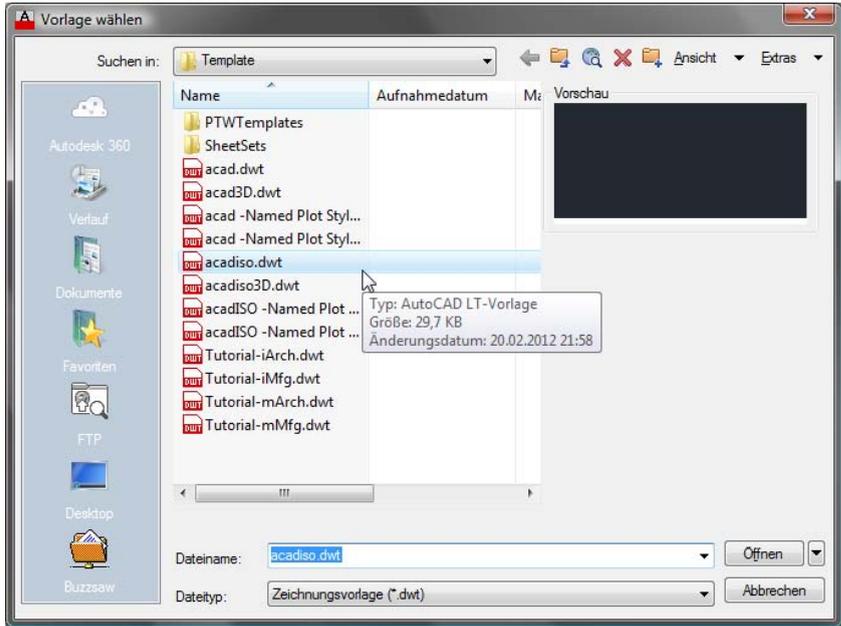
Eine Vorlage ist eine Zeichnungsdatei mit der Dateierweiterung \*.dwt, die die Grundeinstellungen für die neue Zeichnung enthält. Im Dialogfeld werden die vorhandenen Vorlagen aus dem Vorlagenordner angezeigt (siehe Abbildung 3.1). Eine Vorlage enthält nur die Grundeinstellungen für das Zeichnen im metrischen Einheitensystem (die Vorlage *Acadiso.dwt* bzw. *Acadltiso.dwt*) und eine weitere für das britische Einheitensystem (Fuß und Zoll; die Vorlage *Acad.dwt* bzw. *Acadlt.dwt*). Arbeiten Sie mit AutoCAD an 3D-Modellen, verwenden Sie die Vorlage *Acadiso3D.dwt* bzw. *Acad3D.dwt*. Wie Sie eigene Vorlagen anlegen, erfahren Sie später.

#### **Startdialogfeld anzeigen**

Haben Sie die Systemvariable STARTUP auf 1 eingestellt, erscheint beim Start von AutoCAD und beim Befehl NEU ein Dialogfeld mit verschiedenen Auswahlmöglichkeiten (siehe Abbildung 3.2).

In Systemvariablen werden die Einstellungen des Programms gespeichert. In den verschiedensten Dialogfeldern des Programms können diese verändert werden. Sie als Benutzer merken nichts davon, dass dadurch eine Systemvariable verändert wird. Sie können die Systemvariable aber auch ändern, indem Sie deren Namen auf der Tastatur eingeben. Das ist immer dann erforderlich, wenn die Einstellung nicht in einem Dialogfeld vorgenommen werden kann, so auch bei der Systemvariablen STARTUP.

**Abbildung 3.1:**  
Auswahl der  
Vorlage für die neue  
Zeichnung



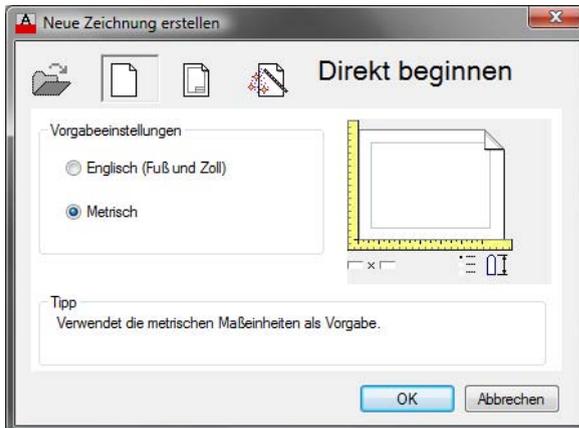
Befehl eingeben: **Startup**

Neuen Wert für STARTUP eingeben <0>: 1

Der Wert der Variablen wird in den Zeichen <...> angezeigt. Durch Eingabe eines neuen Werts verändern Sie die Einstellung.

Ist das zweite Symbol von links gewählt, können Sie direkt beginnen. Es wird keine Vorlage verwendet. Sie können lediglich wählen, ob Sie mit englischen Einheiten (Fuß und Zoll) oder mit metrischen Einheiten beginnen wollen. Klicken Sie auf das dritte Symbol von links, können Sie die gleichen Vorlagen aus einer Liste des Vorlagenordners wählen. Die Vorlage wird dann in dem Voransichtsfeld angezeigt, wenn sie schon Zeichnungsobjekte enthält. Mit der Schaltfläche DURCHSUCHEN kommen Sie zum gleichen Dialogfeld wie im ersten Fall (siehe Abbildung 3.1).

**Abbildung 3.2:**  
Direkt beginnen mit  
dem Startdialogfeld



**Direkt beginnen**

1. Wählen Sie aus der Vorlagenliste die Vorlage *Acadiso.dwt* bzw. *Acadltiso.dwt*.
2. Sie erhalten ein leeres Zeichnungsfenster mit dem Zeichnungsnamen *Zeichnung1.dwg*.

**3.2 Linien, Kreise und Rechtecke zeichnen**

Doch nun zu den ersten Zeichenbefehlen. Linien, Kreise und Rechtecke reichen uns zunächst einmal aus, um damit die Zeichentechniken in AutoCAD kennenzulernen.

**Befehl Linie**

Der elementarste Zeichenbefehl ist der Befehl **Linie**. Mit ihm lassen sich einzelne Linien oder Linienzüge erstellen. Den Befehl **Linie** finden Sie:

- Multifunktionsleiste: Symbol im Register **START**, Gruppe **ZEICHNEN**
- Menüleiste **ZEICHNEN**, Funktion **Linie**
- Symbol im Werkzeugkasten **ZEICHNEN**

Wenn Sie den Befehl anwählen, erscheint im Befehlszeilenfenster der Befehlsdialog. Dort werden die Anfragen und die Optionen aufgelistet:

Befehl eingeben **Linie**

Ersten Punkt angeben:

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]:

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]:

Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]:

Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]:

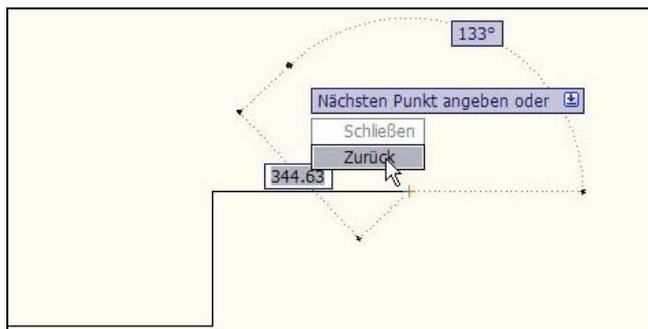
...

Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]:

Ist die dynamische Eingabe aktiv, was standardmäßig der Fall ist, werden die Koordinatanfragen am Fadenkreuz angezeigt. An dieser Stelle können Sie auch die Optionsliste aktivieren. Nur wenn bei einer Eingabe Optionen zur Verfügung stehen, wird dies am Fadenkreuz angezeigt:

Nächsten Punkt eingeben oder

Mit der Taste  kann die Optionsliste eingeblendet und die entsprechende Option daraus ausgewählt werden (siehe Abbildung 3.3).



**Abbildung 3.3:**  
Optionsliste am  
Fadenkreuz



Sie können nun Punkte auf der Zeichenfläche anklicken oder deren Koordinaten auf der Tastatur eingeben. Über Koordinaten erfahren Sie in den nächsten Abschnitten mehr.

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. Wenn Sie die erste Befehlsanfrage

Ersten Punkt angeben:

mit  bestätigen oder die rechte Maustaste drücken, wird der neue Linienzug am zuletzt gezeichneten Punkt angesetzt – aber nur dann, wenn in dieser Sitzung schon einmal gezeichnet wurde. Der beim Zeichnen zuletzt gewählte Punkt wird gespeichert. Es kann also passieren, dass Sie an einem Punkt ansetzen, den Sie schon vor einiger Zeit angewählt haben, aber zwischendurch keine Zeichenbefehle verwendet haben. Wenn Sie die Befehlsanfrage

Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]:

mit  bestätigen, wird der Befehl beendet und der Linienzug abgebrochen.

Der Befehl LINIE bietet Ihnen zwei Optionen:

- **Zurück:** Wenn Sie bei einer Punktanfrage diese Option wählen, wird der zuletzt eingegebene Punkt entfernt und mit ihm das letzte Liniensegment. Die Funktion kann mehrmals ausgeführt werden, bis alle Punkte entfernt sind und der Startpunkt wieder neu gesetzt werden kann.
- **Schließen:** Mit dieser Option wird der letzte Punkt mit dem Anfangspunkt des Linienzugs verbunden und der Befehl beendet. Das ist nur möglich, wenn mindestens drei Punkte eingegeben wurden. In der Befehlsanfrage wird diese Option deshalb ab der vierten Punktanfrage angezeigt.

**INFO**

**Befehl Kreis**

Kreise zeichnen Sie mit dem Befehl KREIS. Damit können Sie auf verschiedene Arten Kreise konstruieren (siehe Abbildung 3.4). Den Befehl bekommen Sie in seiner Grundform, wenn Sie den Befehlsnamen auf der Tastatur eingeben oder aus dem Werkzeugkasten wählen. In diesem Fall geben Sie die Optionen für die Konstruktionsmethode vor. Sie können ihn aber auch komfortabler in der Multifunktionsleiste gleich mit der gewünschten Option wählen.

- Multifunktionsleiste: Flyout im Register START, Gruppe ZEICHNEN
- Menü ZEICHNEN, Untermenü KREIS >, Funktionen für die Optionen des Befehls
- Symbol im Werkzeugkasten ZEICHNEN

Der Befehl stellt die folgenden Anfragen:

Befehl eingeben **Kreis**  
 Zentrum für Kreis angeben oder  
 [3P/2P/Ttr(Tangente Tangente Radius)]:  
 Radius für Kreis angeben oder [Durchmesser]:



Geben Sie den Mittelpunkt ein. Danach wird der Radius abgefragt. Er kann als Zahlenwert oder als Punktcoordinate eingegeben werden. Dann 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 DURCHMESSER, wird auf die Durchmesseranfrage umgeschaltet:

Radius für Kreis angeben oder [Durchmesser] <12.00>: **Durchmesser**  
 Durchmesser für Kreis angeben <24.00>:

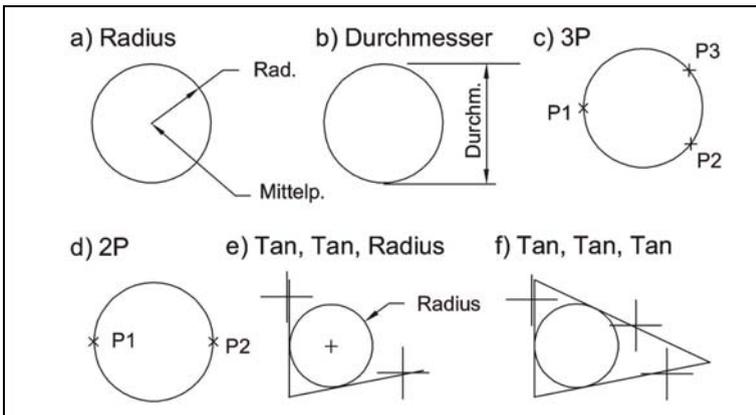
Weitere Optionen können Sie bei der ersten Anfrage wählen:

- **3P:** Mit der Option 3 PUNKTE können Sie einen Kreis durch Eingabe von drei Punkten zeichnen.

Zentrum für Kreis angeben oder  
 [3P/2P/Ttr (Tangente Tangente Radius)]: **3P**  
 Ersten Punkt auf Kreis angeben:  
 Zweiten Punkt auf Kreis angeben:  
 Dritten Punkt auf Kreis angeben:

- **2P:** Die Option 2 PUNKTE zeichnet einen Kreis aus zwei Punkten. Die beiden Punkte sind Endpunkte der Durchmesserlinie.

Mittelpunkt für Kreis angeben oder  
 [3P/2P/Ttr (Tangente Tangente Radius)]: **2P**  
 Ersten Endpunkt für Durchmesser des Kreises angeben:  
 Zweiten Endpunkt für Durchmesser des Kreises angeben:



**Abbildung 3.4:**  
 Verschiedene Methoden zum Zeichnen von Kreisen

- **TTR:** Mit der Option TTR werden zwei Objekte und ein Radius angefragt. Der Kreis wird tangential an die gewählten Objekte angelegt und mit dem eingegebenen Radius gezeichnet. Der Objektfang TANGENTE (siehe Kapitel 3.13) wird dabei automatisch aktiviert.

Mittelpunkt für Kreis angeben oder  
 [3P/2P/Ttr (Tangente Tangente Radius)]: **Ttr**  
 Punkt auf Objekt für erste Tangente des Kreises angeben:

Punkt auf Objekt für zweite Tangente des Kreises angeben:  
 Radius für Kreis angeben <5>:

**TIPP**

Im Untermenü **KREIS** > des Menüs **ZEICHNEN** finden Sie noch eine weitere Funktion, die mit **TAN, TAN, TAN** bezeichnet ist. Dabei handelt es sich um eine Variante der Option 3 **PUNKTE**. Für alle drei Punkteingaben wird bei dieser Methode der Objektfang **TANGENTE** (siehe Kapitel 3.13) aktiviert. Damit können Sie zum Beispiel auf einfache Art einen Inkreis in ein Dreieck zeichnen.

**INFO**

**Befehl Rechteck**

Rechtecke und Quadrate können Sie mit dem Befehl **LINIE** oder **PLINIE** (siehe Kapitel 7.1) als geschlossenen Linienzug zeichnen. Einfacher haben Sie es jedoch mit dem Befehl **RECHTECK**. Die Angabe zweier diagonalen Eckpunkte reicht bei diesem Befehl aus, um das Rechteck zu zeichnen. Sie finden den Befehl:



- Multifunktionsleiste: Symbol in einem Flyout im Register **START**, Gruppe **ZEICHNEN**
- Menüleiste **ZEICHNEN**, Funktion **RECHTECK**
- Symbol im Werkzeugkasten **ZEICHNEN**

Befehl eingeben **Rechteck**

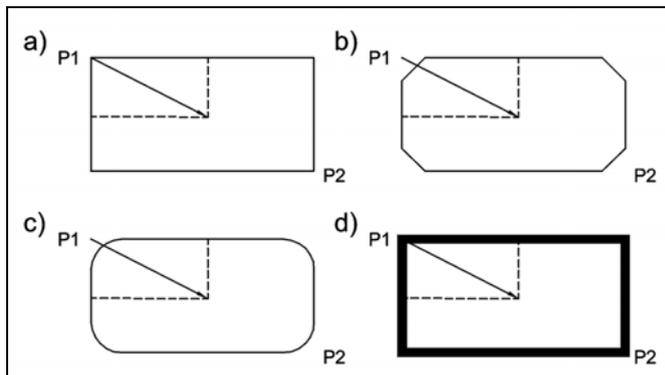
Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/Abrunden/Objekthöhe/Breite]:

Anderen Eckpunkt angeben oder [Fläche/Abmessungen/Drehung]:

Nach Eingabe des ersten Punkts wird das Rechteck dynamisch nachgezogen.

Nach Eingabe des zweiten Punkts wird es gezeichnet (siehe Abbildung 3.5, a).

**Abbildung 3.5:**  
 Beispiele für Rechtecke



Statt der Eingabe des zweiten Punkts stehen Ihnen drei weitere Optionen zur Verfügung:

- **Fläche:** Legen Sie die Fläche des Rechtecks fest und wählen Sie dann, ob Sie die Länge oder Breite vorgeben wollen. Nachdem Sie diese Größe ebenfalls bestimmt haben, wird das Rechteck gezeichnet. Geben Sie die Größe negativ ein, wird das Rechteck entgegen der entsprechenden Achsrichtung gezeichnet.

Anderen Eckpunkt angeben oder [Fläche/Abmessungen/Drehung]: **Fläche**

Fläche des Rechtecks in aktuellen Einheiten angeben <100.0000>: **Wert für**

**Fläche eingeben**

Abmessungen des Rechtecks berechnen auf Grundlage der [Länge/Breite]

<Länge>: **Option Länge oder Breite wählen z.B. Option Länge**

Länge des Rechtecks eingeben <10.0000>:

- **Abmessungen:** Mit der Option ABMESSUNGEN geben Sie die Maße des Rechtecks vor:

Anderen Eckpunkt angeben oder [Fläche/Abmessungen/Drehung]: **Abmessungen**

Länge der Rechtecke angeben <0.0000>: **Maß für Länge**

Breite der Rechtecke angeben <0.0000>: **Maß für Breite**

Anderen Eckpunkt angeben oder [Fläche/Abmessungen/Drehung]: **Seite anklicken**

Geben Sie die Maße für die Länge und Breite des Rechtecks ein. Zuletzt klicken Sie in die Richtung, in die das Rechteck aufgebaut werden soll.

- **Drehung:** Wollen Sie ein gedrehtes Rechteck, wählen Sie diese Option:

Anderen Eckpunkt angeben oder [Fläche/Abmessungen/Drehung]: **Drehung**

Drehwinkel angeben oder [Punkte auswählen] <0>: **Drehwinkel eingeben**

Anderen Eckpunkt angeben oder [Fläche/Abmessungen/Drehung]:

Geben Sie den Drehwinkel ein. Danach können Sie den zweiten Eckpunkt für das Rechteck eingeben oder aber zusätzlich die Option FLÄCHE oder ABMESSUNGEN wählen und das Rechteck wie oben beschrieben zeichnen, diesmal aber unter dem angegebenen Drehwinkel. Bei der Abfrage des Drehwinkels steht Ihnen eine weitere Option zur Verfügung:

Drehwinkel angeben oder [Punkte auswählen] <0>: **Option Punkt auswählen aktivieren**  
Erfordert gültigen numerischen Winkel, zweiten Punkt oder Optionstitel.

Klicken Sie einen zweiten Punkt in der Zeichnung an und das Rechteck wird an der Verbindungslinie vom ersten eingegebenen Punkt zu diesem Punkt gezeichnet.

Achtung: Die Drehung bleibt so lange gespeichert, bis Sie sie wieder ändern oder auf 0 setzen. Alle anderen danach gezeichneten Rechtecke haben diesen Drehwinkel.

Bei der Eingabe des ersten Eckpunkts stehen weitere Optionen zur Auswahl:

- **Fasen:** Mit dieser Option können Sie zwei Fasenabstände eingeben:

Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/Abrunden/Objekthöhe/Breite]:

**Fasen**

Ersten Fasenabstand für Rechtecke angeben <5.00>:

Zweiten Fasenabstand für Rechtecke angeben <5.00>:

Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/Abrunden/Objekthöhe/Breite]:

Danach wird wieder die Optionsliste angezeigt und Sie können eine weitere Option wählen oder die erste Ecke eingeben. Bei dem Rechteck sind alle Ecken gefast, wenn Sie hier Werte eingeben (siehe Abbildung 3.5, b).

- **Erhebung:** Eingabe einer Erhebung für das Rechteck (siehe Kapitel 20.3). Das Rechteck wird mit dieser Erhebung gezeichnet.

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

Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/Abrunden/Objekthöhe/Breite]:

**Abrunden**

Rundungsradius für Rechtecke angeben <2.00>:

Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/Abrunden/Objekthöhe/Breite]:

Bei dem Rechteck werden alle Ecken mit dem eingegebenen Wert gerundet (siehe Abbildung 3.5, c).

■ **Objekthöhe:** Eingabe einer Objekthöhe für das Rechteck (siehe Kapitel 20.3). Das Rechteck wird mit dieser Objekthöhe gezeichnet.

■ **Breite:** Eingabe einer Linienbreite für das Rechteck

Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/Abrunden/Objekthöhe/Breite]:

**Breite**

Linienbreite für Rechtecke angeben <0.00>:

Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/Abrunden/Objekthöhe/Breite]:

Das Rechteck wird mit der eingegebenen Linienbreite gezeichnet (siehe Abbildung 3.5, d).

STOP

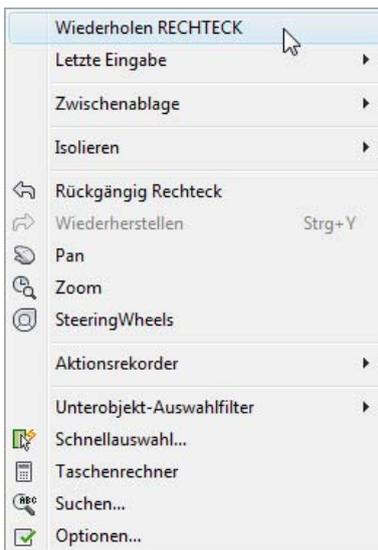
*Wenn Sie bei einer vorherigen Verwendung des Befehls schon Werte für die Breite, Fase usw. eingestellt haben, bleiben diese gespeichert. Wird später ein weiteres Rechteck erstellt, hat es ebenfalls diese Einstellungen. Prüfen Sie also vorher nach, was eingestellt ist.*

TIPP

■ *Beim Zeichnen kommt es häufig vor, dass Sie einen Befehl mehrmals hintereinander verwenden wollen. Wenn Sie bei der Befehlsanfrage  oder die Leertaste drücken, wird der letzte Befehl wiederholt.*

■ *Sie können an dieser Stelle aber auch mit der rechten Maustaste ein Kontextmenü auf den Bildschirm holen. Darin finden Sie an der obersten Stelle einen Eintrag für die Wiederholung des letzten Befehls (siehe Abbildung 3.6). Klicken Sie diesen an und der Befehl wird noch einmal ausgeführt.*

**Abbildung 3.6:**  
Kontextmenü mit  
Eintrag zur  
Befehlswieder-  
holung

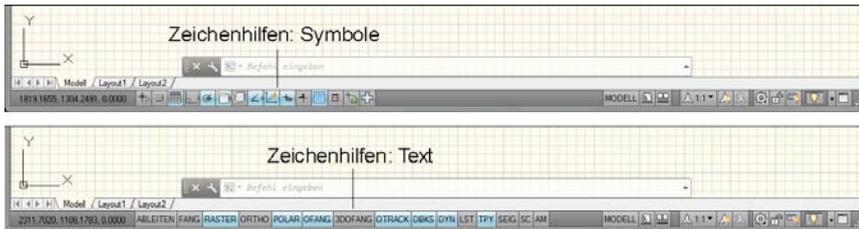


### 3.3 Freihandzeichnen

In den folgenden Abschnitten werden Sie sich mit den verschiedenen Zeichentechniken vertraut machen. Um die Wirkung der einzelnen Zeichenhilfen besser zu verstehen, werden Sie sie nacheinander an verschiedenen Beispielen kennenlernen.

#### Zeichenhilfen in der Statuszeile

In der Statuszeile am unteren Rand der Arbeitsfläche können Sie die verschiedenen Zeichenhilfen ein- und ausschalten (siehe Abbildung 3.7).



**Abbildung 3.7:**  
Statuszeile mit den  
Tasten für die  
Zeichenhilfen

Klicken Sie auf ein Symbol, wird es farblich hervorgehoben und die entsprechende Funktion ist eingeschaltet. Ist die Funktion aus, wird das Symbol in der Hintergrundfarbe dargestellt. Mit einem Mausklick können Sie die Funktionen aus- und einschalten.

Mit einem Rechtsklick auf einem Symbol bekommen Sie ein Kontextmenü, in dem Sie unter anderen auch den Eintrag **SYMBOL VERWENDEN** finden. Wenn davor ein Häkchen steht, werden Symbole in der Leiste angezeigt, falls nicht, werden Textfelder angezeigt (siehe Abbildung 3.7, unten). Mit einem Klick auf diesen Eintrag schalten Sie die Anzeige um.

#### Zeichnen ohne Zeichenhilfen

1. Schalten Sie zunächst alle Zeichenhilfen aus.
2. Erproben Sie die Zeichenbefehle, die Sie in Kapitel 3.2 kennengelernt haben. Zeichnen Sie Linien, Kreise und Rechtecke »frei Hand«.

*In der Praxis zeichnen Sie nur in den seltensten Fällen »frei Hand«. Sie werden fast immer mit Koordinateneingabe oder mit Kombinationen von verschiedenen Zeichenhilfen arbeiten. Das Ergebnis würde sonst viel zu ungenau werden.*

#### Elemente in der Statuszeile ein- und ausblenden

Die Elemente der Statusleiste lassen sich nach Bedarf ein- und ausblenden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Das Pfeilsymbol in der rechten Ecke der Statuszeile aktiviert ein Menü, wählen Sie darin den Eintrag **STATUSUMSCHALTER** und aktivieren oder deaktivieren Sie das gewünschte Symbol (siehe Abbildung 3.8).

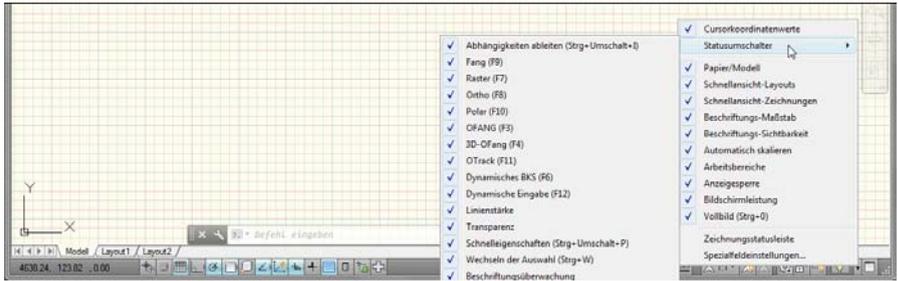
INFO

STEP

TIPP

INFO

**Abbildung 3.8:**  
Kontextmenü für  
die Elemente der  
Statuszeile



### 3.4 Das Koordinatensystem und die Koordinatenformate

Exakte technische Zeichnungen lassen sich nicht »frei Hand« zeichnen. Sie wollen eine genaue Abbildung eines realen Gegenstands mit einem CAD-Programm erstellen, aus der Sie sämtliche Informationen entnehmen können. Deshalb ist es wichtig, schon vom ersten Entwurf an genau zu arbeiten. Doch wenn Sie das leere Blatt auf dem Bildschirm haben, wo fangen Sie an? Lineal und Bleistift stehen Ihnen nicht zur Verfügung.

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. Später, wenn wir uns mit den 3D-Möglichkeiten von AutoCAD befassen, kommt auch noch die z-Richtung dazu. Wenn Sie zweidimensional arbeiten, lassen Sie den z-Anteil weg. Aber nicht nur ein Koordinatensystem steht uns zur Verfügung. In AutoCAD wird unterschieden zwischen:

- **Weltkoordinatensystem:** Es gibt ein festes Koordinatensystem, in dem die Zeichnung liegt, das sogenannte **Weltkoordinatensystem (WKS)**.
- **Benutzerkoordinatensystem:** Zusätzlich lassen sich darin beliebig viele Koordinatensysteme frei im Raum definieren, sogenannte **Benutzerkoordinatensysteme (BKS)**. Damit ist es möglich, den Nullpunkt neu festzulegen oder bei der Konstruktion von 3D-Modellen eine Konstruktionsebene beliebig in den Raum zu legen. Doch bleiben wir zunächst einmal beim Weltkoordinatensystem.

**INFO**

**Koordinatenanzeige in der Statuszeile**

In der Statuszeile am unteren Bildschirmrand werden die absoluten Koordinaten des Fadenkreuzes in X, Y und Z angezeigt. Wenn Sie das Fadenkreuz im Zeichnungsfenster bewegen, sehen Sie, wie sich die Anzeige ändert. Wenn Sie mit der Maus auf die Anzeige klicken, bleibt die Anzeige stehen. Sie zeigt nur dann einen neuen Wert an, wenn Sie auf der Zeichenfläche beim Zeichnen einen Punkt anklicken. Klicken Sie erneut auf die Anzeige, läuft die Anzeige wieder mit. Beim Zeichnen kann die Koordinatenanzeige in drei verschiedenen Modi betrieben wer-

den. Haben Sie einen Punkt eingegeben, wird die Position des Fadenkreuzes in absoluten Koordinaten mitlaufend angezeigt. Klicken Sie einmal auf die Anzeige, läuft die Anzeige in Polarkoordinaten (siehe weiter unten) mit und zeigt die relative Position zum zuletzt eingegebenen Punkt. Bei nochmaligem Klicken auf die Anzeige läuft die Koordinatenanzeige nicht mehr mit und zeigt nur die eingegebenen Punkte an.

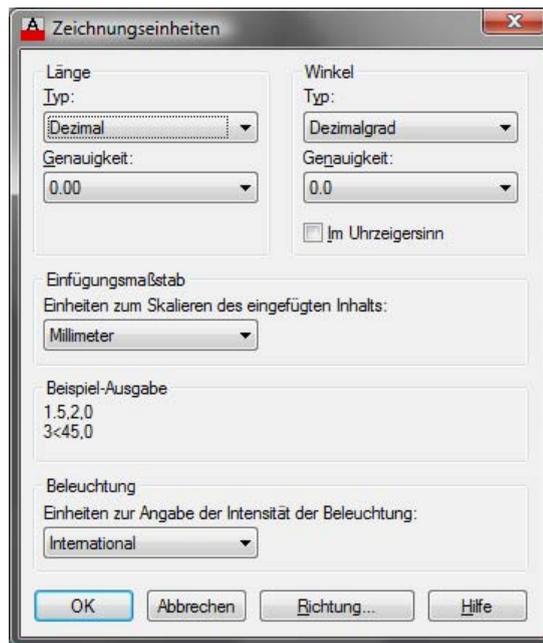
Zeigen Sie mit dem Mauszeiger in das Feld mit der Koordinatenanzeige, können Sie mit einem Rechtsklick ein Kontextmenü aktivieren, aus dem sich der Anzeige-modus wählen lässt: EIN, AUS oder RELATIV (siehe oben).

### Wahl der Einheiten, Befehl Einheit

Die Genauigkeit und das Einheitenformat, mit dem die Koordinaten in der Statuszeile angezeigt werden, kann mit dem Befehl EINHEIT eingestellt werden. Sie finden den Befehl:

- Menübrowser, Menü ZEICHNUNGSPROGRAMME > , Funktion EINHEITEN
- Menüleiste FORMAT, Funktion EINHEITEN...

INFO



**Abbildung 3.9:**  
Einstellung der  
Maßeinheiten

Die Einstellungen können Sie in einem Dialogfeld vornehmen (siehe Abbildung 3.9):

- **Länge, Typ:** In einem Abrollmenü können Sie für die Längenangaben zwischen den Formaten DEZIMAL und WISSENSCHAFTLICH (exponentiale Darstellung, zum Beispiel  $1.50E + 03$ ) sowie ARCHITECTURAL, BRUCH oder ENGINEERING (Darstellung in Fuß und Zoll) wählen.

- **Länge, Genauigkeit:** Wählen Sie in einem weiteren Abrollmenü die Genauigkeit zwischen null bis acht Nachkommastellen.
- **Winkel, Typ:** Wählen Sie in dem Abrollmenü das Format für Winkel aus. Zur Verfügung stehen DEZIMALGRAD (Standardeinstellung), BOGENMASS, GRAD, GRAD/MIN/SEK und FELDMASS.
- **Winkel, Genauigkeit:** Wie bei den Längen können Sie auch für die Winkel die Genauigkeit zwischen null bis acht Nachkommastellen wählen.
- **Winkel, Im Uhrzeigersinn:** Normalerweise werden in AutoCAD Winkel im mathematischen Sinn entgegen dem Uhrzeigersinn gemessen. Klicken Sie diesen Schalter an, werden sie im Uhrzeigersinn gemessen.
- **Richtung ...:** Klicken Sie auf diese Schaltfläche, kommen Sie zu einem weiteren Dialogfeld, in dem Sie die 0°-Richtung für Winkel festlegen können. Standardmäßig ist *Osten* eingestellt. Sie können jeden Quadranten wählen oder einen beliebigen Winkel eintragen oder aus der Zeichnung abgreifen.

**TIPP**

- *Die Einstellung der Einheitenformate wirkt sich außer auf die Koordinatenanzeige auch auf alle Abfrage- und Änderungsfunktionen aus. Die Bemessung kann allerdings davon abweichend eingestellt werden.*
- *Für das Zeichnen in metrischen Einheiten sollten Sie bei den Längen DEZIMAL und bei den Winkeln DEZIMALGRAD wählen. Die WINKELMESSRICHTUNG und die 0°-RICHTUNG sollten Sie in der Standardeinstellung belassen.*
- *Näheres zur Funktion des Felds EINFÜGUNGSMASSTAB finden Sie in Kapitel 11.2 und 13.8. Die Einstellungen im Feld BELEUCHTUNG brauchen Sie beim Rendern (siehe Kapitel 23.7).*

**INFO**

**Koordinatenformate**

Zum exakten maßstäblichen Zeichnen lassen sich Koordinaten auf der Tastatur eingeben. Wollen Sie also eine Linie zeichnen, so geben Sie bei dem Befehl die Koordinate des Anfangs- und Endpunkts ein.

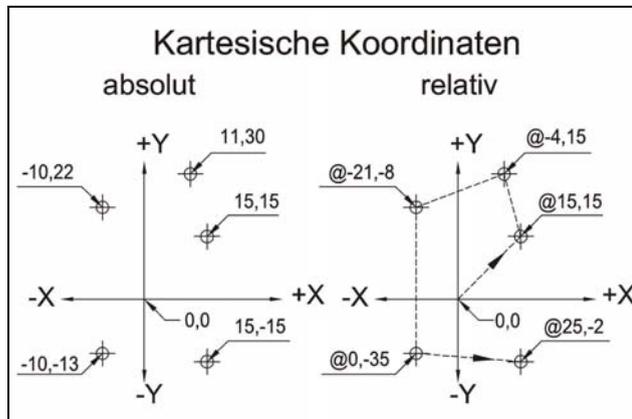
Dabei gilt als Bezug immer das momentan aktive Koordinatensystem. Bei zweidimensionalen Zeichnungen sind verschiedene Koordinatenformate möglich:

- **Absolute kartesische Koordinaten:** Ein Punkt wird durch seinen Abstand in x- und y-Richtung vom Ursprung des aktuellen Koordinatensystems angegeben (siehe Abbildung 3.10). Die Werte werden durch Komma getrennt, innerhalb einer Zahl wird ein Punkt als Trennzeichen verwendet.

Format:	X,Y
Beispiele:	100,150
	-22.5,35.7

- **Relative kartesische Koordinaten:** Ein Punkt wird durch seinen Abstand in x- und y-Richtung vom zuletzt eingegebenen Punkt im aktuellen Koordinatensystem angegeben (siehe Abbildung 3.10). Dem Zahlenpaar wird das Zeichen »@« (Taste `AltGr` + `Q`) vorangestellt.

Format:	@dx,dy
Beispiele:	@10,20
	@15.5,-5.7



**Abbildung 3.10:** Absolute und relative kartesische Koordinaten

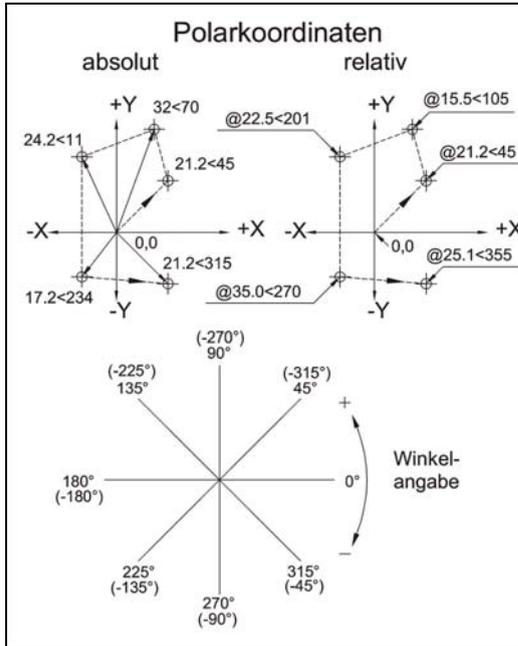
- **Absolute polare Koordinaten:** Ein Punkt wird durch seinen Abstand und Winkel vom Ursprung des aktuellen Koordinatensystems angegeben (siehe Abbildung 3.11). Die Werte werden durch das Zeichen » < « getrennt.

Format:	A<W
Beispiele:	50<45
	82.75<-90

- **Relative polare Koordinaten:** Ein Punkt wird durch seinen Abstand und Winkel vom zuletzt eingegebenen Punkt im aktuellen Koordinatensystem angegeben (siehe Abbildung 3.11). Den Werten wird das Zeichen »@« (Taste `AltGr` + `Q` drücken) vorangestellt und sie werden durch das Zeichen » < « getrennt.

Format:	@A<W
Beispiele:	@20<135
	@45.25<-45

**Abbildung 3.11:**  
Absolute und relative polare Koordinaten



### 3.5 Limiten, Papierformat und Maßstab

Nun sind wir ja sehr eingengt, wenn wir auf einem DIN-A3-Blatt zeichnen wollen. Der Gegenstand, den wir zeichnen wollen, darf maximal 420 mm breit und 297 mm hoch sein, und dann zeichnen wir schon bis zum äußersten Blattrand. Beim Zeichnen mit Bleistift und Papier multiplizieren Sie die Größen, die Sie zeichnen wollen, mit dem Maßstab und stellen Sie kleiner oder größer als in Wirklichkeit dar. Nachteilig ist dabei, dass Sie jedes Maß umrechnen müssen.

#### Regeln beim Zeichnen

Da Sie aber das Rechnen beim CAD-Zeichnen besser dem Computer überlassen sollten, gelten zwei wichtige Regeln:

**Regel 1: Zeichnen Sie mit AutoCAD immer 1:1!**

■ In AutoCAD wird immer 1:1 gezeichnet. Erst bei der Ausgabe der Zeichnung auf dem Drucker oder Plotter vergrößern oder verkleinern Sie die Zeichnung so, dass sie auf das gewünschte Papierformat passt. Sie vergrößern oder verkleinern den Zeichenbereich so, dass das zu zeichnende Teil in den Originalmaßen darauf Platz findet, und rechnen die Maße nicht um. Sie haben ein virtuelles Zeichenblatt in Originalgröße.

**Regel 2: Innerhalb von AutoCAD gibt es nur Zeicheneinheiten!**

■ Innerhalb von AutoCAD arbeiten Sie dimensionslos, es gibt nur Zeicheneinheiten. Das können mm, cm, m, km oder Lichtjahre sein. Wie oben beschrieben, legen Sie erst beim Plotten fest, wie viel geplottete Millimeter einer Zeicheneinheit entsprechen (siehe Kapitel 15).

INFO

### Größe der Zeichnung

Bei den weiteren Überlegungen haben wir drei Größen zu berücksichtigen:

- **Die Zeichnungslimiten:** Durch die Abmessungen des zu zeichnenden Objekts können zwei Punkte ermittelt werden, ein linker unterer und ein rechter oberer. Innerhalb des Rechtecks, das sich aus diesen Punkten bildet, befindet sich die Zeichnung. Diese Punkte werden in AutoCAD »Limiten« genannt. Meist liegt die linke untere Limite bei 0,0. Da immer 1:1 gezeichnet wird, ergeben sich die Limiten aus der Größe des zu zeichnenden Objekts.
- **Papierformat und Plotmaßstab:** Eine dieser Größen ist meist gegeben und die andere resultiert daraus. Entweder wird ein Papierformat vorgegeben (oft durch Plotter oder Drucker begrenzt) und daraus resultiert ein bestimmter Maßstab, damit das Objekt dargestellt werden kann, oder eine Zeichnung soll in einem bestimmten Maßstab erstellt werden und daraus ergibt sich das notwendige Papierformat.

Der Maßstab wird in AutoCAD also erst beim Plotten der Zeichnung erforderlich, der so angegeben wird:

- Geplottete Millimeter = Zeichnungseinheiten

Wenn also eine Zeichnung 1:50 auf das Papier kommen soll, entspricht ein geploteter Millimeter 50 Zeichnungseinheiten.

### Ermittlung der Limiten und des Plotmaßstabs

INFO

Die Größe der rechten oberen Limite errechnen Sie wie folgt, wenn davon ausgegangen wird, dass die linke untere Limite beim Punkt 0,0 liegt:

- Rechte obere Limite = Papiermaß/Plotmaßstab

Beim A3-Blatt im Maßstab 1:50 (= 0.02) ergibt sich:

X:	$420/0.02 = 21000$
Y:	$297/0.02 = 14850$

Aber bringen wir das Ganze etwas übersichtlicher in eine tabellarische Form (siehe Tabelle 3.1). Die Werte in der Tabelle entsprechen der rechten oberen Limite, wenn die linke untere bei 0,0 liegt. Bei den Limiten wurde mit dem vollen Papiermaß gerechnet, also ohne den nicht bedruckbaren Bereich zu berücksichtigen.

Maßstab	A4	A3	A2	A1	A0
10:1	29.70,21.00	42.00,29.70	59.40,42.00	84.00,59.40	118.80,84.00
5:1	59.40,42.00	84.00,59.40	118.80,84.00	168.00,118.80	237.60,168.00
1:1	297,210	420,297	594,420	840,594	1188,840

**Tabelle 3.1:**  
Limiten in  
Abhängigkeit von  
Maßstab und  
Papierformat

**Tabelle 3.1:**  
Limiten in  
Abhängigkeit von  
Maßstab und  
Papierformat  
(Forts.)

Maßstab	A4	A3	A2	A1	A0
1:5	1485,1050	2100,1485	2970,2100	4200,2970	5945,4200
1:10	2970,2100	4200,2970	5940,4200	8400,5940	11880,8400
1:50	14850,1050	21000,14850	29700,21000	42000,29700	59450,42000
1:100	29700,21000	42000,29700	59400,42000	84000,59400	118800,84000

**STOP**

Da kein Drucker bis zum Rand drucken kann, muss der freie, nicht bedruckbare Rand abgezogen werden. Der ist aber bei jedem Drucker oder Plotter anders, deshalb sind in der Tabelle die vollen Papiermaße angegeben. Bei Plottern wird oft Papier im Überformat verwendet, sodass man bis zur Normgröße des Papiers plotten kann.

**INFO**

**Wenn die Zeichnungseinheiten nicht Millimetern entsprechen**

Wenn nicht in Millimetern, sondern in Zentimetern, Metern oder Kilometern gezeichnet wird, verändern sich die Limiten. Der Zeichenbereich verringert sich bei Zentimetern um den Faktor 10 und bei Metern um den Faktor 1.000. Außerdem ist der Plotmaßstab nicht mehr identisch mit dem Maßstab der Zeichnung auf dem Papier.

In der Tabelle 3.2 finden Sie die Korrekturwerte für Limiten und Plotmaßstab aufgelistet.

**Tabelle 3.2:**  
Korrekturwerte  
für Limiten und  
Plotmaßstab

Einheiten	Korrektur für Limiten	Korrektur für Plotmaßstab
µm	1 000	1 000
mm	1	1
cm	0,1	0,1
dm	0,01	0,01
m	0,001	0,001
km	0,000 001	0,000 001

Soll beispielsweise in Zentimetern gezeichnet werden und auf einem A4-Blatt im Maßstab 1:1 ausgegeben werden, dann liegt die rechte obere Limite bei 297,210 x 0.1, das ergibt 29.7,21 Zeichnungseinheiten (= cm). Der Plotmaßstab muss ebenfalls korrigiert werden, ein geplotteter Millimeter entspricht dann 1 x 0.1, das ergibt 0.1 Zeichnungseinheiten (= cm).

Noch ein Beispiel: Auf einem A3-Blatt wird in Metern gezeichnet, der Maßstab soll 1:50 sein. Die rechte obere Limite ist dann 21000,14850 x 0.001, das ergibt 21,14.85 (= m). Ein geplotteter Millimeter entspricht in diesem Fall 50 x 0.001, das ergibt 0.05 Zeichnungseinheiten (= m).

TIPP

- Sie können einfach drauflös zeichnen und sich erst am Schluss um Plotmaßstab und Papierformat kümmern. Nur beim Bemaßen und Beschriften der Zeichnung sollte schon klar sein, in welchem Maßstab die Zeichnung geplottet werden soll.
- Die Schrifthöhe wird in Zeichnungseinheiten angegeben. Wird die Zeichnung beim Drucken vergrößert oder verkleinert, dann hat sie auf dem Papier die falsche Größe. Deshalb sind Schriftgröße, Größe der Maße und der Schraffurabstand abhängig vom Plotmaßstab und den Zeichnungseinheiten.
- Soll eine Zeichnung im Maßstab 1:100 geplottet werden, muss die Schrift, die 3,5 Millimeter groß auf dem Papier sein soll, 350 Zeichnungseinheiten in der Zeichnung sein. Entsprechen die Zeichnungseinheiten Metern, ist die Schrift in der Zeichnung  $350 \times 0.001$ , das ergibt  $0.35 (= m)$ .

3

### Einstellung der Limiten, Befehl Limiten

INFO

Wie beschrieben, brauchen Sie sich beim Zeichnen zunächst nicht um die Abmessungen der Objekte und den Plotmaßstab zu kümmern. Zur Orientierung können Sie aber, sobald Sie den Überblick haben, die Limiten in der Zeichnung setzen, spätestens dann, wenn Sie den Zeichnungsrahmen erstellen. Mit dem Befehl LIMITEN können Sie die Limiten einstellen. Sie finden den Befehl nur in der Menüleiste, Sie können ihn aber auch eintippen:

- Menüleiste FORMAT, Funktion LIMITEN
- Befehl LIMITEN eintippen

Befehl eingeben **L**imiten

Modellbereichlimiten zurücksetzen:

Linke untere Ecke angeben oder [Ein/Aus] <0.0000,0.0000>: **Linke untere Limite eingeben**

Obere rechte Ecke angeben <420.0000,297.0000>: **Rechte obere Limite eingeben**

Geben Sie die Koordinaten für die Punkte ein oder klicken Sie sie in der Zeichnung an. Zusätzlich stehen zwei Optionen zur Verfügung.

**Ein bzw. Aus:** Mit den Optionen kann die Limitenkontrolle aus- und eingeschaltet werden. Sie bewirkt beim Zeichnen, dass jede Eingabe überprüft und nicht angenommen wird, wenn sie außerhalb der Limiten liegt. Wenn die Limitenkontrolle ausgeschaltet ist, dienen die Limiten nur zur Orientierung. Damit Sie sich in dem praktisch unbegrenzten Zeichenraum zurechtfinden, können Sie den Bereich innerhalb der Limiten anzeigen oder plotten.

- Die Änderung der Limiten ändert die Ansicht der Zeichnung nicht. Zur Orientierung sollten Sie nach einer Änderung der Limiten immer den Befehl ZOOM, Option ALLES verwenden. Damit haben Sie den kompletten Zeichenbereich auf dem Bildschirm.
- Das Raster (siehe Kapitel 3.11) wird nur innerhalb der Limiten angezeigt, es sei denn, es ist ein Benutzerkoordinatensystem aktiv (siehe Kapitel 5.9).

TIPP

### 3.6 Mit Koordinaten zeichnen

Mit den Zeichenbefehlen aus Kapitel 3.2 können Sie jetzt mit Eingabe von Koordinaten zeichnen.



Bei dieser Übung sollten Sie die dynamische Eingabe noch ausschalten, da diese standardmäßig so eingestellt ist, dass die zweite und jede weitere Koordinateneingabe in einer Befehlssequenz als relative Koordinate interpretiert wird. Damit Sie die Übungen nachvollziehen können, wird im Folgenden der Dialog in der Befehlszeile abgebildet. Die Taste DYN in der Statusleiste sollte nicht gedrückt sein. Falls sie gedrückt ist, klicken Sie auf diese Taste.

#### STEP

#### **Zeichnen mit absoluten Koordinaten**

1. Öffnen Sie die Zeichnung *A03-01.dwg* aus dem Ordner *Aufgaben*.
2. Zeichnen Sie den Linienzug mit absoluten kartesischen Koordinaten nach (siehe Abbildung 3.12).

Befehl eingeben **Linie**

Ersten Punkt angeben: **20,15** eintippen

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]: **60,15** eintippen

..

..

Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]: **S** für die Option **Schließen**

3. Zeichnen Sie die Kreise. Geben Sie die Mittelpunkte mit absoluten kartesischen Koordinaten an (siehe Abbildung 3.12).

Befehl eingeben **Kreis**

Zentrum für Kreis angeben oder

[3P/2P/Ttr (Tangente Tangente Radius)]: **40,35**

Radius für Kreis angeben oder [Durchmesser]: **5**

Befehl eingeben **Kreis**

Zentrum für Kreis angeben oder [3P/2P/Ttr (Tangente Tangente Radius)]: **73.35,44.8**

Radius für Kreis angeben oder [Durchmesser]: **5**

Das Ergebnis sollte wie in Abbildung 3.12 aussehen. Die Lösung finden Sie auch im Ordner *Aufgaben*, Zeichnung *L03-01.dwg*.

#### STEP

#### **Zeichnen mit relativen kartesischen Koordinaten**

1. Öffnen Sie die Zeichnung *A03-02.dwg* aus dem Ordner *Aufgaben*.
2. Zeichnen Sie den Linienzug mit relativen kartesischen Koordinaten nach (siehe Abbildung 3.13).

Befehl eingeben **Linie**

Ersten Punkt angeben: **20,15** eintippen, der erste Punkt mit absoluter Angabe

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]: **danach relativ @40,0** eintippen

..

..

Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]: **S** für die Option **Schließen**

Das Ergebnis sollte wie in Abbildung 3.13 aussehen. Die Lösung finden Sie auch im Ordner *Aufgaben*, Zeichnung *L03-02.dwg*.

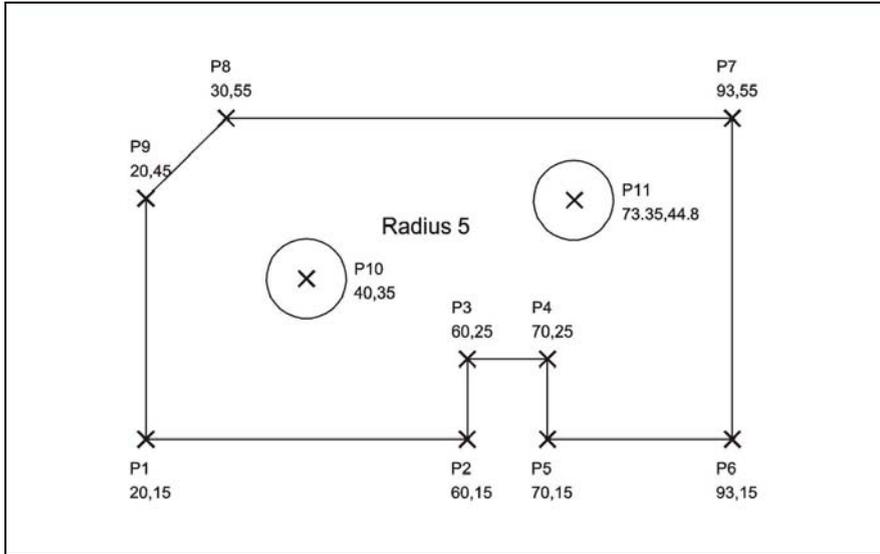


Abbildung 3.12:

Zeichnen  
mit absoluten  
kartesischen  
Koordinaten

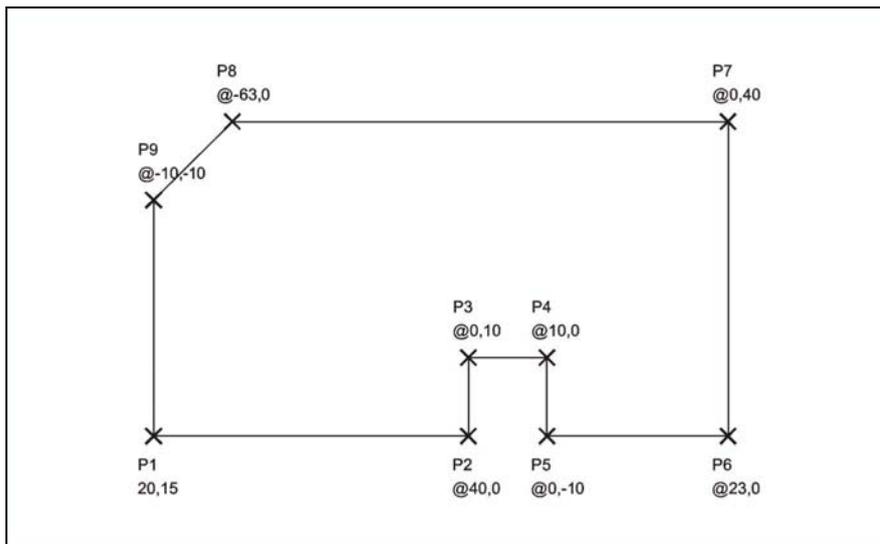


Abbildung 3.13:

Zeichnen  
mit relativen  
kartesischen  
Koordinaten

### Zeichnen mit relativen polaren Koordinaten

Jetzt können Sie auch die dynamische Eingabe verwenden. Schalten Sie diese ein, dann können Sie die Werte am Fadenkreuz eingeben. Ansonsten tippen Sie Werte in der Befehlszeile ein. Aber lassen Sie sie jetzt noch aus, wir gehen später noch darauf ein.

1. Öffnen Sie die Zeichnung *A03-03.dwg* aus dem Ordner *Aufgaben*.
2. Zeichnen Sie den Linienzug mit relativen polaren Koordinaten nach (siehe Abbildung 3.14).

STEP

Befehl eingeben **Linie**

Ersten Punkt angeben: **20,15** eintippen, der erste Punkt mit absoluter Angabe

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]: danach relativ polar **@40<0** eintippen

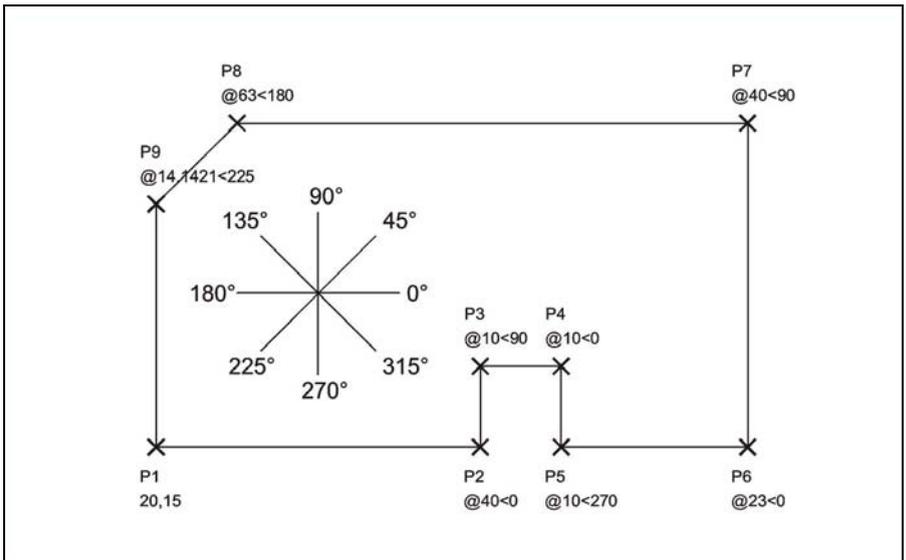
..  
..

Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]: **S** für die Option Schließen

Das Ergebnis sollte wie in Abbildung 3.14 aussehen. Die Lösung finden Sie auch im Ordner *Aufgaben*, Zeichnung *L03-03.dwg*.

**Abbildung 3.14:**

Zeichnen  
mit relativen  
polaren  
Koordinaten



### 3.7 Orthogonales Zeichnen

Eine Besonderheit bei technischen Zeichnungen ist, dass oft nur horizontal oder vertikal gezeichnet wird, wie auch bei unseren ersten Beispielen. In AutoCAD wird dem Rechnung getragen. Mit dem Ortho-Modus können Sie das orthogonale (rechtwinklige) Zeichnen vereinfachen.

**INFO**

#### **Ortho-Modus einschalten**

Den Ortho-Modus schalten Sie ein und aus mit:



- Schalter in der Statuszeile
- Taste **[F8]** ein- und ausschalten

Wenn der Modus eingeschaltet ist, dann können Sie nur noch horizontal oder vertikal zeichnen, schieben, kopieren usw. Unabhängig von der exakten Stellung des Fadenkreuzes wird immer in der Richtung des nächsten rechten Winkels gezeichnet, wenn Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche mit der Maustaste anklicken. Geben Sie jedoch Koordinatenwerte ein, gelten diese, auch wenn sich dadurch keine rechtwinkligen Linienzüge ergeben.

TIPP

3

**Ortho-Modus temporär zuschalten**

- Auch wenn der Ortho-Modus aus ist, können Sie exakt orthogonale Linien eingeben. Drücken Sie dazu die  $\square$ -Taste, während Sie das Fadenkreuz positionieren.
- Der Vorteil ist hier, dass der Ortho-Modus nur so lange wirkt, wie Sie die  $\square$ -Taste drücken und dieser nicht dauerhaft aktiv ist.

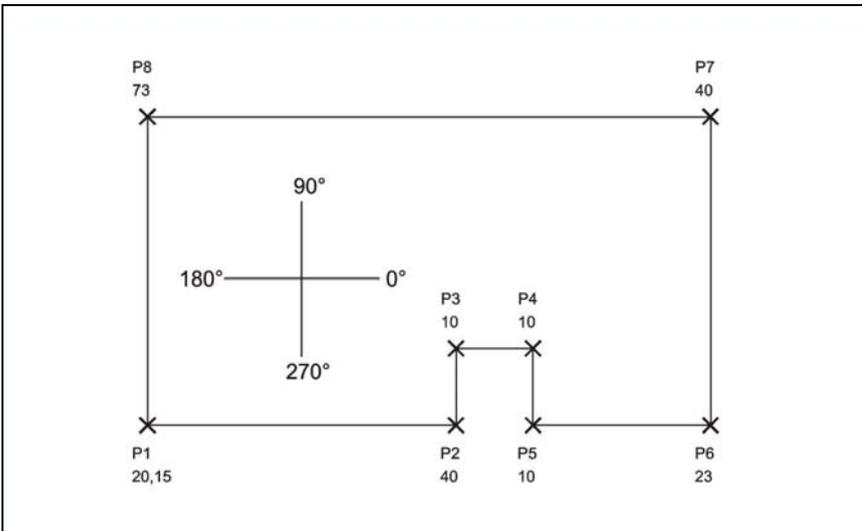
### 3.8 Mit Abstands- und Winkelangaben zeichnen

Eine weitere Zeichenmethode lässt sich mit dem Ortho-Modus kombinieren, um schneller Konturen zeichnen zu können. Sie können beim Zeichnen nur den Abstand eingeben, den der nächste Punkt haben soll. Der Winkel ist nicht erforderlich, es wird in die Richtung gezeichnet, in der das Fadenkreuz steht. Das umständlich einzugebende @-Zeichen entfällt ebenfalls. Das führt natürlich nur zu sinnvollen Ergebnissen, wenn der Ortho-Modus oder der Polarfang (siehe unten) eingeschaltet sind.

**Zeichnen mit Abstandsangaben**

STEP

1. Öffnen Sie die Zeichnung A03-04.dwg aus dem Ordner Aufgaben.
2. Schalten Sie nur den Ortho-Modus in der Statuszeile ein.
3. Zeichnen Sie den Linienzug mit Abstandsangaben nach (siehe Abbildung 3.15).



**Abbildung 3.15:**  
Zeichnen mit Abstandsangaben

Befehl eingeben **Linie**

Ersten Punkt angeben: **20,15 eintippen**, der erste Punkt mit absoluter Angabe

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]: **Fadenkreuz nach rechts und 40 eintippen**

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]: **Fadenkreuz nach oben und 10 eintippen**

..  
..

Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]: **Fadenkreuz nach links und 73 eintippen**

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

Das Ergebnis sollte wie in Abbildung 3.15 aussehen. Die Lösung finden Sie auch im Ordner *Aufgaben*, Zeichnung *L03-04.dwg*.

**INFO**

**Abstands- und Winkelangabe**

Wollen Sie unter einem beliebigen Winkel zeichnen, kommen Sie mit der gerade gelernten Methode nicht weiter. Aber auch hierfür gibt es eine Lösung. Nehmen wir an, Sie wollen eine Linie zeichnen, die 100 lang sein und unter einem Winkel von 33° verlaufen soll. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

Befehl eingeben **Linie**

Ersten Punkt angeben: **Geben Sie einen beliebigen Startpunkt ein** Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]: **<33 für den gewünschten Winkel eingeben** Winkel überschreiben: 33

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]: **Eine Linie mit 33° wird angezeigt, Sie können nur noch einen Punkt auf dieser Linie anklicken. Wenn Sie einen Abstand eintippen, z.B. die gewünschten 100, hat der neue Punkt diesen Abstand und den Winkel zum ersten Punkt**

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]: ...

Diese Methode funktioniert unabhängig davon, ob der Ortho-Modus ein- oder ausgeschaltet ist.

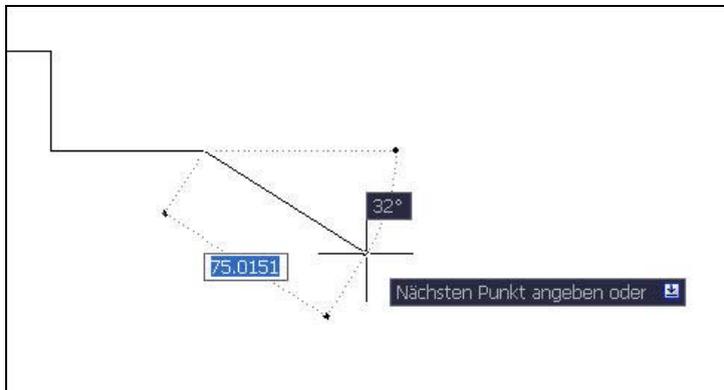
**INFO**

**Bemaßungseingabe bei der dynamischen Eingabe**

Haben Sie die dynamische Eingabe aktiviert und ist dort in den Einstellungen die Bemaßungseingabe aktiv (siehe Abbildung 3.16; Standardeinstellung und Konfiguration der dynamischen Eingabe, siehe Anhang A.5), gibt es eine weitere, noch effektivere Möglichkeit für die Eingabe der Werte beim Zeichnen und Editieren. Klicken Sie dazu auf die Taste **DYN** in der Statusleiste. Sie muss gedrückt sein.



**Abbildung 3.16:**  
Bemaßungseingabe bei der dynamischen Eingabe



In diesem Fall können Sie auch den Wert für die dynamisch bemaßte Strecke eingeben und mit der -Taste zur Eingabe des Winkelmaßes wechseln. Der Vorteil ist, dass Sie immer sehen, um welche Länge und um welchen Winkel es sich bei der Ein-

gabe handelt. Sie können auch beliebig oft mit der -Taste zwischen den Eingaben wechseln. Mit der -Taste beenden Sie die Eingabe und übernehmen die Werte.

Geben Sie die Länge ein und danach ein Komma, wird automatisch auf die Eingabe von relativen kartesischen Koordinaten umgeschaltet. Sie können den Abstand zum letzten Punkt in x- und y-Richtung eingeben. Sie können auch hier beliebig oft mit der -Taste zwischen den Eingaben wechseln und mit der -Taste die Eingabe beenden und die Werte übernehmen.

### 3.9 Befehle zurücknehmen

»Nobody is perfect«, das gilt auch beim Zeichnen mit AutoCAD. Es kommt immer wieder vor, dass Sie einen Befehl rückgängig machen müssen. Innerhalb des Befehls LINIE haben Sie die Option ZURÜCK schon kennengelernt. Es gibt aber auch die Befehle Z und ZLÖSCH, mit denen Sie komplette Befehle rückgängig machen oder wiederherstellen können.

#### **Befehle zurücknehmen und wiederherstellen**

Während die Option ZURÜCK im Befehl LINIE nur die Eingabe eines Punkts zurücknimmt, nimmt der Befehl Z einen kompletten Befehl zurück. Nachdem Sie einen Linienzug fertig gezeichnet haben, entfernt der Befehl Z den kompletten Linienzug. Trotzdem ist es kein Löschbefehl. War der letzte Befehl ein Zeichenbefehl, dann löscht Z zwar; war der letzte Befehl jedoch beispielsweise ein Löschbefehl, bringt Z die gelöschten Objekte zurück. Der Befehl ZLÖSCH wiederum macht die letzte Rücknahme rückgängig, also den letzten Befehl Z. Sie finden die Befehle:

- Symbole im Werkzeugkasten SCHNELLZUGRIFF
- Menüleiste BEARBEITEN, Funktion RÜCKGÄNGIG (Befehl Z) und WIEDERHERSTELLEN (Befehl ZLÖSCH)
- Symbole in der Standard-Funktionsleiste

INFO



#### **Mehrere Befehle zurücknehmen und wiederherstellen**

Neben den Symbolen im Werkzeugkasten SCHNELLZUGRIFF und in der STANDARD-FUNKTIONSLEISTE befinden sich Pfeile. Klicken Sie auf einen dieser Pfeile, wird ein Abrollmenü aktiviert. Darin finden Sie die Befehle gelistet, die Sie zurücknehmen bzw. wiederherstellen können. Jetzt müssen Sie nur noch in der Liste diejenigen Befehle markieren, die zurückgenommen bzw. wiederhergestellt werden sollen.

*Ist kein Befehl aktiv, können Sie die Befehle aus dem Kontextmenü der rechten Maustaste aktivieren. Der Eintrag WIEDERHERSTELLEN für den Befehl ZLÖSCH ist nur nach dem Befehl Z aktiv.*

INFO

TIPP

### 3.10 Objekte löschen und Objektwahl

Wollen Sie ein Objekt wieder aus der Zeichnung entfernen, können Sie es zwar mit dem Befehl Z unmittelbar löschen. Aber was tun, wenn ein Fehler erst später auffällt? Es gibt daher auch einen Befehl zum gezielten Löschen von Objekten in der Zeichnung. Bei diesem Befehl brauchen Sie, wie bei den meisten Änderungs-befehlen, die Objektwahl. Deshalb sehen wir uns jetzt diese Funktion genauer an.

Zuerst noch eine Anmerkung: Sie können in AutoCAD immer nur ein Objekt im Gesamten löschen, kopieren, verschieben, drehen usw. Es geht also nicht, dass nur ein Teil einer Linie gelöscht wird, dazu müssten Sie sie vorher erst auftrennen. Damit Sie sofort sehen, was zusammengehörige Objekte sind, werden diese hervorgehoben dargestellt, wenn Sie sie mit dem Fadenkreuz überfahren. Überfahren Sie beispielsweise ein Rechteck, so werden alle vier Kanten markiert. Haben Sie das Rechteck aber aus einzelnen Linien gezeichnet, wird immer nur eine Kante markiert. So können Sie schnell kontrollieren, wie sich die Objekte zusammensetzen.

#### INFO

##### **Befehl Löschen**

Sie finden den Befehl LÖSCHEN:



- Multifunktionsleiste: Symbol im Register START, Gruppe ÄNDERN
- Menüleiste ÄNDERN, Funktion LÖSCHEN
- Menüleiste BEARBEITEN, Funktion LÖSCHEN
- Symbol im Werkzeugkasten ÄNDERN

Nach Anwahl des Befehls können Sie im Wiederholmodus die zu löschenden Objekte wählen.

#### STEP

##### **Objektwahl**

1. Laden Sie die Zeichnung *A03-05.dwg* aus dem Ordner *Aufgaben*. Testen Sie die Funktionen der Objektwahl, die im Folgenden beschrieben werden, an dieser Zeichnung. Verwenden Sie dabei den Befehl LÖSCHEN.
2. Machen Sie das Löschen immer wieder mit dem Befehl Z rückgängig, um die nächsten Funktionen ebenfalls testen zu können.

#### INFO

##### **Objekte wählen**

Die meisten Editierbefehle, so auch der Befehl LÖSCHEN, erfordern als Erstes die Objektwahl. Damit legen Sie fest, für welche Objekte der Befehl gelten soll.

Objekte wählen:

Diese Anfrage bleibt im Wiederholmodus. Haben Sie ausgewählt, wird die Anfrage so lange gestellt, bis sie mit  abgeschlossen wird. Erst danach wird der Löschvorgang ausgeführt. Die gewählten Objekte werden in den sogenannten Auswahlsatz aufgenommen.

Bei der Objektwahl gibt es eine ganze Reihe von Möglichkeiten, die Ihnen jetzt vielleicht noch etwas überflüssig erscheinen. Aber je komplizierter die Editieraufgaben werden, desto schneller werden Sie diese Möglichkeiten schätzen lernen.

- **Auswahl mit der Pickbox:** Bei der Objektwahl erscheint zunächst die Pickbox auf dem Bildschirm, ein kleines Quadrat. Mit der Pickbox können Sie Objekte einzeln anklicken. Die Objektwahl bleibt im Wiederholmodus, bis Sie eine Anfrage mit  bestätigen.

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

Wählen Sie noch einmal, wird aufsummiert:

Objekte wählen: **Noch ein Objekt anklicken**  
1 gefunden, 2 gesamt

Hatten Sie das Objekt innerhalb dieses Auswahlvorgangs schon einmal gewählt, dann wird angezeigt:

Objekte wählen: **Ein Objekt noch einmal anklicken**  
1 gefunden (1 doppelt vorhanden), 2 gesamt

Hatten Sie das Pech, ein Objekt zu erwischen, das auf einem gesperrten Layer war (siehe Kapitel 4.1), erhalten Sie auch dazu eine Meldung:

Objekte wählen: **Mit der Pickbox anklicken**  
1 gefunden, 2 gesamt  
1 war auf einem gesperrten Layer.

Ausgewählte Objekte werden zur Kontrolle gestrichelt dargestellt.

- **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:  
Entgegengesetzte Ecke angeben:  
7 gefunden

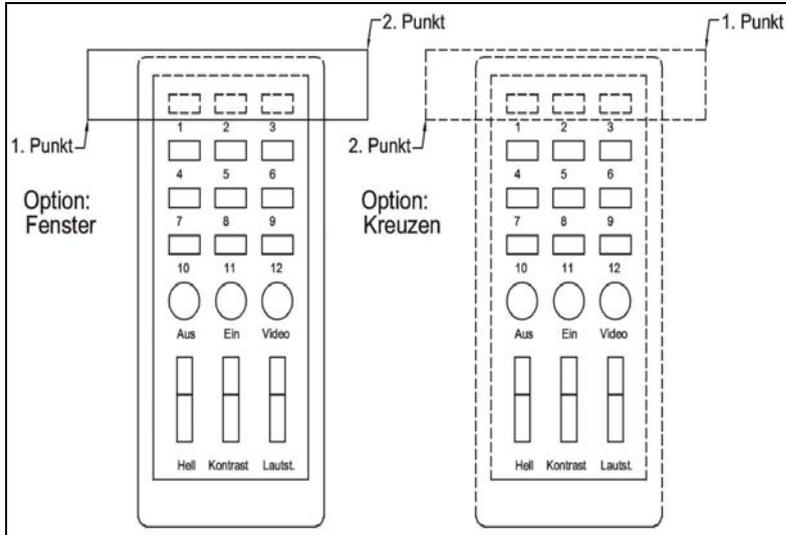
Nun kommt es darauf an, in welche Richtung Sie das Fenster aufziehen. Wenn Sie von links nach rechts ziehen, werden nur die Objekte ausgewählt, die sich vollständig im Fenster befinden (siehe Abbildung 3.18). Diese Methode wird als Option FENSTER bezeichnet.

Ziehen Sie es umgekehrt auf, also von rechts nach links, dann werden die Objekte ausgewählt, die sich vollständig oder teilweise im Fenster befinden (siehe Abbildung 3.17). Diese Methode wird als Option KREUZEN bezeichnet.

Damit Sie sofort sehen, welche Methode gerade aktiv ist, haben die Fenster einen unterschiedlichen Rand und sind in verschiedenen Farben gefüllt. Ziehen Sie das Fenster von links nach rechts auf (Option FENSTER), ist der Fensterrand mit einer ausgezogenen Linie dargestellt und das Fenster mit transparenter blauer Farbe

gefüllt. Wenn Sie dagegen von rechts nach links aufziehen (Option KREUZEN), ist der Fensterrand gestrichelt und das Fenster mit transparenter grüner Farbe gefüllt. Die Farben lassen sich in den Grundeinstellungen des Programms ändern (siehe Anhang A.3).

**Abbildung 3.17:**  
Objektwahl mit  
verschiedenen  
Fenstern



**TIPP**

**Systemvariable Highlight**

Wenn Sie die Systemvariable HIGHLIGHT versehentlich auf 0 gesetzt haben, werden die gewählten Objekte nicht hervorgehoben. In diesem Fall arbeiten Sie bei der Objektwahl im Blindflug. Stellen Sie die Variable wieder auf 1.

**INFO**

**Spezielle Optionen**

- **Fenster und Kreuzen:** Wenn Sie die Auswahl über die Optionen FENSTER oder KREUZEN vornehmen wollen, müssen Sie die Option vorgeben, egal in welcher Folge die Eckpunkte eingegeben werden.

Objekte wählen: **F** für Fenster oder **K** für Kreuzen

Erste Ecke angeben:

Entgegengesetzte Ecke angeben:

Wenn Sie eine Option gewählt haben, ist die Richtung, in der Sie das Fenster aufziehen, ohne Bedeutung.

- **Letztes Objekt:** Ganz ohne Pickbox und Fenster geht es auch. Sie können bei der Objektwahl mit der Option LETZTES das zuletzt gezeichnete Objekt auswählen.
- **Vorherige Objekte erneut wählen:** Wollen Sie einen Auswahlsatz für mehrere Editierbefehle verwenden, zum Beispiel für die Befehle SCHIEBEN und DREHEN, können Sie bei der zweiten Objektwahl die Option VORHER verwenden und Sie bekommen den gleichen Auswahlsatz noch einmal.

- **Alles auswählen:** Wollen Sie alles auf einmal anwählen, verwenden Sie die Option ALLE (ausgeschrieben, kein Kürzel möglich). Achtung: Damit werden auch die Objekte auf ausgeschalteten Layern gewählt, nicht aber die auf gefrorenen Layern (siehe Kapitel 4.1).
- **Auswahl mit dem Zaun:** Oft kommen Sie weder mit FENSTER noch mit KREUZEN zur richtigen Auswahl. Unter Umständen kann Ihnen dann die Auswahl mit der Option ZAUN weiterhelfen.

Objekte wählen: **Z** oder **Zaun**

Erster Zaunpunkt: **Punkt setzen**

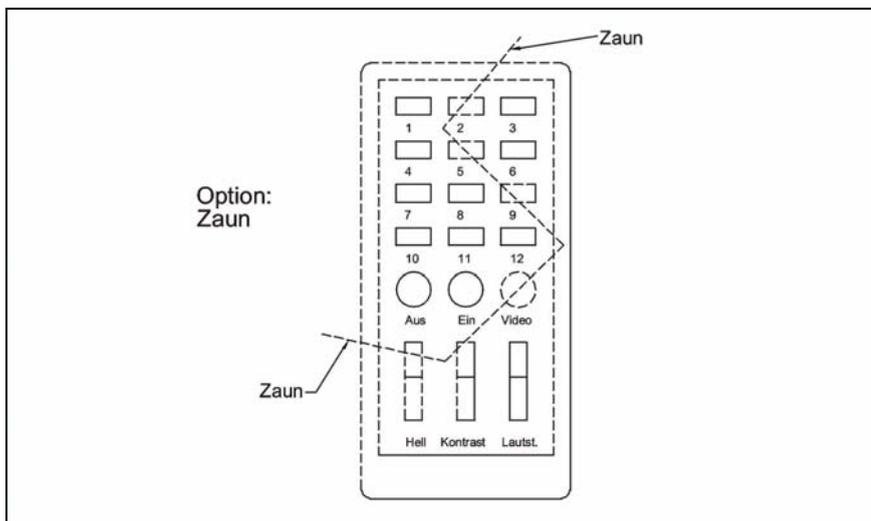
Endpunkt der Linie angeben oder [Zurück]>: **weiteren Punkt setzen**

..

Endpunkt der Linie angeben oder [Zurück]>: Mit  **Zaun beenden**

Objekte wählen:

Damit können Sie einen Linienzug in die Zeichnung legen. Alle Objekte, die davon geschnitten werden, kommen in die Auswahl (siehe Abbildung 3.18). Mit der Option ZURÜCK kann wie beim Linienbefehl ein Segment entfernt werden. Die Eingabe des Linienzugs kann mit  beendet werden. Danach werden weitere Objekte angefragt.



**Abbildung 3.18:**  
Objektwahl mit dem Zaun

- **Auswahl mit Polygonen:** Der Nachteil bei den Fenstermethoden ist, dass ein Fenster immer rechteckig ist. Oft ist die Auswahl mit einer der Polygonmethoden günstiger. Damit ziehen Sie ein Polygon auf. Alle Objekte, die im Polygon sind, werden mit der Methode FPOLYGON ausgewählt. Bei der Methode KPOLYGON werden auch diejenigen Objekte gewählt, die vom Polygon gekreuzt werden und sich nur teilweise im Polygon befinden (siehe Abbildung 3.19).

Objekte wählen: **FP** (FPolygon) bzw. **KP** (KPolygon)

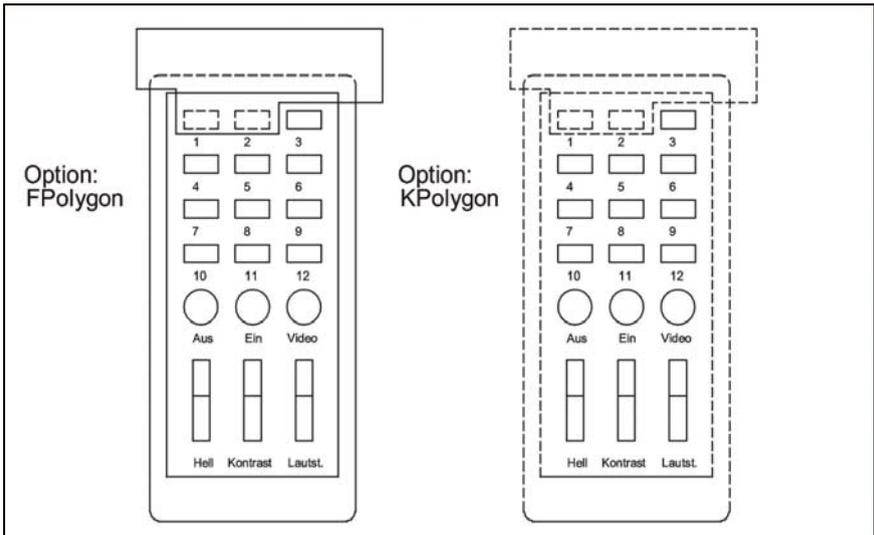
Erster Punkt des Polygons: **Polygoneckpunkt wählen**

Endpunkt der Linie angeben oder [Zurück]: **Polygoneckpunkt wählen**

...  
 Endpunkt der Linie angeben oder [Zurück]:   
 Objekte wählen:

Jede Eingabe legt einen Polygonpunkt fest. So können Sie die gewünschten Objekte wie mit einem Lasso einfangen. Mit der Option ZURÜCK können Sie einen falsch gesetzten Punkt wieder entfernen, ohne das ganze Polygon neu aufziehen zu müssen.

**Abbildung 3.19:**  
 Objektwahl mit  
 Polygonen



- Entfernen von gewählten Objekten: Trotz aller Hilfsmittel kommt es vor, dass Sie Objekte falsch wählen. Es wäre schlecht, wenn Sie noch einmal von vorne anfangen müssten. Mit der Option ENTFERNEN können Sie in den Modus zum Entfernen von Objekten aus dem Auswahlsatz umschalten.

Objekte wählen: **E für Entfernen**  
 Objekte entfernen:

Auch in diesem Modus stehen Ihnen alle oben beschriebenen Auswahlmethoden zur Verfügung.

- **Erneutes Hinzufügen von Objekten:** Wenn Sie wieder zur Objektwahl zurückkommen wollen, wählen Sie die Option HINZUFÜGEN und Sie können weitere Objekte mit einer der obigen Methoden aussuchen:

Objekte entfernen: **H für Hinzufügen**  
 Objekte wählen:

**TIPP**

Wenn Sie bei der Objektwahl die -Taste drücken, können Sie so lange Objekte aus dem Auswahlsatz entfernen, wie Sie die Taste gedrückt halten. Dabei können Sie auch ein Fenster aufziehen. Das ist die schnellere Methode, ohne die Option ENTFERNEN wählen zu müssen.



### **Objektwahl beenden**

Zum endgültigen Abschluss der Objektwahl geben Sie  auf die Anfrage ein. Der Befehl LÖSCHEN wird danach ohne weitere Anfragen ausgeführt. Die anderen Editierbefehle stellen weitere Anfragen.



### **Befehl Wahl**

Mit dem Befehl WAHL wird eine Objektwahl ohne weitere Aktion ausgeführt. Alle oben genannten Methoden stehen Ihnen zur Verfügung. Sie können aber danach einen Editierbefehl anwählen und dort bei der Objektwahl die Option VORHER verwenden. Bei der normalen Zeichenarbeit ist dieser Befehl nicht sinnvoll, Sie können ihn aber in Makros oder in den Skript-Dateien einsetzen. Deshalb finden Sie ihn auch nicht in den Menüs, er kann nur auf der Tastatur eingegeben werden.



### **Schnelles Löschen**

Während die bisher beschriebenen Methoden für alle Editierbefehle mit Objektwahl gelten, gibt es beim Befehl LÖSCHEN noch weitere einfachere Möglichkeiten. Gehen Sie wie folgt vor:

- Klicken Sie ein Objekt an, ohne dass ein Befehl gewählt ist. Das Objekt bekommt sogenannte Griffe (siehe Kapitel 13.6). Drücken Sie die Taste  und die Objekte werden gelöscht.
- Sie können auch ein Fenster aufziehen, von links nach rechts oder von rechts nach links (siehe oben), sowie mit gedrückter -Taste wieder abwählen.
- Mit der rechten Maustaste erhalten Sie ein Kontextmenü mit der Funktion LÖSCHEN. Klicken Sie diese an, werden die markierten Objekte ebenfalls gelöscht.



### **Wechselnde Auswahl**

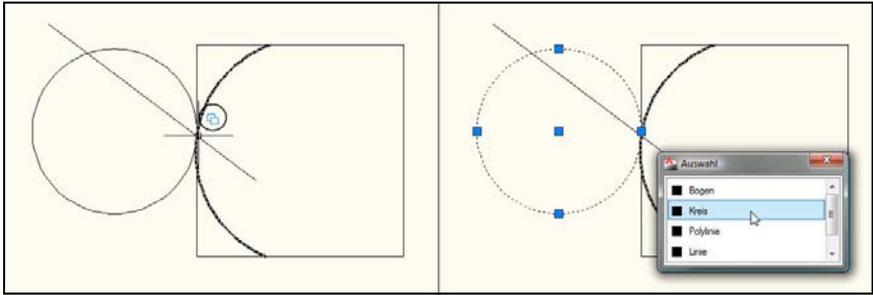
Immer dann, wenn Objekte übereinanderliegen, z. B. bei doppelten Linien, haben Sie es schwer, das richtige Objekt zu wählen. Hier hilft Ihnen die neue Funktion der wechselnden Auswahl.

- Schalter in der Statuszeile



Haben Sie die Funktion eingeschaltet und Sie fahren mit dem Fadenkreuz an eine Stelle, an der sich Objekte überlappen, wird ein spezielles Symbol am Fadenkreuz angezeigt (siehe Abbildung 3.20, links). Klicken Sie auf die Stelle, bekommen Sie das Auswahlfenster (siehe Abbildung 3.20, rechts). Darin werden alle Objekte angezeigt, die sich unter dem Fadenkreuz befinden. Klicken Sie das gewünschte Objekt in der Liste an, wird es ausgewählt. In dem gezeigten Beispiel könnten Sie natürlich auch an anderer Stelle wählen, um das Problem zu umgehen. Liegen aber Linien, Bögen oder Kreise übereinander, dann ist diese Funktion sehr hilfreich.

**Abbildung 3.20:**  
Auswahl bei  
überlappenden  
Objekten



**INFO**

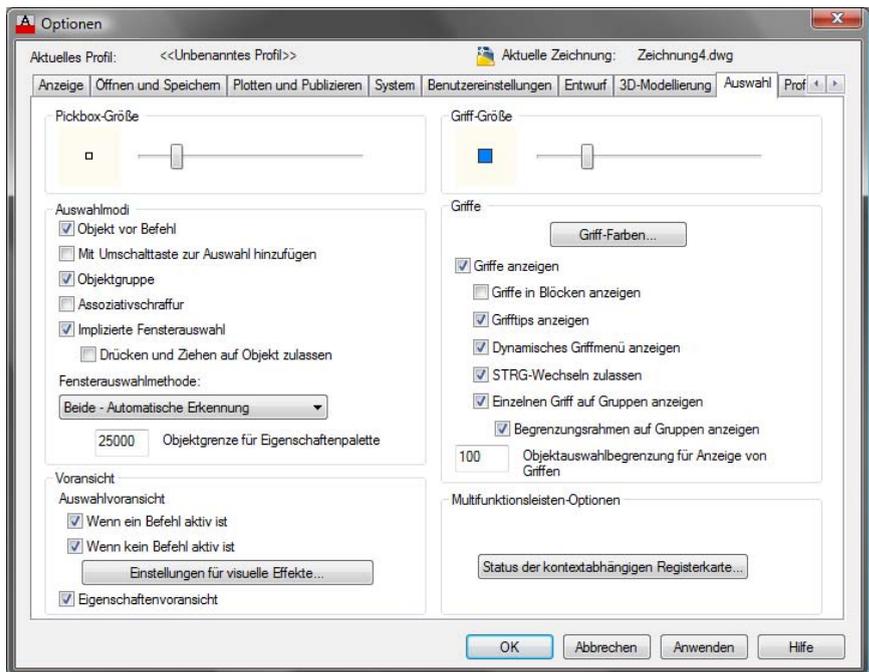
**Auswahlmodi festlegen**

Mit dem Befehl **OPTIONEN** können Sie in einem Dialogfeld mit mehreren Registern die Grundeinstellungen von AutoCAD festlegen. Dort finden Sie auch einen Bereich für die Einstellungen zur Objektwahl, die sogenannten Auswahlmodi. Sie finden den Befehl:

- Menübrowser, Schaltfläche **AUTOCAD OPTIONEN**
- Menüleiste **EXTRAS**, Funktion **OPTIONEN...**
- Rechtsklick auf der Zeichenfläche, wenn kein Befehl aktiv ist oder im Befehlszeilenfenster und Auswahl der Funktion **OPTIONEN...** aus dem Kontextmenü

Wählen Sie das Register **AUSWAHL** für die Einstellung der Auswahlmodi. In **Abbildung 3.21** sehen Sie die standardmäßigen Einstellungen, die Sie auch abändern können.

**Abbildung 3.21:**  
Einstellung der  
Auswahlmodi



- **Objekt vor Befehl:** Wenn die Funktion OBJEKT VOR BEFEHL eingeschaltet ist, können Sie Objekte wählen, ohne dass Sie einen Editierbefehl gewählt haben. Wenn Sie dann den gewünschten Editierbefehl aktivieren, wird der mit den vorher gewählten Objekten ohne erneute Objektwahl ausgeführt. Haben Sie vorher keine Objekte gewählt, läuft der Befehl wie oben beschrieben ab.
- **Mit Umschalttaste zur Auswahl hinzufügen:** Diese Einstellung ist für erfahrene AutoCAD-Anwender ungewohnt, aber in anderen Windows-Programmen üblich. Wenn MIT UMSCHALTASTE ZUR AUSWAHL HINZUFÜGEN aktiviert ist, dann wird bei jeder Objektwahl ein neuer Auswahlsatz gebildet und der bisherige verworfen. Soll er erhalten bleiben und der neue hinzugefügt werden, muss während der weiteren Auswahl die -Taste gedrückt werden.
- **Objektgruppe:** Ist der Schalter OBJEKTGRUPPE ein, reicht es aus, wenn Sie ein Objekt einer Gruppe wählen und die ganze Gruppe wird markiert. Ist der Schalter dagegen aus, können Sie die Objekte der Gruppe einzeln wählen. Wenn Sie jedoch die Option GRUPPE bei der Objektwahl verwenden und den Gruppennamen eingeben, werden unabhängig von der Schalterstellung alle Objekte der Gruppe gewählt (siehe Kapitel 11.15).
- **Assoziativschraffur:** Wenn dieser Schalter an ist und Sie eine assoziative Schraffur anwählen (siehe Kapitel 6.1), wird die Umgrenzung der Schraffur automatisch mit gewählt. Dieses gilt auch beim Löschen. Mit der Schraffur wird die Kontur gelöscht.
- **Implizierte Fensterauswahl:** Ist der Schalter an, wird automatisch ein Fenster aufgezogen, wenn Sie ins Leere klicken.
- **Fensterauswahlmethode:** In einem Abrollmenü können Sie wählen, ob beide Endpunkte eines Auswahlfensters angeklickt werden müssen oder ob ein Klick und Ziehen bis zum nächsten Endpunkt eingegeben werden sollen. *Beide – Automatische Erkennung* ist voreingestellt.
- **Pickbox-Größe:** An dem Schieber oben können Sie die Größe der Pickbox einstellen.

### **Objekte isolieren oder ausblenden**

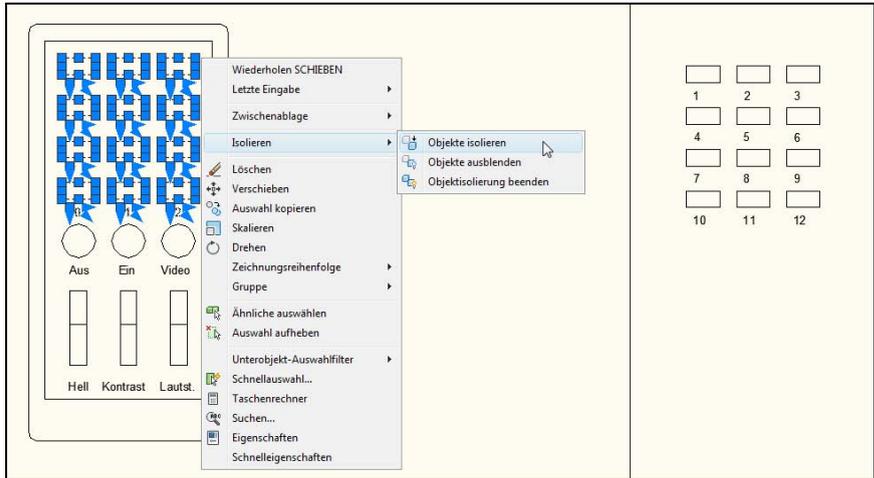
Wenn Sie eine Auswahl treffen wollen und Sie haben sehr viele Objekte auf dem Bildschirm, kann es sinnvoll sein, Objekte zu isolieren oder nicht benötigte auszublenden.

Markieren Sie die Objekte, ohne vorher einen Befehl zu wählen. Aktivieren Sie das Kontextmenü mit der rechten Maustaste und wählen Sie darin den Menüpunkt ISOLIEREN (siehe Abbildung 3.22, links).

- **Objekte isolieren:** Nur noch die gewählten Objekte werden angezeigt, alle anderen werden ausgeblendet (siehe Abbildung 3.22, rechts).
- **Objekte ausblenden:** Die gewählten Objekte werden ausgeblendet, alle anderen werden weiterhin angezeigt.
- **Objektisolierung beenden:** Alle Objekte werden wieder angezeigt.

INFO

**Abbildung 3.22:**  
Objekte isolieren  
oder ausblenden



**TIPP**



**Objekte isolieren oder ausblenden**

- Mit einem Klick auf die Glühlampe rechts unten in der Statuszeile bekommen Sie ebenfalls ein Menü, mit dem Sie Objekte isolieren und verbergen (ausblenden) können. Haben Sie Objekte ausgeblendet, wird die Glühlampe rechts gedimmt angezeigt.
- Haben Sie schon Objekte isoliert oder ausgeblendet, bekommen Sie mit einem Klick auf die Glühlampe im Menü auch die Möglichkeit, zusätzliche Objekte zu isolieren oder die Isolierung zu beenden.
- Diese Funktion hat nichts mit dem Ausblenden von Layern (siehe Kapitel 4.7) zu tun. Sie ist unabhängig vom Layer der Objekte.

### 3.11 Mit Fang und Raster zeichnen

Die einfachste Möglichkeit ohne Koordinateneingabe, aber trotzdem präzise zu zeichnen, ist die Methode mit Fang und Raster. So können Sie der Zeichnung ein regelmäßiges Fangraster unterlegen. Diese Methode können Sie aber nur dann verwenden, wenn möglichst alle Punkte der Zeichnung auf diesem Fangraster liegen. Sie können aber bei aktivem Fangraster mit Koordinateneingabe zeichnen, diese hat Vorrang. Das Zeichnen mit Fang ist beim Erstellen von Schemaplänen, Organisationsdiagrammen und Ablaufdiagrammen sinnvoll, bei denen die Symbole in einem festen Fangraster erstellt wurden. Das Raster können Sie in jeder Zeichnung als Orientierungshilfe zuschalten.

**INFO**

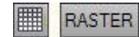


**Fang und Raster ein- und ausschalten**

FANG und RASTER können Sie wie folgt ein- und ausschalten:

- Schalter in der Statuszeile
- Taste **[F9]** ein- und ausschalten

- Schalter in der Statuszeile
- Taste **F7** ein- und ausschalten

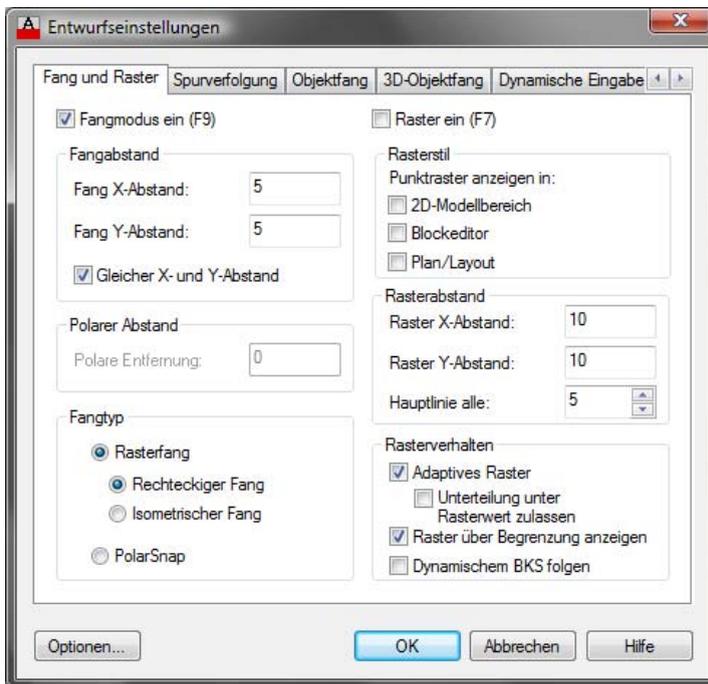


### Befehl Zeicheinst

Mit dem Befehl ZEICHEINST können Sie die Zeichenhilfen (FANG und RASTER, POLARER FANG sowie OBJEKTfang) einstellen. Den Befehl finden Sie:

- Rechtsklick auf die Tasten RASTER oder FANG in der Statusleiste und Funktion EINSTELLUNGEN... aus dem Kontextmenü wählen
- Menüleiste EXTRAS, Funktion ENTWURFSEINSTELLUNGEN...

Sie erhalten ein Dialogfeld mit verschiedenen Registern zur Einstellung aller Zeichenhilfen. Im Register FANG UND RASTER können Sie die Parameter für Fang und Raster einstellen (siehe Abbildung 3.23).



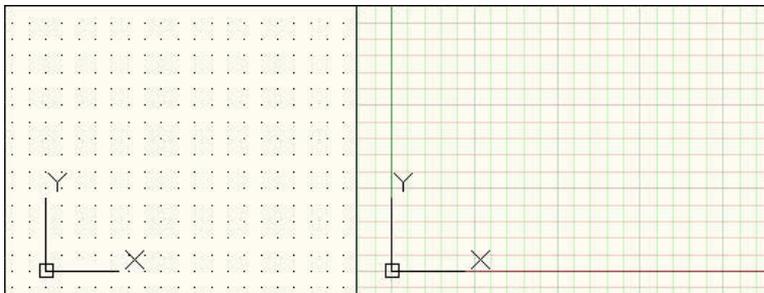
**Abbildung 3.23:**  
Dialogfeld zur  
Einstellung von  
Fang und Raster

**Raster:** Im Feld RASTERSTIL können Sie wählen, ob Sie nur ein Punktraster haben wollen und in welchen Bereichen dies erscheinen soll. Haben Sie hier nichts gewählt, werden Rasterlinien in dem entsprechenden Bereich angezeigt (siehe Abbildung 3.24). Der Rasterabstand ist in x- und y-Richtung in den Feldern RASTER X-ABSTAND und RASTER Y-ABSTAND des Dialogfelds einstellbar. Im Feld HAUPTLINIE ALLE kann gewählt werden, ob das Raster dickere Linien enthalten soll. Im Beispiel wird jede fünfte Linie dicker angezeigt. Nur wenn der Schalter RASTER EIN (F7) eingeschaltet ist, wird das Raster auch auf dem Bildschirm sichtbar. Im Feld RASTERVERHALTEN können Sie das Verhalten des Rasters beeinflussen:

- **Adaptives Raster:** Wenn Sie zoomen und dabei das Bild verkleinern, würde das Raster zu dicht und wird deshalb abgeschaltet. Ist dieser Schalter ein, wird automatisch auf einen höheren Abstand umgeschaltet, der einem Vielfachen des eingestellten Werts entspricht.
- **Unterteilung unter Rasterwert zulassen:** Zoomen Sie in die Zeichnung hinein, verschwindet das Raster, weil der Linienabstand zu groß wird. Ist dieser Schalter ein, wird automatisch auf einen geringeren Abstand umgeschaltet, der einem Bruchteil des eingestellten Werts entspricht.
- **Raster über Begrenzung anzeigen:** Normalerweise wird das Raster nur innerhalb der Limiten angezeigt. Ist dieser Schalter ein, wird es überall angezeigt. Die Nulllinie von X und Y wird dabei verstärkt angezeigt.
- **Dynamischem BKS folgen:** Haben Sie das dynamische BKS aktiviert (siehe Kapitel 21.6), wird das Raster auch in der Ebene des dynamischen BKS angezeigt.

**Fang:** Im rechten Teil des Dialogfelds stellen Sie den Fang ein. 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 im Dialogfeld mit dem Schalter FANGMODUS EIN ein- und ausschalten und in den darunterliegenden Feldern X-ABSTAND und Y-ABSTAND den Fangwert verändern. Haben Sie den Schalter GLEICHER X- UND Y-ABSTAND ein, ändert sich bei der Eingabe eines Werts der andere gleich mit. Ein unterschiedlicher Abstand in x- und y-Richtung ist hierbei nicht möglich.

**Abbildung 3.24:**  
Punktraster und  
Rasterlinien



**STEP**

**Zeichnen mit Fang und Raster**

1. Starten Sie eine neue Zeichnung.
2. Schalten Sie nur FANG und RASTER in der Statuszeile ein. Stellen Sie die Abstände mit dem Befehl ZEICHEINST ein.
3. Zeichnen Sie Linien, Kreise und Rechtecke auf Fangpunkten. Nehmen Sie auch den Ortho-Modus zu Hilfe.
4. Schließen Sie die Zeichnung und speichern Sie sie nicht.

### 3.12 Der Polare Fang

Mit dem Polarfang können Sie ein polares Fangraster definieren. Das Fadenkreuz rastet dann bei Zeichen- und Editierbefehlen in Winkelschritten und auf Wunsch

auch in vorgegebenen Abständen. Dabei werden am Fadenkreuz ein gelbes Rechteck mit den polaren Koordinaten, das sogenannte Quick-Info, und ein Spurvektor in der Richtung des eingerasteten Winkels angezeigt.

Die Vorteile des Polarfangs gegenüber den bisher beschriebenen Methoden:

- Sie können ein beliebiges Winkelraaster einstellen, nicht nur die orthogonalen Richtungen wie beim Ortho-Modus (siehe Kapitel 3.7 und 3.8), und Sie können bei diesen Winkeln auch mit Abstandseingabe zeichnen.
- Das polare Fangraaster und der polare Fangwinkel beziehen sich immer auf den letzten Punkt, nicht wie beim einfachen Fang auf den Nullpunkt. Der polare Fangwinkel kann zudem so eingestellt werden, dass er sich immer auf das letzte Segment bezieht.

### ***Polarfang ein- und ausschalten***

Den Polarfang können Sie wie folgt ein- und ausschalten:

- Schalter in der Statuszeile
- Mit Taste **F10** ein- und ausschalten



### ***Befehl Zeicheinst***

Mit dem Befehl ZEICHEINST können Sie auch den Polaren Fang einstellen:

- Menüleiste EXTRAS, Funktion ENTWURFSEINSTELLUNGEN...
- Rechtsklick auf die Taste SPURVERFOLGUNG in der Statusleiste und Funktion EIN-STELLUNGEN... aus dem Kontextmenü wählen

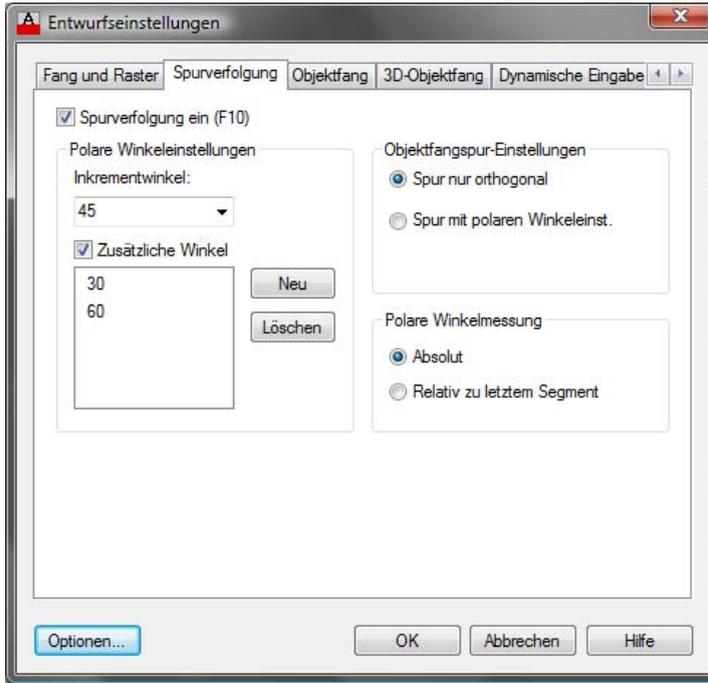


Sie erhalten wieder das vorherige Dialogfeld, diesmal aber mit dem aktiven Register SPURVERFOLGUNG (siehe Abbildung 3.25).

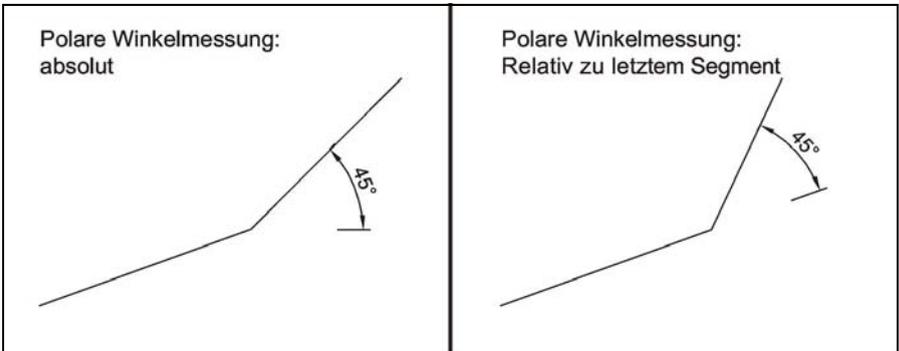
Folgende Einstellungen für den Polaren Fang sind möglich:

- **Spurverfolgung ein:** Mit dem Schalter können Sie den Polaren Fang ein- und ausschalten. Ist der Polare Fang ein, wird der Ortho-Modus ausgeschaltet.
- **Inkrementwinkel:** Wählen Sie aus dem Abrollmenü den gewünschten Winkel aus oder tragen Sie einen Wert ein. Den Winkel erhalten Sie auch direkt aus dem Kontextmenü, ohne das Dialogfeld zu öffnen.
- **Zusätzliche Winkel:** Wollen Sie zusätzlich noch ganz bestimmte Winkel haben, auf denen das Fadenkreuz einrasten soll, dann klicken Sie diesen Schalter an. Werte nehmen Sie in die Liste auf, wenn Sie auf die Schaltfläche NEU klicken. Es wird ein leerer Eintrag erzeugt und Sie können einen Wert dafür eintragen. Mit der Schaltfläche LÖSCHEN wird der markierte Eintrag aus der Liste gelöscht.
- **Polare Winkelmessung:** In diesem Feld können Sie wählen, ob sich der Winkel des Polaren Fangs auf das Koordinatensystem oder das zuletzt gezeichnete Segment beziehen soll (siehe Abbildung 3.26).

**Abbildung 3.25:**  
Dialogfeld zur  
Einstellung des  
Polaren Fangs

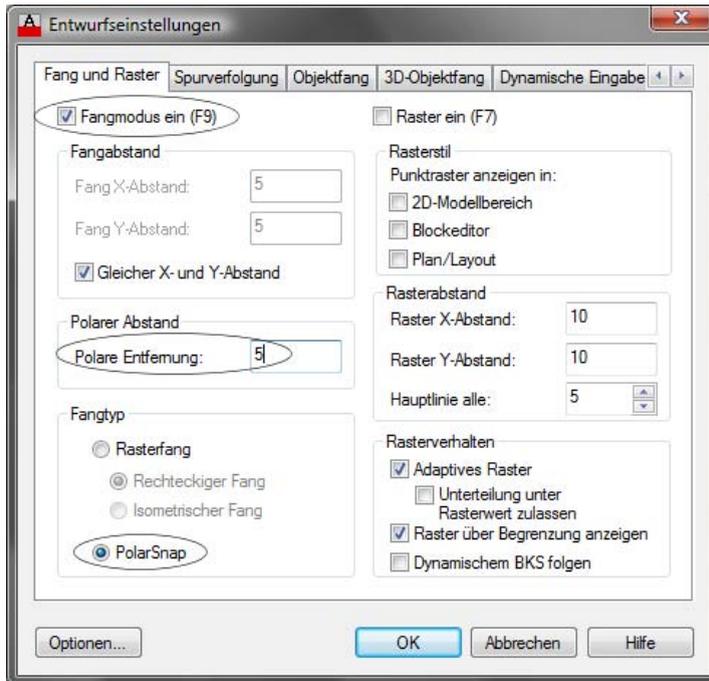


**Abbildung 3.26:**  
Verschiedene  
Methoden  
der Polaren  
Winkelmessung



Zusätzlich zum Winkelraster können Sie auch den Fang (siehe Kapitel 3.11 und Abbildung 3.27) auf den Fangtyp POLARER FANG einstellen. Das Fadenkreuz rastet dann beim Zeichnen in Winkelrichtung in den festgelegten Fangabständen. Wählen Sie dazu das Register FANG UND RASTER des Befehls ZEICHEINST.

- **Polare Entfernung:** Die POLARE ENTFERNUNG gibt den Fangabstand in Winkelrichtung an, ausgehend vom letzten Punkt.
- **Fangtyp:** Schalten Sie in diesem Feld den Schalter POLARSNAP ein.
- **Fangmodus ein:** Der Schalter für den Fangmodus muss eingeschaltet sein.



**Abbildung 3.27:**  
Fang auf polaren  
Abstand eingestellt

- Mit der Funktionstaste **[F10]** wird der Polare Fang und mit der Funktionstaste **[F9]** der normale Fang ein- und ausgeschaltet. Haben Sie beide eingeschaltet, sollte der normale Fang immer auf den Fangtyp POLARSNAP eingestellt werden (siehe Abbildung 3.28).
- Wenn Sie im Quick-Info den richtigen Wert für den Winkel und den Abstand angezeigt bekommen, klicken Sie die Maustaste und der Wert wird übernommen, unabhängig von der exakten Position des Fadenkreuzes.
- Benötigen Sie einen anderen Wert für den Abstand als den angezeigten, geben Sie ihn auf der Tastatur ein und bestätigen mit **[↵]**. Der eingegebene Abstand wird übernommen. Beim Winkel wird derjenige übernommen, der im Quick-Info angezeigt wurde.

TIPP

### Zeichnen mit dem Polaren Fang

1. Öffnen Sie die Zeichnung *A03-06.dwg* aus dem Ordner *Aufgaben*.
2. Schalten Sie den Polaren Fang und den normalen Fang ein und alle anderen Zeichenhilfen aus. Wählen Sie beim Polaren Fang einen Inkrementwinkel von  $15^\circ$  und keine zusätzlichen Winkel. Die POLARE WINKELMESSUNG stellen Sie auf ABSOLUT. Wählen Sie im Register FANG UND RASTER den Polaren Fang und geben eine POLARE ENTFERNUNG von 5 ein.
3. Zeichnen Sie den Linienzug mit dem Polaren Fang nach (siehe Abbildung 3.28).

STEP

Befehl eingeben **Linie**

Ersten Punkt angeben: **20,15** eintippen, der erste Punkt mit absoluter Angabe

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]: Fadenkreuz nach rechts bis im

Quick-Info "**Polar: 35<0**" angezeigt wird und linke Maustaste drücken

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]: Fadenkreuz nach rechts oben bis im

Quick-Info "**Polar: 10<60**" angezeigt wird und linke Maustaste drücken

..

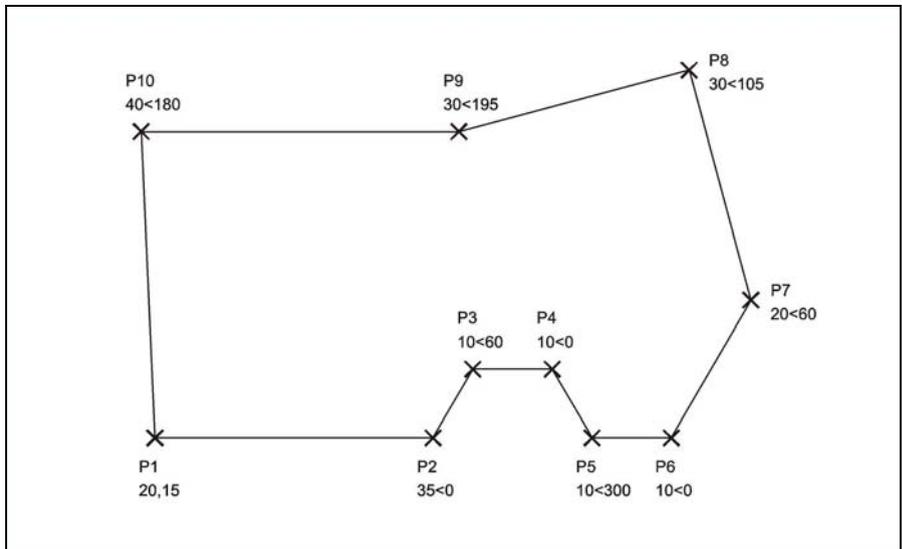
Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]: Fadenkreuz nach links bis

im Quick-Info "**Polar: 40<180**" angezeigt wird und linke Maustaste drücken

Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]: **S** für die Option Schließen

Das Ergebnis sollte wie in Abbildung 3.28 aussehen. Die Lösung finden Sie auch im Ordner *Aufgaben*: die Zeichnung *L03-06.dwg*.

**Abbildung 3.28:**  
Zeichnen mit dem  
Polaren Fang



### 3.13 Mit dem Objektfang zeichnen

Am häufigsten kommt es beim Zeichnen vor, dass Sie Punkte auf vorhandenen Objekten fangen müssen. Dafür haben Sie in AutoCAD den Objektfang.

#### INFO

#### **Objektfang für Geometriepunkte**

Bei jeder Punktanfrage innerhalb eines Befehls können Sie eine Objektfangfunktion wählen, zum Beispiel beim Befehl **LINIE**:

Befehl eingeben **Linie**

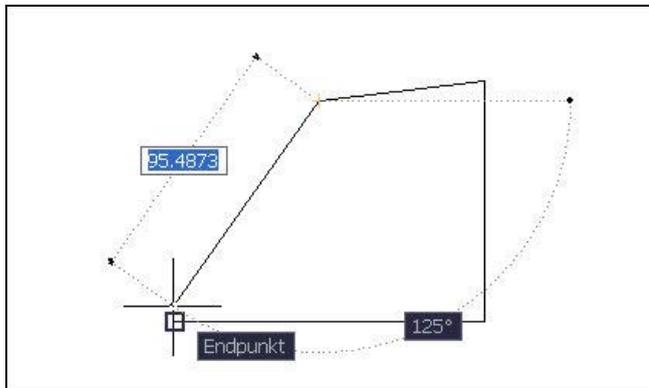
Ersten Punkt angeben:

Wenn Sie beispielsweise eine Linie am Endpunkt einer bestehenden Linie ansetzen wollen, verwenden Sie den Objektfang **ENDPUNKT**:

Befehl eingeben **Linie**

Ersten Punkt angeben: **END** oder **Endpunkt**

Wenn Sie jetzt über eine vorhandene Linie fahren und in die Nähe des Endpunkts kommen, wird das Symbol für den Endpunkt angezeigt. Klicken Sie dann auf die Pick-Taste, wird die Linie nicht an der Position des Fadenkreuzes angesetzt, sondern an dem Punkt, an dem das Symbol angezeigt wurde, also an dem Endpunkt der bestehenden Linie. Wenn Sie etwa eine Sekunde warten, wird in einem gelben Fenster das Quick-Info angezeigt (siehe Abbildung 3.29). Mit der -Taste können Sie die weiteren Fangpunkte auf dem Objekt oder einem Objekt im Fangbereich durchblättern. Wenn Sie die Pick-Taste drücken, wird der Punkt gewählt, an dem das Symbol angezeigt wird, egal wo sich das Fadenkreuz befindet.



**Abbildung 3.29:**  
Anzeige des  
Fangsymbols und  
der Quick-Info

Der Objektfang ist außerdem nicht auf Zeichenbefehle beschränkt, auch bei Editierbefehlen, Bemaßungsbefehlen usw. können Sie ihn verwenden.

Mit dem Objektfang können Sie auf zwei Arten arbeiten: Sie können die Fangfunktion bei jeder Punkteingabe neu wählen oder Sie können verschiedene Fangfunktionen fest einstellen, sodass sie immer aktiv sind. Diese Arbeitsweisen sind im Folgenden beschrieben.

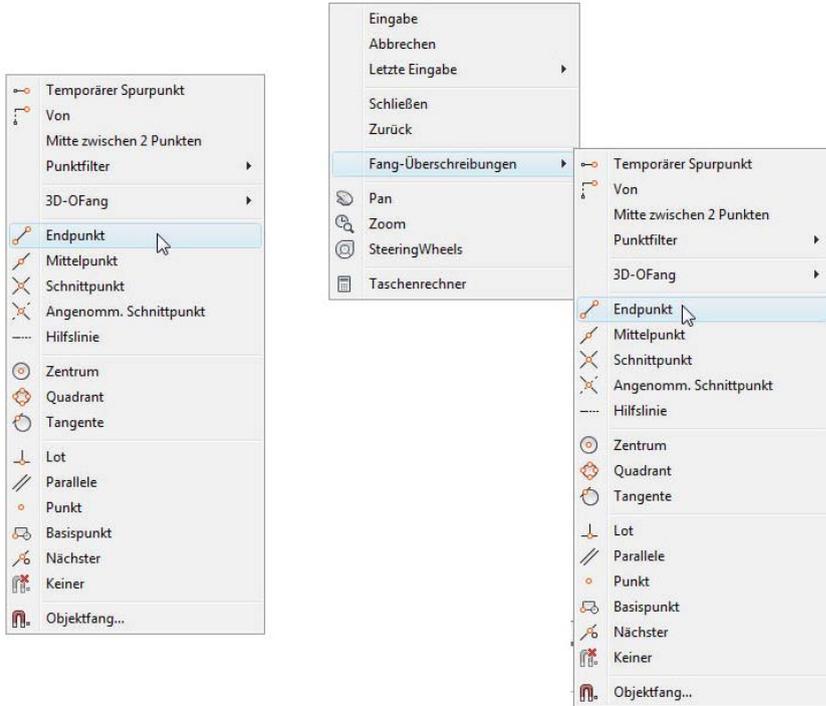
### **Objektfang für eine Punkteingabe verwenden**

Sie können den Objektfang immer dann verwenden, wenn ein Punkt angefragt wird. Dann aktivieren Sie die Objektfangfunktion, die dann auch nur für diese eine Punkteingabe gilt. Wählen Sie die Fangfunktion nach einer der aufgeführten Methoden:

- Kontextmenü mit der rechten Maustaste zusammen mit der Taste  oder  (siehe Abbildung 3.30, links)
- Kontextmenü bei jeder Punktanfrage mit der rechten Maustaste, Untermenü FANG-ÜBERSCHREIBUNGEN (siehe Abbildung 3.30, rechts)

INFO

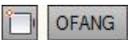
**Abbildung 3.30:**  
Kontextmenüs mit  
den Objektfang-  
funktionen



**INFO**

**Objektfang fest einstellen (AutoSnap)**

Die bessere Methode ist die, dass Sie die Fangfunktionen fest einstellen – der sogenannte AutoSnap. Damit sparen Sie sich das ständige Anwählen von Fangfunktionen. Wählen Sie dazu den Befehl ZEICHEINST. Wenn Sie ihn nach einer der unten beschriebenen Methoden einstellen, erscheint das Dialogfeld gleich mit der richtigen Registerkarte auf dem Bildschirm.

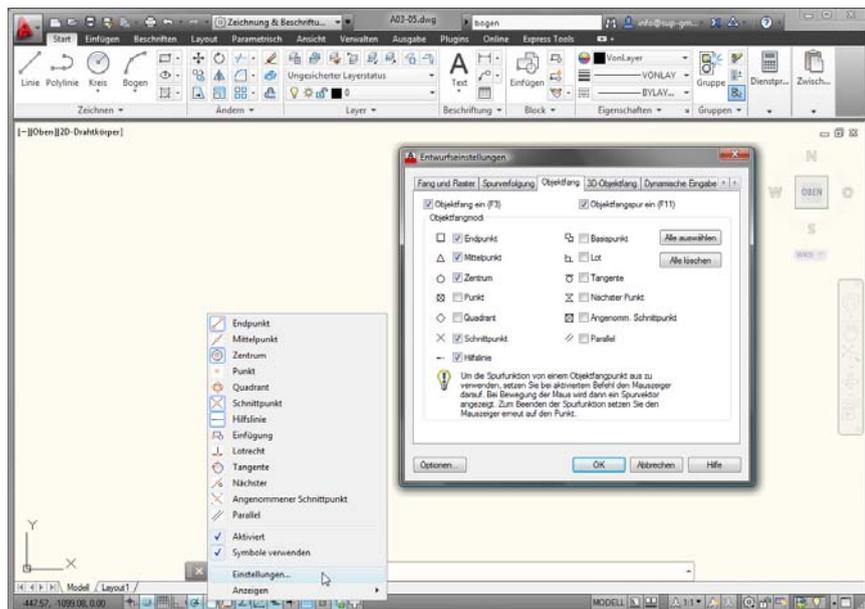


- Rechtsklick auf die Taste in der Statuszeile und Auswahl der gewünschten Objektfangfunktion oder EINSTELLUNGEN... aus dem Kontextmenü (siehe Abbildung 3.31, links unten)
- Menüleiste EXTRAS, Funktion ENTWURFSEINSTELLUNGEN...



- Symbol im Werkzeugkasten OBJEKT FANG
- Kontextmenü OBJEKT FANG (siehe Abbildung 3.30), Funktion OBJEKT FANG...

Wenn Sie die Funktion aus dem Kontextmenü wählen, wird sie ebenfalls fest eingestellt. Wollen Sie aber mehrere Funktionen auswählen, muss das Kontextmenü jedes Mal gewählt werden. Wählen Sie die Funktion EINSTELLUNGEN..., bekommen Sie wieder das Dialogfeld des Befehls ZEICHEINST, diesmal mit dem Register OBJEKT FANG im Vordergrund (siehe Abbildung 3.31, rechts).



**Abbildung 3.31:**  
Dialogfeld mit dem  
Register Objektfang

3

Folgende Möglichkeiten haben Sie in diesem Register:

- **Objektfang ein:** Damit schalten Sie die gewählten Objektfangfunktionen ein und aus.
- **Objektfangspur ein:** Damit schalten Sie die Objektfangspur ein und aus (siehe Kapitel 3.15). Schalten Sie diese Funktion zunächst noch aus.
- **Objektfangmodi:** In diesem Feld können Sie die gewünschten Objektfangmodi wählen. Die Wirkung der einzelnen Fangfunktionen finden Sie weiter unten beschrieben. Die Modi können Sie auch direkt aus dem Kontextmenü wählen, ohne das Dialogfeld öffnen zu müssen.
- **Alle auswählen/Alle löschen:** Aktivierung bzw. löschen aller Objektfangmodi

### Zeichnen mit dem Objektfang

- Haben Sie den Objektfang einmal eingestellt, können Sie ihn mit einem Klick auf die Taste OFANG in der Statuszeile oder mit der Funktionstaste **[F3]** ein- und ausschalten.
- Die Objektfangfunktionen können Sie auch im Kontextmenü fest einstellen, das Sie per Rechtsklick auf der Taste OFANG in der Statusleiste aktivieren können. Meist benötigen Sie mehrere Objektfangfunktionen beim Zeichnen. Stellen Sie nur diejenigen ein, die Sie häufig benötigen, beispielsweise ENDPUNKT und SCHNITTPUNKT bei der Bemaßung.
- Haben Sie eine oder mehrere Fangfunktionen fest eingestellt und brauchen eine andere Fangfunktion, wählen Sie die Fangfunktion nach einer der oben beschriebenen Methoden. Dann gilt der gewählte Objektfang für die eine Eingabe, für die folgenden gelten wieder die fest eingestellten Fangfunktionen.

TIPP



Wählen Sie aus dem Kontextmenü die Fangfunktion KEINER, dann ist der fest eingestellte Objektfang für diese eine Eingabe nicht aktiv.

- Die Symbole, die an den Geometriepunkten angezeigt werden, entsprechen denen im Dialogfeld (siehe Abbildung 3.31).

**INFO**

**Einfache Objektfangmodi**

Doch welche Fangfunktionen stehen in AutoCAD zur Verfügung? Schauen wir uns zunächst die einfachen Objektfangmodi an, die ohne Hilfslinien arbeiten (siehe Abbildung 3.33):



- **Endpunkt:** Fängt die Endpunkte einer Linie, eines Bogens oder eines Polyliniensegments.

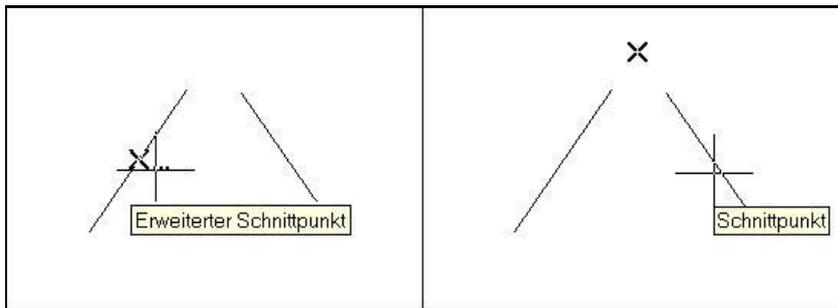


- **Mittelpunkt:** Fängt den Mittelpunkt einer Linie, eines Bogens oder eines Polyliniensegments.



- **Schnittpunkt:** Fängt den Schnittpunkt zweier Zeichnungsobjekte. Befindet sich jedoch das Fadenkreuz in der Nähe eines Objekts, ohne dass sich dort ein Schnittpunkt befindet, erscheint das Schnittpunktsymbol und drei Punkte. In der Quick-Info wird dabei angezeigt: ERWEITERTER SCHNITTPUNKT. Klicken Sie das Objekt an, wird nichts gefangen. Kommen Sie aber in die Nähe eines anderen Objekts, wird der virtuelle Schnittpunkt der beiden Objekte markiert (siehe Abbildung 3.32). Das ist der Punkt, bei dem sich die Verlängerungen der beiden Objekte treffen. Mit einem Mausklick wählen Sie den Punkt endgültig.

**Abbildung 3.32:**  
Virtuellen Schnittpunkt fangen



- **Angenommener Schnittpunkt:** Dieser Modus dient dem Arbeiten an 3D-Modellen. Sie können damit den in der momentanen Ansicht sichtbaren Schnittpunkt zweier Objekte fangen, die beliebig im Raum übereinanderliegen. Dazu müssen beide Objekte angewählt werden. Der ermittelte Punkt liegt auf dem zuerst gewählten Objekt. Auch hier gibt es die Anzeige ERWEITERTER ANGENOMMENER SCHNITTPUNKT, wenn nur ein Objekt angewählt wird. Mit der Wahl eines zweiten Objekts kann dann der Punkt bestimmt werden, an dem sich die Objekte im Raum treffen (siehe oben SCHNITTPUNKT).

- **Zentrum:** Fängt den Mittelpunkt eines Kreises, eines Bogens oder eines Polylinienbogens. Beachten Sie, dass Sie die Kreis- oder Bogenlinie anfahren müssen, um das Symbol zu erhalten.
- **Quadrant:** Fängt den Quadrantenpunkt (0, 90, 180 oder 270 Grad) eines Kreises, Bogens oder einer Polylinie.
- **Tangente:** Fängt den Punkt an einem Kreis, einem Bogen oder einem Polylinienbogen, zu dem ein anderer Punkt die Tangente bildet.
- **Lot:** Fängt den Punkt auf einem Objekt, der von einem anderen Punkt aus einen rechten Winkel zu dem Objekt bildet. Fällt man das Lot auf eine Linie, muss sich der Punkt nicht unbedingt auf der Linie befinden, er kann auch auf der Verlängerung der Linie liegen.
- **Basispunkt:** Fängt den Basispunkt der Einfügung eines Blocks oder Symbols oder den Einfügpunkt eines Textes oder eines Attributs. Zu diesen Objekten erfahren Sie im Verlauf dieses Buchs mehr.
- **Punkt:** Fängt ein Punktobjekt in der Zeichnung, das mit dem Befehl PUNKT gezeichnet wurde (siehe Kapitel 7.10).
- **Nächster:** Fängt den Punkt auf einem Objekt, der dem Fadenkreuz am nächsten liegt. Diesen Fangmodus verwenden Sie, wenn Sie eine Linie bis zu einem Objekt ziehen wollen, ohne dass sich dort ein Fangpunkt befindet.
- **Mitte zwischen 2 Punkten:** Diese Funktion finden Sie nur im Kontextmenü für die Objektfangfunktionen. Damit können Sie den Punkt fangen, der auf der Mitte der Verbindungslinie zweier Punkte liegt, beispielsweise die Mitte zweier Endpunkte. Selbstverständlich sollte diese Funktion immer zusammen mit einer anderen Fangfunktion verwendet werden.
- **Keiner:** Schaltet einen fest eingestellten Objektfang für eine Eingabe ab.



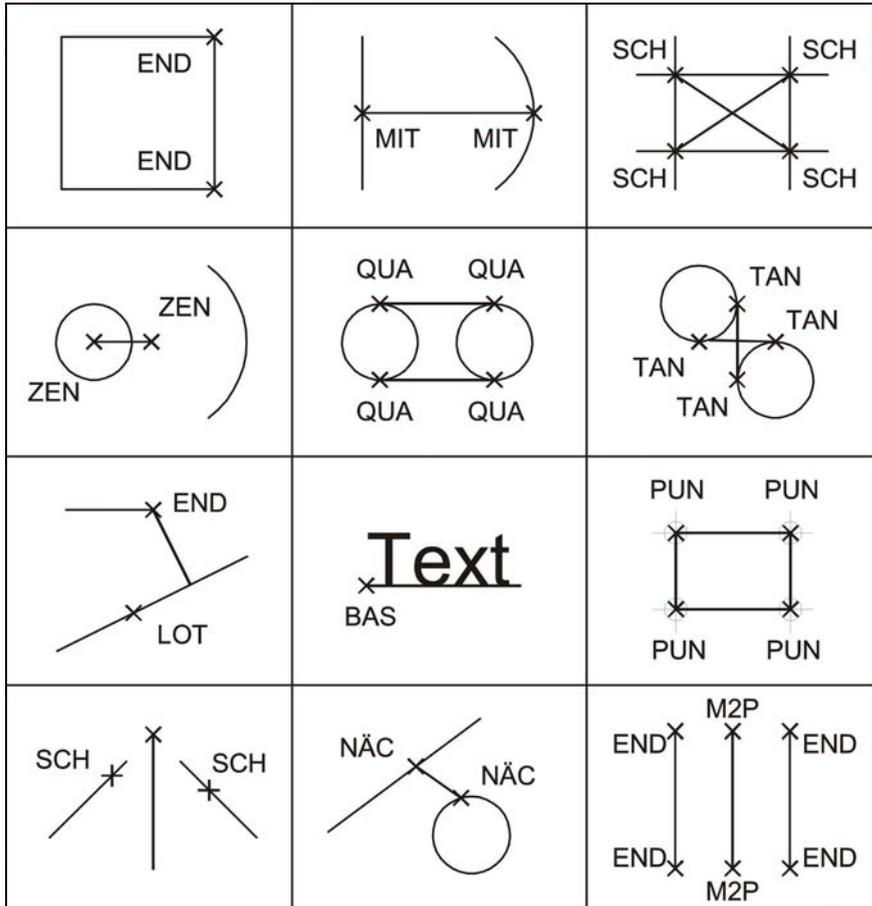
### **Zeichnen mit den einfachen Objektfangmodi**

1. Öffnen Sie die Zeichnung *A03-07.dwg* im Ordner *Aufgaben* und schalten Sie die Zeichenhilfen bis auf den Objektfang aus.
2. Zeichnen Sie die Verbindungen wie in Abbildung 3.33. Stellen Sie mit dem Befehl ZEICHEINST die wichtigsten Objektfangfunktionen ein. Wählen Sie spezielle Fangfunktionen mit der Fangüberschreibung dazu.

Das Ergebnis sollte wie in Abbildung 3.33 aussehen. Die Lösung finden Sie auch im Ordner *Aufgaben*: die Zeichnung *L03-07.dwg*.

STEP

**Abbildung 3.33:**  
Einfache  
Objektfangmodi



**INFO**

**Objektfangmodus Hilfslinie**

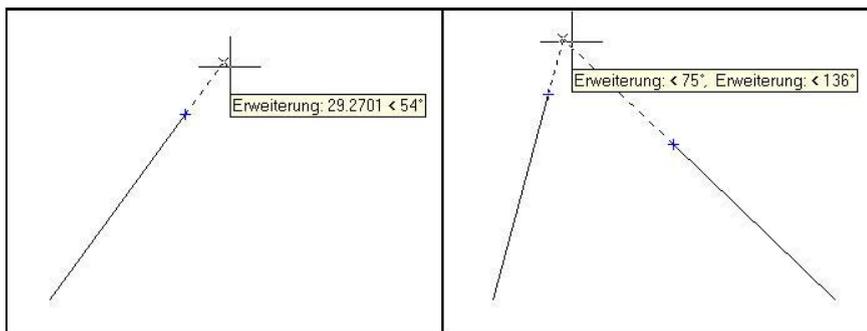
Weitere Möglichkeiten haben Sie mit den Objektfangfunktionen, die mit Hilfslinien arbeiten. Das sind die Funktionen HILFSLINIE und PARALLEL.



**Hilfslinie:** Diese Funktion ist sehr vielseitig einsetzbar. Dazu muss aber zusätzlich mindestens der Objektfang ENDPUNKT aktiv sein. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Fahren Sie den Endpunkt einer Linie oder eines Bogens mit dem Fadenkreuz an. Das Symbol für den Endpunkt wird angezeigt.
- Gehen Sie jetzt auf den gewünschten Punkt und es wird ein kleines »+« direkt am Punkt angezeigt. Klicken Sie den Punkt aber nicht an. Wenn das »+« erscheint, ist der Punkt festgehalten. Haben Sie einen falschen Punkt, fahren Sie noch einmal an den Punkt und er wird wieder freigegeben.
- Haben Sie einen Endpunkt festgehalten, können Sie mit dem Fadenkreuz in der Richtung der Linie oder des Bogens weiterfahren. Eine Hilfslinie wird ausgehend von dem gefangenen Punkt gezeichnet (siehe Abbildung 3.34, links).

- Sie können einen Punkt anklicken, der dann auf der Hilfslinie platziert wird. Sie können aber auch eine Länge eingeben und mit  bestätigen. Der Punkt wird in diesem Abstand vom Endpunkt exakt auf der Hilfslinie platziert. Sie können auf diese Art auch eine weitere Hilfslinie von einem anderen Endpunkt wegziehen. Fahren Sie in die Nähe des Schnittpunkts der beiden Hilfslinien. Dort wird das Symbol für den Schnittpunkt angezeigt (siehe Abbildung 3.34, rechts). Klicken Sie, wenn das Symbol erscheint, und der Schnittpunkt der Hilfslinien wird gefangen.



**Abbildung 3.34:**  
Objektfang mit  
Hilfslinien

### Zeichnen mit dem Objektfang Hilfslinie

STEP

1. Laden Sie die Zeichnung *A03-08.dwg* aus dem Ordner *Aufgaben*.
2. Schalten Sie den Objektfang ENDPUNKT und HILFSLINIE ein. Alle anderen schalten Sie aus, auch die OBJEKTFANGSPUR, diese schauen wir erst später an.
3. Zeichnen Sie die dritte Ansicht in Abbildung 3.35 mit den Hilfslinien.

Befehl eingeben **Linie**

Ersten Punkt angeben: **P1** und **P2** anfahren und den **Schnittpunkt** der beiden **Hilfslinien anklicken**

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]: **P3** anfahren und den **Schnittpunkt mit der Hilfslinie anklicken**

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]: **Fadenkreuz nach rechts bewegen und 20 eintippen**

Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]: **Fadenkreuz nach unten bewegen und 10 eintippen**

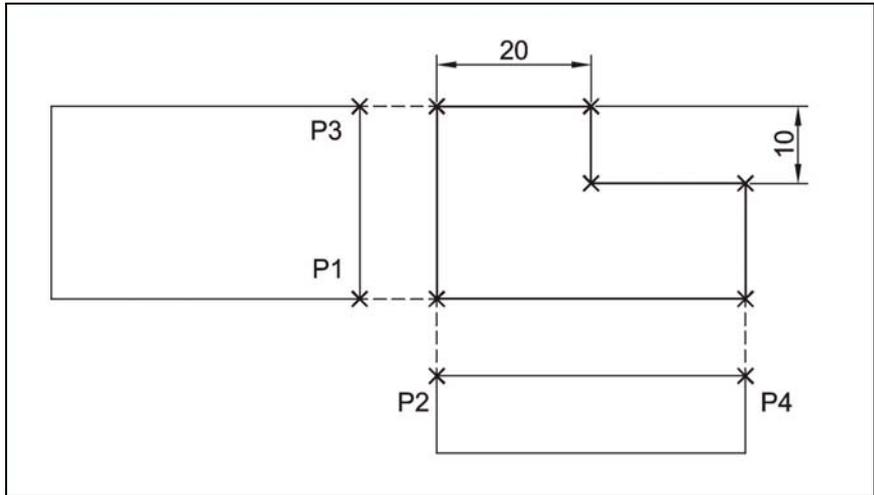
Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]: **P4** anfahren und den **Schnittpunkt mit der Hilfslinie anklicken**

Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]: **P1** anfahren und den **Schnittpunkt mit der Hilfslinie anklicken**

Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]: **S** für die Option **Schließen**

Eine Musterlösung finden Sie im Ordner *Aufgaben*: die Datei *L03-08.dwg*. Das hätten Sie auch mit den Objektfangspuren erledigen können, doch dazu mehr in Kapitel 3.15.

**Abbildung 3.35:**  
Zeichnen mit dem  
Objektfang Hilfslinie



**INFO**

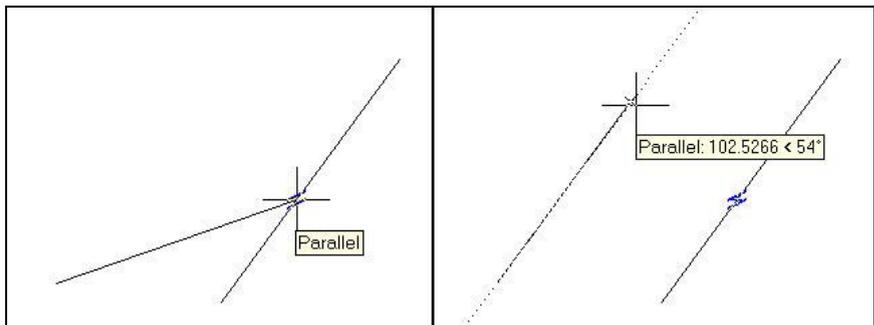
**Objektfangfunktion Parallele**

Die Objektfangfunktion PARALLELE arbeitet auch ohne zusätzlichen Objektfang. Sie können damit Parallelen zu Liniensegmenten erstellen.



**Parallele:** Mit dieser Funktion können Sie ein bestehendes Liniensegment in der Zeichnung anfahren; das Symbol für die Parallelfunktion erscheint. Wenn Sie dann mit dem Fadenkreuz in Richtung der neu zu zeichnenden Linie fahren, erscheint eine Hilfslinie, wenn das neue Objekt parallel zum Überfahren ist. Das Parallelsymbol erscheint auf dem überfahrenen Objekt (siehe Abbildung 3.36). Sie können dann einen Punkt auf der Hilfslinie angeben oder einen Abstand vom letzten Punkt eintippen.

**Abbildung 3.36:**  
Zeichnen mit  
parallelen  
Hilfslinien



**STEP**

**Zeichnen mit dem Objektfang Parallele**

1. Laden Sie die Zeichnung A03-09.dwg aus dem Ordner Aufgaben.
2. Schalten Sie den Objektfang HILFSLINIE und PARALLELE ein. Alle anderen Funktionen sollten Sie ausschalten.
3. Zeichnen Sie den Linienzug wie in Abbildung 3.37.

Befehl eingeben **Linie**

Ersten Punkt angeben: **P1 anfahren, in Linienrichtung wegfahren, wenn Hilfslinie erscheint, 10 für den Abstand der zweiten Kontur eingeben**

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]: **Linie P1-P2 und danach P2 anfahren, danach in Richtung der Parallele fahren und am Schnittpunkt der Hilfslinien klicken**

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]: **P2 anfahren, in Linienrichtung wegfahren, 20 auf der Tastatur eintippen**

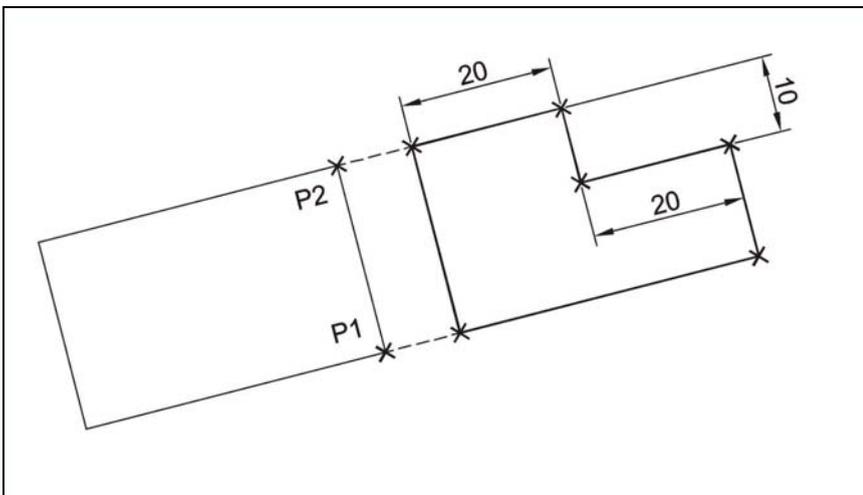
Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]: **Linie P1-P2 anfahren, in Linienrichtung wegfahren, 10 auf der Hilfslinie eintippen**

Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]: **Vorletztes Segment anfahren, in Linienrichtung wegfahren, 20 auf der Tastatur eintippen**

Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]: **Linie P1-P2 und danach P1 anfahren, am Schnittpunkt der Hilfslinien klicken**

Nächsten Punkt angeben oder [Schließen/Zurück]: **S für die Option Schließen**

4. Die Lösung haben Sie in der Zeichnung *L03-09.dwg* im Ordner *Aufgaben*.



**Abbildung 3.37:**  
Parallelen zeichnen

### 3.14 Relativpunkte und Objektfang

Eine weitere Funktion finden Sie in den Menüs des Objektfangs: die Funktion **VONP**. Diese benötigen Sie immer dann, wenn Sie nicht direkt einen Fangpunkt haben wollen, sondern einen Punkt in einem bestimmten Abstand von einem Fangpunkt.

#### **Funktion Vonp**

Wählen Sie die Funktion bei einer Punktanfrage. Sie finden sie in den gleichen Menüs und Werkzeugkästen wie die Objektfangfunktionen. Gehen Sie bei dieser Funktion wie folgt vor:

INFO



- Wählen Sie bei der Punktanfrage eines Befehls VONP.
- Wählen Sie dann einen Punkt mit einer Objektfangfunktion.
- Danach geben Sie den Abstand von diesem Punkt als relative Koordinate ein.
- Haben Sie den Polaren Fang eingestellt, können Sie auch in die entsprechende Richtung mit der Maus zeigen und den gewünschten Abstand eintippen.

**STEP**

**Zeichnen mit Relativpunkten**

1. Öffnen Sie die Zeichnung *A03-10.dwg* aus dem Ordner *Aufgaben*.
2. Konstruieren Sie die beiden Kreise in den vorgegebenen Abständen (siehe Abbildung 3.38). Schalten Sie nur den Objektfang ENDPUNKT und ZENTRUM ein.

Befehl eingeben **Kreis**

Zentrum für Kreis angeben oder [3P/2P/Ttr (Tangente Tangente Radius)]: **Vonp aus dem Kontextmenü wählen (mit  $\square$  oder **Strg** und rechter Maustaste aktivieren)**

Basispunkt: **Linken unteren Endpunkt mit dem Objektfang Endpunkt einfangen**  
 <Abstand>: **@20,25**

Radius für Kreis angeben oder [Durchmesser]: **10**

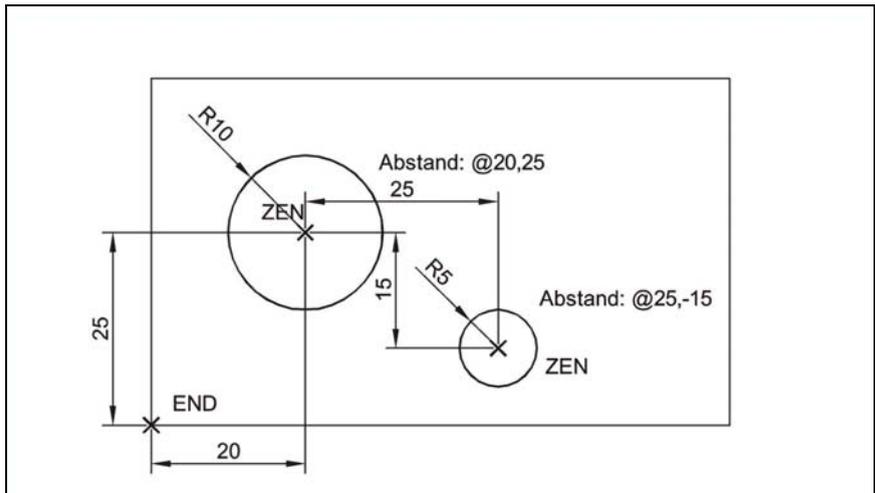
Befehl eingeben **Kreis**

Zentrum für Kreis angeben oder [3P/2P/Ttr (Tangente Tangente Radius)]: **Vonp aus dem Kontextmenü wählen (mit  $\square$  oder **Strg** und rechter Maustaste aktivieren)**

Basispunkt: **Zentrum des ersten Kreises mit dem Objektfang Zentrum einfangen**  
 <Abstand>: **@25,-15**

Das Ergebnis sollte wie in Abbildung 3.38 aussehen. Die Lösung finden Sie im Ordner *Aufgaben*: die Zeichnung *L03-10.dwg*.

**Abbildung 3.38:**  
 Zeichnen mit Relativpunkten



## 3.15 Objektfangspuren

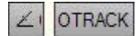
Perfekt wird das Zeichnen mit den Objektfangspuren. Damit können Sie Objektfangpunkte abgreifen und davon orthogonale Hilfslinien oder Hilfslinien entlang der Winkel des Polaren Fangs wegziehen. Auf diesen Hilfslinien können Sie Abstände für neue Punkte eingeben oder, wenn Sie mehrere Hilfslinien wegziehen, die Schnittpunkte anklicken.

### **Objektfangspur aktivieren**

Die Objektfangspuren können Sie auf folgende Arten aktivieren:

- Schalter in der Statuszeile zum Ein- und Ausschalten anklicken
- Funktionstaste F11 zum Ein- und Ausschalten drücken

INFO



### **Objektfangspur einstellen**

Ob die Objektfangspuren nur orthogonale Hilfslinien erzeugen sollen oder ob Sie Hilfslinien entlang der Winkel des Polaren Fangs ziehen wollen, können Sie in dem Dialogfeld des Befehls ZEICHEINST im Register SPURVERFOLGUNG einstellen (siehe Polarer Fang, Abbildung 3.25). Wählen Sie die gewünschte Einstellung im Feld OBJEKTfangSPUR-EINSTELLUNGEN rechts oben in dem Register.

INFO

### **Zeichnen mit den Objektfangspuren**

Gehen Sie wie folgt vor (siehe auch Abbildung 3.39):

- Fahren Sie einen Objektfangpunkt mit dem Fadenkreuz an, bis das Symbol für den Endpunkt angezeigt wird. Gehen Sie dann direkt auf den Punkt, es wird ein » + « am Punkt angezeigt und der Punkt ist festgehalten. Klicken Sie ihn nicht an.
- Fahren Sie von dem Punkt orthogonal weg, wird eine Hilfslinie mitgezogen. Haben Sie eingestellt, dass die Objektfangspur auch auf den polaren Winkel angezeigt werden soll, können Sie auch in diesen Richtungen eine Hilfslinie mitziehen. Wenn Sie die Hilfslinie entfernen wollen, gehen Sie mit dem Fadenkreuz noch einmal auf den Punkt.
- Klicken Sie einen Punkt auf der Hilfslinie an oder geben Sie den Abstand an, den der neue Punkt vom gefangenen Punkt haben soll.
- Sie können auf diese Art auch eine weitere Hilfslinie von einem anderen Objektfangpunkt wegziehen und den Schnittpunkt der beiden Hilfslinien anklicken.

INFO

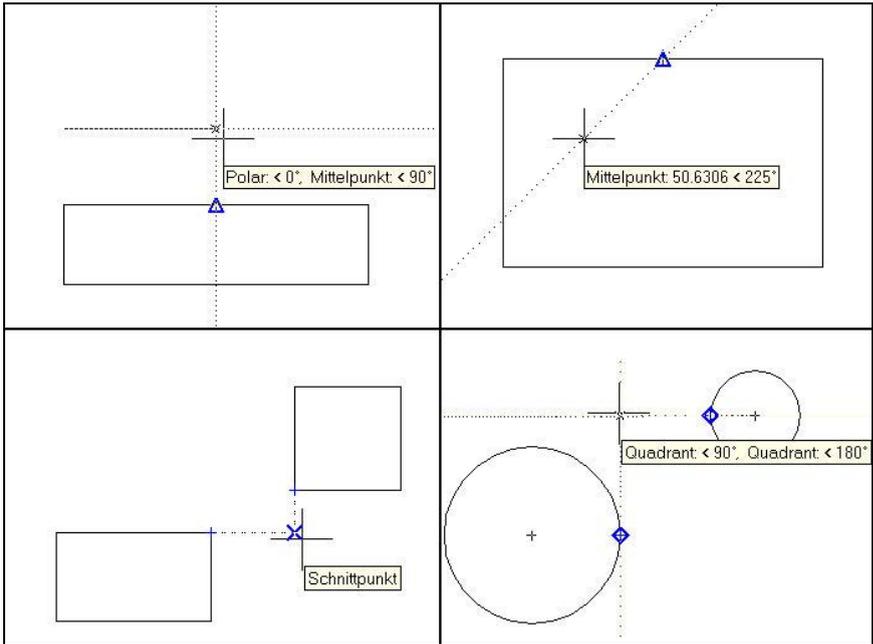
### **Zeichnen mit Objektfangspuren**

1. Öffnen Sie die Zeichnung *A03-11.dwg* aus dem Ordner *Aufgaben*.
2. Schalten Sie die Objektfangfunktionen ENDPUNKT, SCHNITTPUNKT, QUADRANT und ZENTRUM sowie die Objektfangspuren an.
3. Setzen Sie den Polaren Fang auf 15° und schalten Sie ihn ein. Stellen Sie die Objektfangspur so ein, dass Sie auch bei den polaren Winkeln Hilfslinien ziehen.

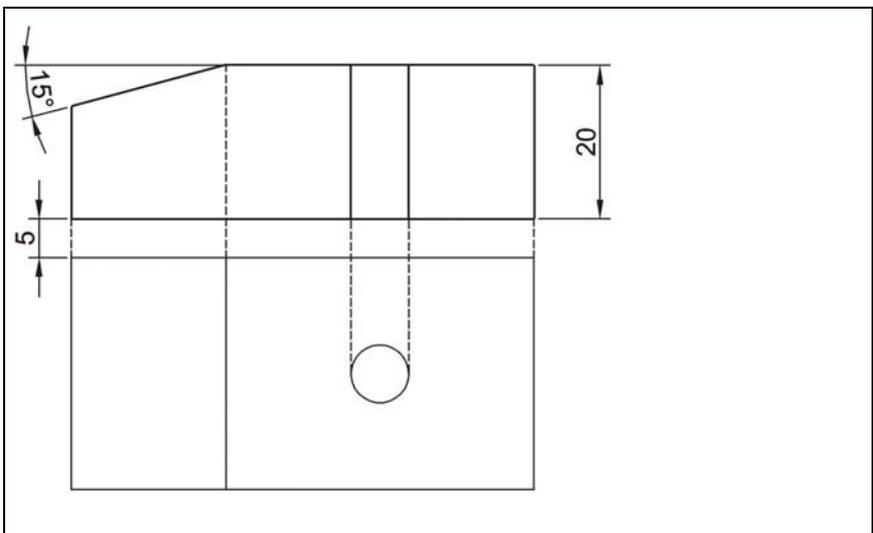
STEP

4. In der Zeichnung bekommen Sie nur die Draufsicht auf den Bildschirm. Konstruieren Sie daraus die Vorderansicht und die Seitenansicht (siehe Abbildung 3.42).
5. Konstruieren Sie zunächst die Vorderansicht im Abstand von 5 (siehe Abbildung 3.40). Greifen Sie die Maße aus der Draufsicht ab. Lediglich den Abstand von 5 und die Höhe von 20 müssen Sie eintippen. Bei der Schräge von 15° bekommen Sie eine Hilfslinie durch den Polaren Fang.

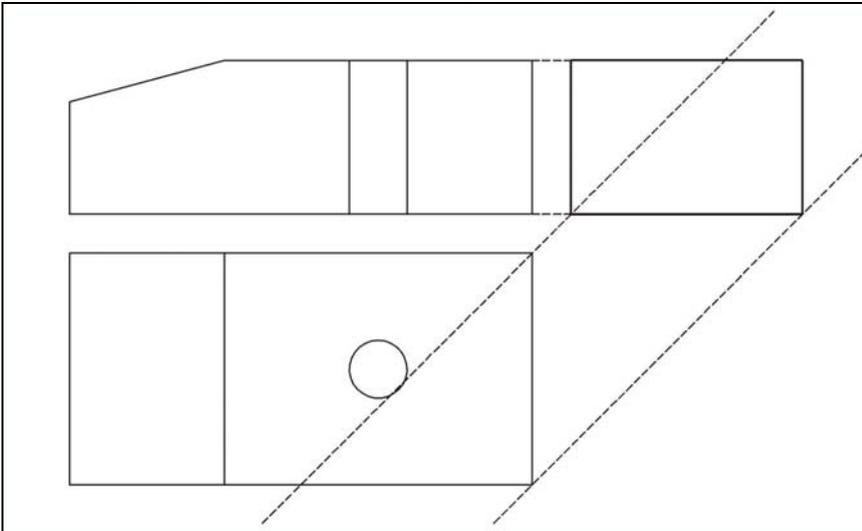
**Abbildung 3.39:**  
Objektfangspuren  
ziehen



**Abbildung 3.40:**  
Vorderansicht mit  
Objektfangspuren  
gezeichnet



6. Konstruieren Sie dann die Seitenansicht (siehe Abbildung 3.41). Greifen Sie die beiden Punkte an der Unterkante der Seitenansicht aus der Draufsicht unter  $45^\circ$  und aus der Vorderansicht unter  $0^\circ$  ab.



**Abbildung 3.41:**  
Seitenansicht mit  
Objektfangspuren  
gezeichnet

3

7. Um die senkrechten Linien in der Seitenansicht (siehe Abbildung 3.42) zeichnen zu können, müssen wir uns zuerst den temporären Spurpunkt ansehen (siehe Kapitel 3.16).

### 3.16 Temporärer Spurpunkt

Wenn Sie Hilfslinien ziehen, kommt es oft vor, dass Sie Punkte nicht direkt setzen können. Mit den temporären Spurpunkten können Sie Stützpunkte setzen und so die Objektfangspuren über mehrere Punkte hinwegziehen.

#### *Temporärer Spurpunkt*

Den temporären Spurpunkt finden Sie in den gleichen Menüs und Werkzeugkästen wie die Objektfangfunktionen. Gehen Sie bei dieser Funktion wie folgt vor:

- Wählen Sie beispielsweise den Befehl LINIE. Wenn nach dem Startpunkt gefragt wird, klicken Sie die Funktion TEMPORÄRER SPURPUNKT an. Klicken Sie einen Punkt an. Der Punkt wird nicht als Startpunkt für die Linie genommen. Sie können von diesem Punkt wieder eine Hilfslinie wegziehen und einen weiteren Punkt anklicken oder einen Abstand eingeben. Erst dieser Punkt wird als Startpunkt genommen.
- Sie könnten aber auch noch einmal die Funktion TEMPORÄRER SPURPUNKT eingeben und wieder eine Hilfslinie ziehen und einen Punkt setzen. Auch dieser wird nicht genommen. So könnten Sie zu dem gewünschten Punkt mit einer ganzen Serie von Stützpunkten kommen.

INFO



STEP

**Zeichnen mit temporären Spurpunkten**

1. Zeichnen Sie in der Seitenansicht die senkrechten Linien ein (siehe Abbildung 3.42).

Befehl eingeben **Linie**

Ersten Punkt angeben: **Temporären Spurpunkt** aus dem Kontextmenü wählen (mit **↕** oder **[Strg]** und rechter Maustaste aktivieren)

Temporären Punkt für OTRACK angeben: **P1** anklicken

Ersten Punkt angeben: **Temporären Spurpunkt** aus dem Kontextmenü wählen (mit **↕** oder **[Strg]** und rechter Maustaste aktivieren)

Temporären Punkt für OTRACK angeben: **Hilfslinie waagrecht bis P2 ziehen und P2 anklicken**

Ersten Punkt angeben: **Hilfslinie unter 45° bis zu P3 ziehen und P3 anklicken**

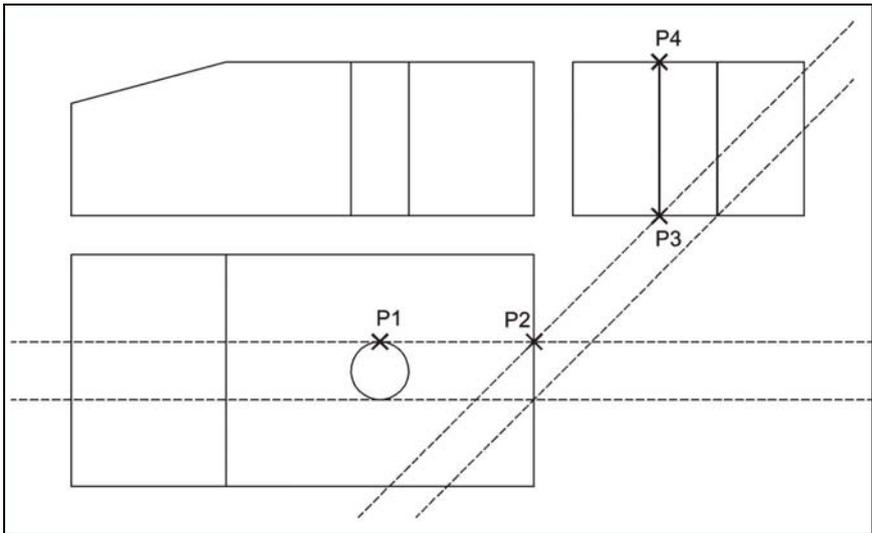
Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]: **P4** anklicken

Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]: **↶**

2. Machen Sie es bei der anderen Linie genauso.

Das Ergebnis sollte wie in Abbildung 3.42 aussehen. Falls nicht, finden Sie eine Lösung im Ordner *Aufgaben*: die Zeichnung *L03-11.dwg*.

**Abbildung 3.42:**  
Senkrechte Linien in der Seitenansicht



# Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: [info@pearson.de](mailto:info@pearson.de)

## Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.**

## Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

**<http://ebooks.pearson.de>**