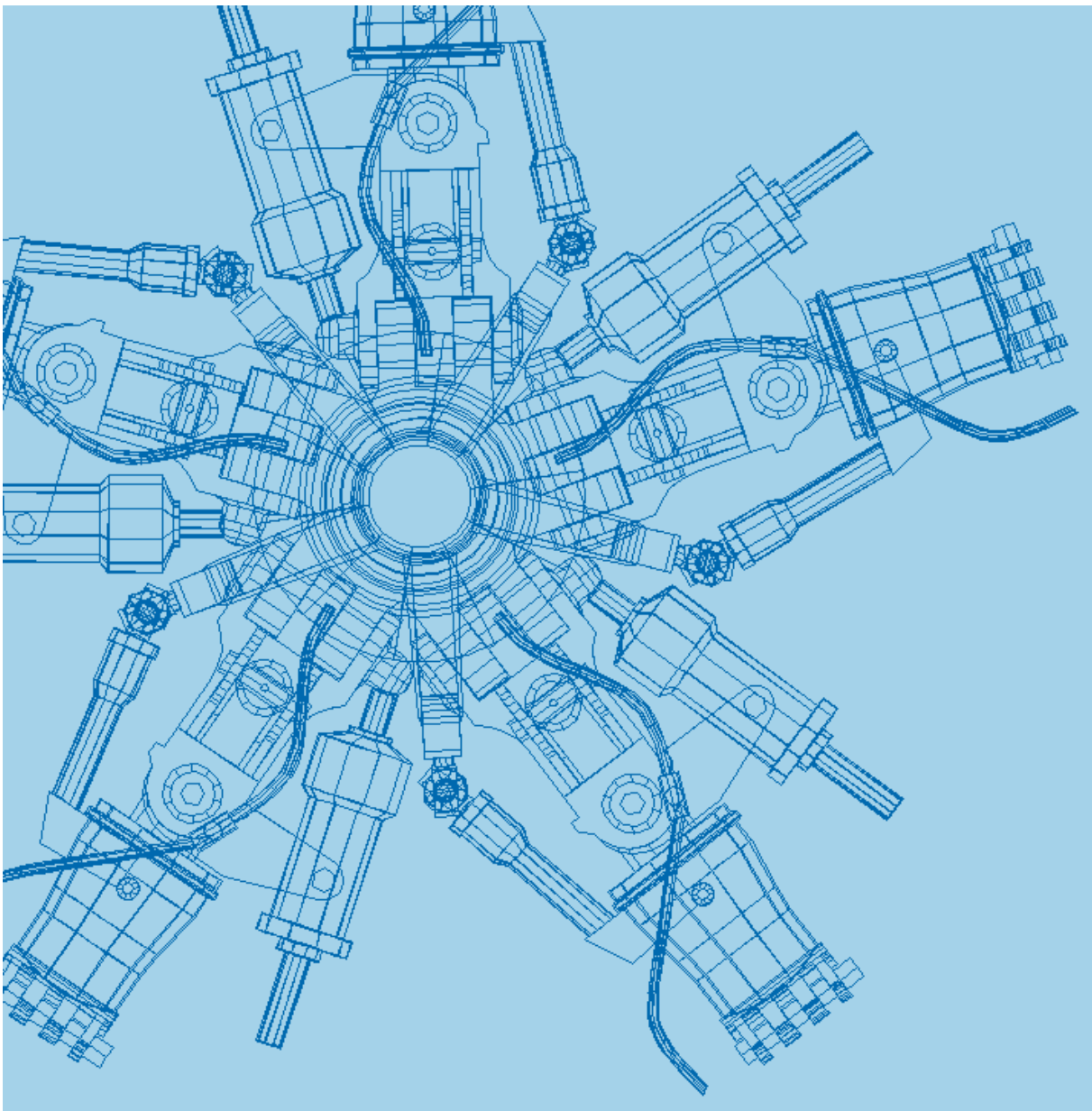


Ralph Grabowski

BricsCAD V15 in 12 Lektionen



Übersetzung, Lektorat und Aktualisierung: Harald Vogel
im Auftrag der
MERViSOFT GmbH, Wiesbaden

Die Beispieldateien zu diesem Buch finden Sie auf unserem Server:

<http://ftp.mervisoft-gmbh.de/filestudio/bricscad/Documents/V15/Beispiel.zip>

MERVISOFT GmbH
Rheingaustraße 88
D-65203 Wiesbaden

Internet: www.mervisoft-gmbh.de

Originaltitel: *Inside BricsCAD 15*, © Ralph Grabowski

Inhalt

1	Der erste Eindruck	3
	Zur Schreibweise	4
	BricsCAD starten	4
	Dialogfeld <i>Neue Zeichnung</i>	5
	Die BricsCAD-Benutzeroberfläche	5
	Die Bedienelemente im Einzelnen	7
	Fadenkreuz und Pickbox	7
	Die Menüleiste	8
	Lernen von den Apple-Usern	9
	Untermenüs	9
	Menü-Toggles	10
	Tastenkürzel	10
	Shortcuts: Menübedienung ohne Maus	10
	Die Befehlszeile	11
	Befehlseingaben	11
	Zeichnen mit der Tastatur	11
	Optionen in der Befehlszeile	12
	Linienzüge	12
	Allgemeine Tipps	12
	Befehle rückgängig machen	13
	Parallele Bedienschemata	13
	Kontextmenüs	13
	Der Befehlsverlauf	14
	Befehle wiederholen	14
	Weniger tippen: AutoVervollständigung	15
	Welt- und Benutzerkoordinatensystem	16
	Die BricsCAD-Hilfe	16
	BricsCAD verlassen	17
2	Navigieren in BricsCAD	18
	Der obere Bereich	18
	Die Titelleiste	18
	Die Menüleiste	19
	Die Werkzeugleisten	19
	Die Werkzeugleiste <i>Objekteigenschaften</i>	21
	Rechts: Palettenfenster	24
	Der Editor an sich	24
	Das Quad	24
	Die Befehls-Kontextmenüs	26
	Der untere Bereich	27
	Die Registerkarten	27
	Die Statusleiste	28
	Zusammenfassung	28
3	Eine neue Zeichnung	29
	Eine neue Zeichnung erstellen	30
	Der Arbeitsbereich	31
	Die Längeneinheiten	32
	Die Winkleinheiten	32
	Der Plotstil	33
	Die Objekterstellung	33

Zusätzliche Einstellungen	34
Die Zeichnungsgrenzen	34
Die Winkelmessung	35
Systemvariable	36
Fang- und Rasterweite	37
Layer	38
Einrichten neuer Layer	38
Layer in Kürze	40
Zeichnungen verwalten	42
Öffnen von Zeichnungen	42
Automatische Speicherung	43
Speichern unter	44
Export-Schnittstellen	44
Zusammenfassung	44
4 Zeichnen	45
Linie: Das Grundstück	46
Die Option <i>Zurück</i>	47
Polarkoordinaten	48
Der Befehl <i>Zoom</i>	48
Einheiten in BricsCAD	48
Der Grundriss des Hauses	48
Layer wechseln	48
Der Objektfang	49
Der Ortho-Modus	50
Die Dynamische Eingabe	50
Zeichnen mit Polylinien	50
Das Grundriss-Polygon	51
Dynamische Eingabe und Tastatur	52
Objekte verschieben	53
Zufahrt und Straße	54
Ecken verrunden	54
Objekte spiegeln	56
Zeichnungen ausdrucken	57
Der Zieldrucker	58
Die Zeichnungsfläche	58
Die Skalierung	59
Die Zeichnungsorientierung	59
Ursprung des Plot	60
Justieren der Druck-Parameter	60
Export als PDF	61
PDF-Optionen	61
Zusammenfassung	61
5 Details hinzufügen	62
Das Grundstück einteilen	63
Temporärer Objektfang	63
Eine Polylinie glätten	65
Optionen des Befehls <i>PEdit</i>	66
Direktbearbeitung	66
Schraffuren	68
Tipps zur Schraffur	70
Ändern von Schraffuren	70
Reihen und Blöcke	71
Der Befehl <i>Kreis</i>	72
Eine polare Reihe	72
Blockdefinition	74
Einen Block einfügen	75

Ellipsen und Äquidistanten	77
Der Befehl <i>Ellipse</i>	77
Einfassung mit Äquidistante	77
Zusammenfassung	78
6 Zeichnungen ändern	79
Linientypen	80
Linientypen laden	80
Eigenschaften ändern	82
Linientypen justieren	83
Der Befehl <i>Länge bearbeiten</i>	83
Der Befehl <i>Strecken</i>	84
Mehrere Griffe zugleich bearbeiten	85
Objekte verschieben	86
Über Auswahlsätze	87
Wahl aufgrund der Eigenschaften	88
Einen Zaun hinzufügen	88
Die Objekt-Fangspur	89
Objektdaten auflisten	90
Der Befehl <i>Abstand</i>	91
Zusammenfassung	92
7 Bemaßung und Text	93
Der Befehl <i>MText</i>	94
Texteigenschaften	95
Textstile erzeugen	96
Der Befehl <i>Text</i>	97
Text einpassen	97
Textausrichtung	98
Text ändern	99
Gedrehter Text	100
Mehrzeiligen Text platzieren	101
Textanzeige ausschalten	101
Text suchen und ersetzen	102
Such-Optionen	103
Der Layout-Bereich	103
Einrichten	104
Die Plotstil-Tabelle	106
Der Plot-Maßstab	106
Ansichtsfenster einstellen	108
Bemaßungsstile erstellen	108
Detaillierung im Layoutbereich	112
Bemaßung an sich	112
Horizontale und vertikale Bemaßung	112
Objektbemaßung	113
Ausgerichtete und Radius-Bemaßung	114
Linienstärken für den Druck	115
Objekte verschieben	116
Zusammenfassung	117
8 Attribute	118
Vor dem Start	118
Blöcke mit Attributen erstellen	119
Den Block zeichnen	119
Attribute definieren	120
Attribute hinzufügen	121
Objekte und Attribute kombinieren	122
Blöcke mit Attributen einfügen	123

Alternativen zu <i>Block einfügen</i>	123
Zeichnungs-Explorer, Blöcke	123
Zusammenfassung.....	124
9 Stücklisten	125
Attribute extrahieren.....	126
Warum Attribute?	126
Eine Extraktionsvorlage	126
Codes für Blockattribute	127
Beispiele für die Attribut-Formatierung.....	128
Attributdaten extrahieren	128
Export-Datentypen.....	131
Import in Excel.....	131
Tabellendaten in BricsCAD importieren	134
Tabellen formatieren	135
Zusammenfassung.....	136
10 Regionen	137
Über Regionen	138
Umgrenzungen erzeugen	138
Polylinie oder Region?.....	140
Optionen für Umgrenzungen	140
Inseln verarbeiten	141
Boole'sche Funktionen	142
Vereinigung	142
Differenz.....	142
Schnittmenge	142
Das Boole'sche Waffeleisen	142
Regionen analysieren	146
Der Befehl <i>MassEig</i>	146
Der Befehl <i>Liste</i>	147
Der Befehl <i>Fläche</i>	147
Eigenschaften	148
Zusammenfassung.....	148
11 Modellieren in 3D	149
Über Volumenkörper.....	150
Planvolles Vorgehen.....	151
Bestandteile eines 3D-Modells	151
Die Konstruktion von 3D-Modellen.....	152
Analyse in 3D.....	153
Die traditionelle Methode	153
Der Grundkörper	155
Extrudieren in Kürze.....	157
3D-Ansichtsrotation	157
Das dynamische BKS.....	157
Extrusion durch Direktmodellierung	158
Eine Zylinderbohrung	161
Volumenkörper verschmelzen	163
Das BKS händisch einrichten	163
Direktes Editieren	165
Der Schraubsockel.....	166
Die Systemvariable OSNAPZ.....	166
Die Profile.....	167
Bohrung vergrößern.....	168
Verrundungen	169
Spiegeln von Volumenkörpern.....	169
Modell fertigstellen	170

Masseneigenschaften	171
Zusammenfassung	171
12 Parameter in 3D	172
Über 2D-Abhängigkeiten	172
Steuernde Bemaßungen	173
In Kürze	175
Konvertieren von Bemaßungen	176
Skizzenbeziehungen	176
Über Skizzenbeziehungen	181
Akzeptierte Geometrie.....	181
Die Skizze bemaßen	182
Zusammenfassung	182

1 Der erste Eindruck

In diesem Kapitel starten Sie BricsCAD und lernen die Benutzeroberfläche kennen. Dabei erstellen Sie eine neue Zeichnungsdatei und zeichnen Ihre ersten Linien.

Zusammenfassung

Die folgenden Themen werden in diesem Kapitel behandelt:

- BricsCAD starten
- Die Benutzeroberfläche und einige Fachbegriffe
- Linien zeichnen
- Fehler rückgängig machen
- die Online-Hilfe benutzen

Schlüsselbegriffe

Schaltfläche: führt nach Anklicken einen Befehl aus

Fadenkreuz: der Zeichnungs-Cursor in BricsCAD

Flyout: Ein Schaltfläche, die ein Menü aus weiteren Schaltflächen enthält

Icon: Ein Bild auf einer Schaltfläche, gelegentlich auch neben Menüpunkten

Layout: Einrichtung einer Zeichnung für den Ausdruck

Pickbox: Auswahl-Cursor für Objekte in der Zeichnung

Rechtsklick: Klick mit der rechten Maustaste, öffnet meist ein Kontextmenü

Werkzeugleiste: Eine Gruppe funktionsverwandter Schaltflächen

Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
Alt	Taste Alt
Strg	Taste Strg
Shift	Taste Shift oder Umschalt
F..	Funktionstaste F1-F12
BKS	Benutzerdefiniertes Koordinatensystem, Bezugssystem der Zeichnung

Neue Befehle

Befehl	Alias	Tastenkürzel	Menüleiste
Hilfe	?	F1	<i>Hilfe, Hilfe</i>
Linie	L		<i>Zeichnen, Linie</i>
Beenden		Alt+F4, Strg+Q	<i>Datei, Beenden</i>
TextBld		F2	<i>Ansicht, Öffne Eingabe-Protokoll</i>
Rückgängig	Z	Strg+Z	<i>Bearbeiten, Rückgängig</i>
BKSymbol	BKS		<i>Einstellungen, BKS . . .</i>

Zur Schreibweise

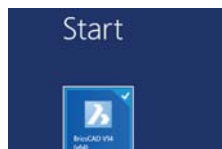
- Ein **Tastenkürzel** löst direkt eine Funktion aus, z. B. startet die Funktionstaste **F1** die BricsCAD-Hilfe. Tastenkürzel und Eingaben in Windows-Textfelder sind in verschiedenen **Fettschriften** gesetzt.
- Ein **Befehl** ist ein Text, den Sie unten in die Befehlszeile eingeben und mit der **Eingabe-** oder der **Leertaste** abschicken. Befehle sind in einer fetten Schreibmaschinenschrift gesetzt.
- Ein **Alias** ist die Kurzform eines Befehls. Tippen Sie z. B. **Linie** ein und drücken **Eingabe**, so wird die Linienfunktion aufgerufen. Gleiches geschieht aber auch, wenn Sie das Alias **L** des Linienbefehls eintippen – Alias und ausgeschriebene Varianten sind gleichwertig. Alias werden ebenfalls in fetter **Schreibmaschinenschrift** dargestellt, die Eingabetaste wird dabei nicht gesondert angegeben.
- Menü- und Schaltflächen-Befehle sind in *Kursivschrift* gehalten. Sie sind meist zwei-, manchmal aber auch mehrteilig. Den ersten Namen finden Sie in der Menü- oder Werkzeugleiste, den zweiten – hinter dem Komma – im betreffenden Untermenü oder Flyout. Sind weitere Untermenüs aufzuschlagen, werden diese nacheinander, durch Komma getrennt, angegeben. Wenn Sie z. B. einen Kreis zeichnen wollen, so erfolgt die Angabe folgendermaßen: Wählen Sie *Zeichnen, Kreis, Kreis Mitte-Radius*.
- Ebenfalls in Kursivschrift sind *Fachbegriffe* gesetzt, wenn sie erstmals genannt werden: Am oberen Rand befinden sich die Titelleiste, das Menü und zwei Reihen so genannter *Werkzeugleisten*.

BricsCAD starten

BricsCAD 14 läuft unter Windows XP, Vista, 7 und 8 sowie unter Linux.

- Falls BricsCAD noch nicht installiert ist, so tun Sie dies als Erstes.
- Um BricsCAD zu starten, doppelklicken Sie auf das Symbol auf dem Desktop. Alternativ dazu klicken Sie in der Taskleiste auf *Start, Programme, BricsCAD V14 (x64) de_DE* und wählen schließlich das Symbol *BricsCAD V14 (x64) de_DE*.

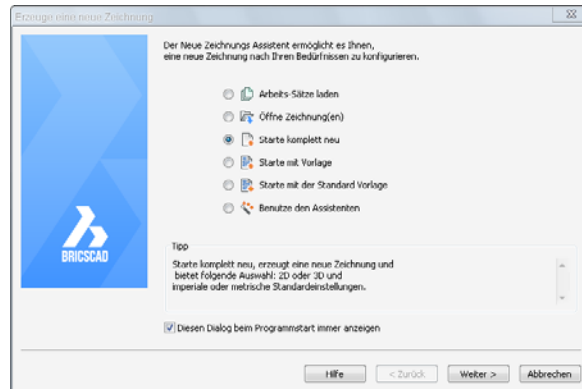
Unter Windows 8 finden Sie das Symbol auf dem Startbildschirm.



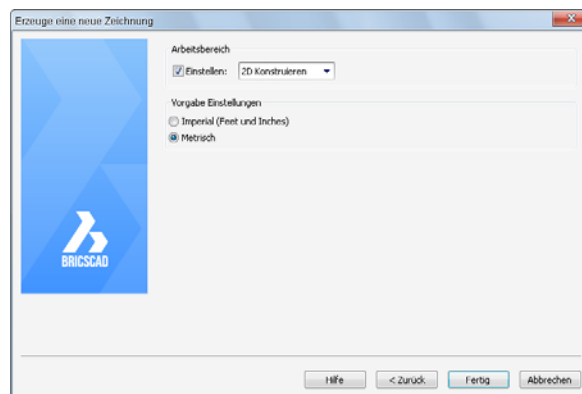
Zum Laden benötigt BricsCAD zwischen 10 und 30 Sekunden. Während dieses Vorgangs erscheinen zwei Dialogboxen.

Dialogfeld *Neue Zeichnung*

Nach dem Eröffnungsbildschirm – dem *Splash Screen* – erscheint automatisch das Dialogfeld *Erzeuge eine neue Zeichnung*. Hier geben Sie die Basisdaten der Zeichnung vor – etwa das Maßsystem, 2D oder 3D, das Schriftfeld und ähnliches. Genauer über diesen Dialog erfahren Sie im Abschnitt *Eine neue Zeichnung erstellen* auf S. 30.



- Belassen Sie die Default-Einstellung *Starte komplett neu* und klicken Sie auf *Weiter*.
- Wählen Sie im zweiten Teil der Abfrage *2D-Konstruieren*, aktivieren Sie *Einstellen* und *Metrisch*. Klicken Sie dann auf *Fertig*.

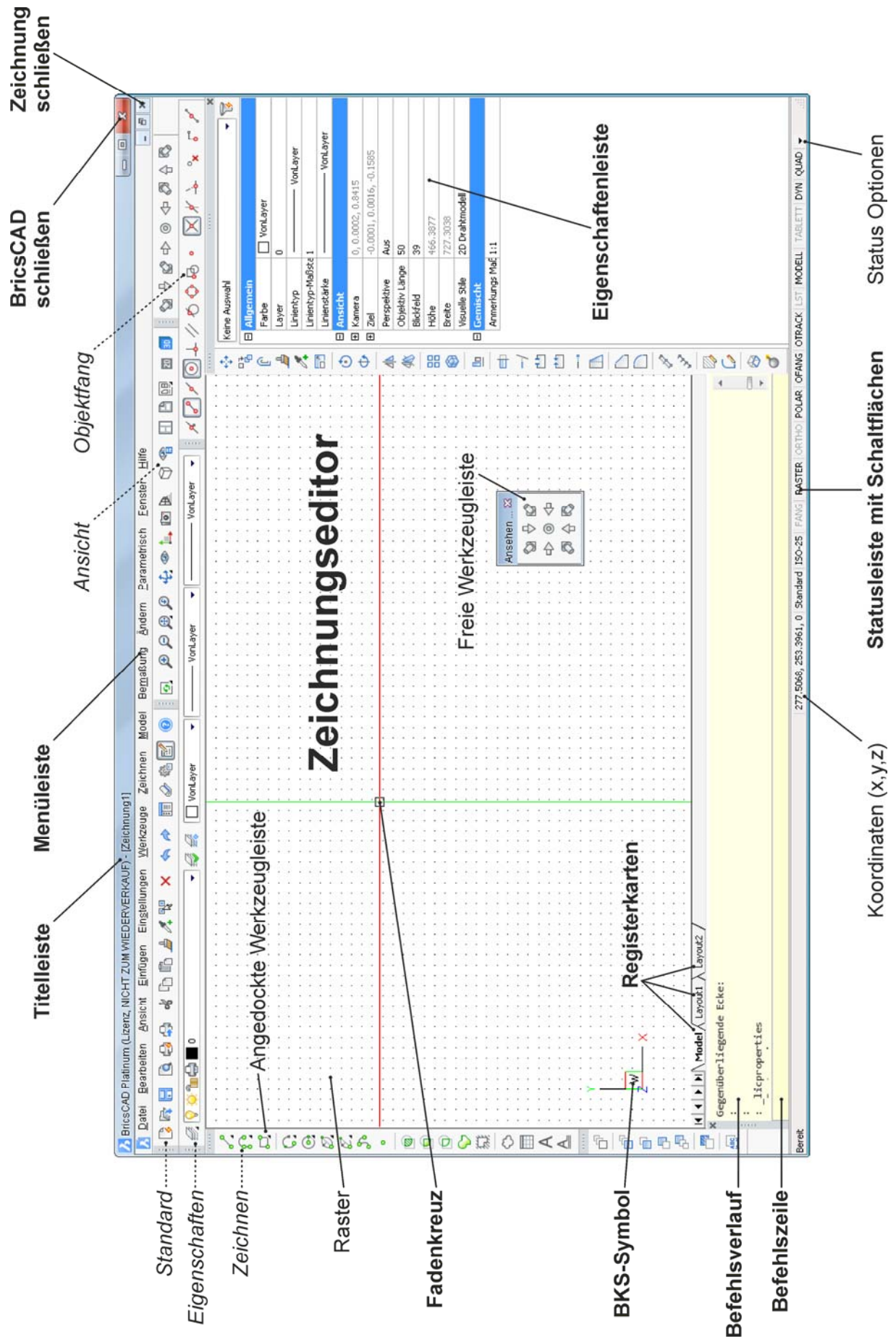


Die neue Zeichnung wird im Zeichenfenster – dem *Zeichnungseditor* oder kurz *Editor* – geöffnet.

Die BricsCAD-Benutzeroberfläche

Das BricsCAD-Fenster besteht aus dem zentralen Zeichnungseditor, der allseitig von Anzeige- und Bedienelementen umgeben ist. Sehen Sie dazu das Bild auf der folgenden Seite. Funktionselemente sind dort in **Fettschrift** gehalten, Hilfseinrichtungen dagegen in normaler Schrift. Individuelle Objekte wie etwa die Werkzeugleiste *Standard* sind kursiv bezeichnet:

- Am oberen Rand befinden sich die Titelleiste, das Menü und zwei Reihen so genannter *Werkzeugleisten*. Dies sind die Werkzeugleisten *Standard*, *Ansicht*, *Objekteigenschaften* und *Objektfang*.
- Im Editor selbst erkennen Sie das rot-grüne Fadenkreuz mit der Pickbox im Schnittpunkt. Unten links wird das Benutzer-Koordinatensystem – kurz BKS – mit stilisierten X- und Y-Achsen eingeblendet.
- Am linken Rand befindet sich die Werkzeugleiste *Zeichnen*, darunter die Werkzeugleiste *Zeichen-Reihenfolge*.
- Rechts ist die Werkzeugleiste *Ändern* untergebracht. Ganz außen erkennen Sie die breite *Eigenschaftenleiste*, die sämtliche Eigenschaften eines oder mehrerer gewählter Objekte zur Änderung präsentiert.
- Am unteren Rand befinden sich drei Registerkarten, die die Zeichnung im Modelliermodus sowie in zwei Print-Layouts anzeigt. Diese Registerkarten werden in BricsCAD als *Modell-* und *Layoutbereich* bezeichnet.



- Unterhalb der Registerkartenleiste sind der gelb unterlegte *Befehlsverlauf* und die *Befehlszeile* untergebracht. Hier können Sie in gewohnter AutoCAD-Manier Befehle und Daten über Tastatur eingeben. Der Befehlsverlauf speichert dabei sowohl die eingegebenen Kommandos als auch die Rückmeldung des Programms. So wiederholen Sie Abläufe einfach mit Hilfe der Pfeiltasten.
- Am unteren Rand entdecken Sie noch die *Statusleiste*. Der Name ist unglücklich gewählt, denn anders als in anderen Programmen zeigt diese Leiste nicht einfach nur irgendwelche Programm-Parameter an – Sie können diese hierüber umschalten und sogar konfigurieren! Die BricsCAD-Statusleiste ist also in Wahrheit eine sehr komfortable Schaltzentrale.
- Wenn Sie z. B. das Raster nach dem obigen Bild einschalten wollen, klicken Sie in der Statusleiste einfach mal auf den Schriftzug *RASTER*. Die Schriftfarbe wechselt von Grau nach Schwarz. Ein weiterer Klick, das Raster verschwindet, der Schriftzug wird wieder Grau. Ebenso funktionieren auch die anderen Schaltflächen.

RASTER

Dieses Verhalten einer Schaltfläche wird auch als *Toggeln* bezeichnet.



Die Bedienelemente im Einzelnen

Es stellt schon eine Herausforderung dar, die vielen Bedienelemente eines CAD-Programms kennen zu lernen! Beschränken wir uns daher zunächst auf einige, wenige Funktionen, nämlich

- das *Fadenkreuz* mit der *Pickbox*,
- die Menüleiste,
- die Befehlszeile und
- das *BKS-Symbol*.

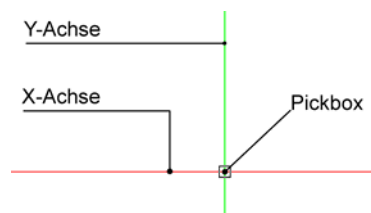
In Kapitel 2, *Navigieren in BricsCAD*, auf S. 18 werden Sie die Benutzeroberfläche von BricsCAD dann im Detail kennen lernen.

Fadenkreuz und Pickbox

Mit Hilfe des Mauszeigers – in BricsCAD wird er als rot-grünes *Fadenkreuz* dargestellt – kommunizieren Sie mit dem Programm. Beispielsweise gibt die *Koordinatenanzeige* der Statusleiste stets genau an, wo sich das Fadenkreuz gerade befindet.

- Bewegen Sie das Fadenkreuz im Editor und beobachten Sie dabei die Koordinatenanzeige.

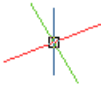
222.9786, 63.5059, 0



Per Default wird das Fadenkreuz als Kombination zweier Funktionen dargestellt:

- Das Fadenkreuz selbst verwenden Sie zum Zeichnen und allgemein zur Angabe von Koordinaten mit der Maus.
- Das kleine Kästchen *im* Fadenkreuz hingegen wird als *Pickbox* bezeichnet. Die Pickbox wird zum Auswählen von Objekten verwendet. In Kapitel 5, *Details hinzufügen*, auf S. 62 lernen Sie sie näher kennen.

Die zwei oder drei Achsen des Fadenkreuzes sind farblich gekennzeichnet, um Ihnen die Orientierung zu erleichtern. Dies ist besonders für gedrehte und 3D-Ansichten hilfreich:

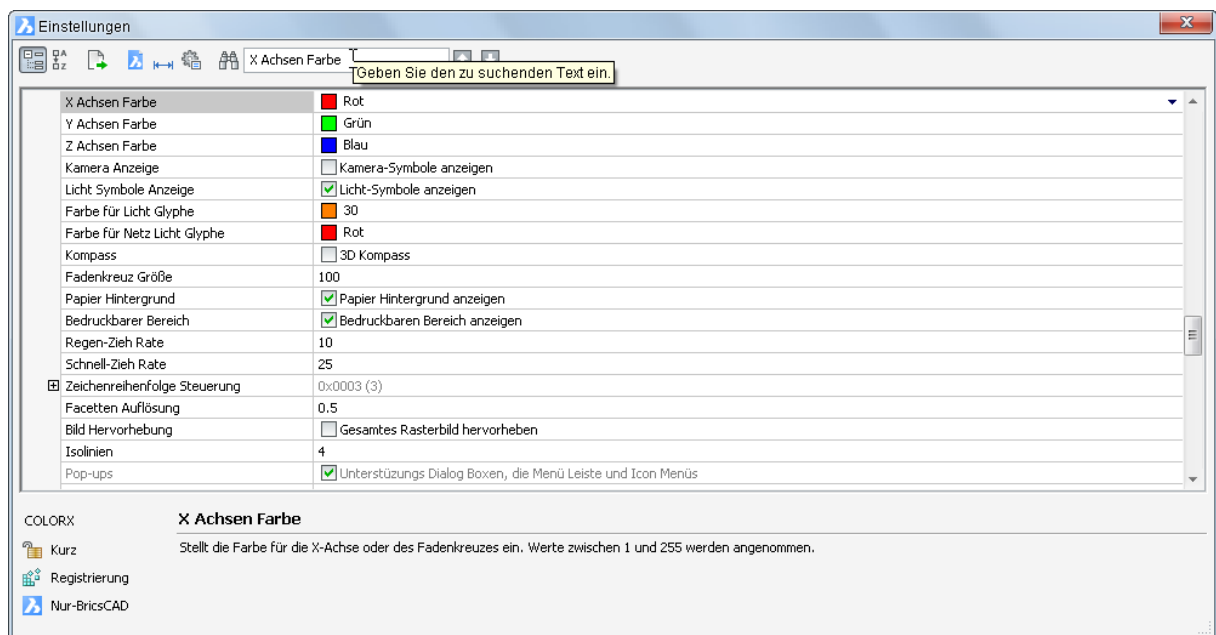


- **Rot** repräsentiert die X-Achse,
- **Grün** die Y-Achse und
- **Blau** die Z-Achse. Im 2D-Modus ist diese unsichtbar.

Wenn Sie den Cursor aus dem Zeichnungsfeld bewegen, nimmt er die gewohnte Pfeilform an. Damit können Sie wie üblich Menüs und Schaltflächen bedienen. In den folgenden Kapiteln werden Sie weitere Formen des Cursors kennen lernen.

Einstellungen für das Fadenkreuz

- Farben und Länge des Fadenkreuzes und die Größe der Pickbox können Sie über das Menü *Einstellungen*, *Einstellungen* in der gleichnamigen Dialogbox korrigieren:



- Suchen Sie über das Editierfeld am oberen Rand nach dem Begriff **X Achsen Farbe**. Dort angekommen, klicken Sie dann auf das farbige Quadrat, um die Farbe einzustellen.
- Einige Zeilen tiefer finden Sie auch die **Fadenkreuz Größe**. Der Standardwert ist **5**, was bedeutet, dass die Länge des Fadenkreuzes 5% der Bildschirmgröße ausmacht. Stellen Sie diesen Wert auf **100**, so nimmt der Cursor das gesamte Zeichnungsfenster ein.

Auch die Größe der Pickbox kann geändert werden:

- Suchen Sie nach **Pickbox Größe**. Die Größe reicht von **0** bis **50** Pixel; Standard sind 3 Pixel.

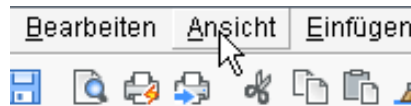
Dieses Dialogfeld umfasst über 400 Einstellungen – das sind beinahe alle Parameter in BricsCAD!

- Um schnell eine Einstellung zu finden, geben Sie jeweils den Namen in das Suchfeld ein. Mit **F3** und **Shift+F3** können Sie weitere und vorhergehende Fundstellen aufsuchen.

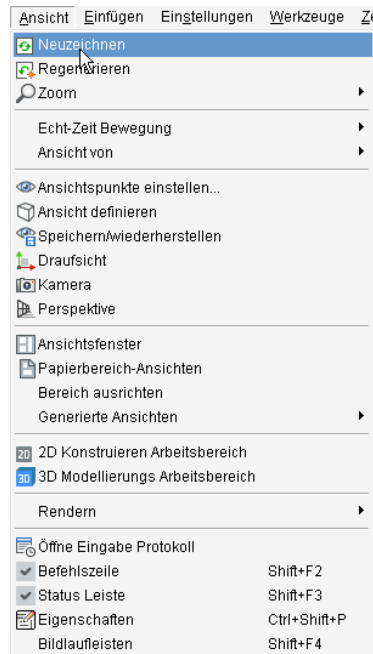
Die Menüleiste

Die Menüleiste von BricsCAD folgt gänzlich den Standards grafischer Betriebssysteme:

- Bewegen Sie den Mauszeiger auf die Menüleiste.
- Schieben Sie sie nach links oder rechts, bis der Cursor über dem Wort *Ansicht* steht. Der Befehl wird hervor-gehoben.



- Um das Menü *Ansicht* zu öffnen, klicken Sie mit der linken Maustaste darauf. Sofort wird das Menü nach unten aufgeklappt. Es bietet den größten Teil der Ansichts-Optionen, etwa *Neuzeichnen*, *Regenerieren*, *Zoom* usw.



- Bewegen Sie den Mauszeiger im Menü auf den gewünschten Befehl, z. B. *Neuzeichnen*, wie es im obigen Bild zu sehen ist. Der Menüpunkt wird hervorgehoben.
- Klicken Sie auf den Menüpunkt. Das Menü wird geschlossen, der Befehl ausgeführt.

Wenn Sie einen Menüpunkt aus Versehen anklicken, so halten Sie die Maustaste gedrückt und brechen mit **Esc** ab.



Lernen von den Apple-Usern

Es gibt eine flotte Alternative zu diesem Verfahren, die so genannte Apple-Methode:

- Klicken Sie auf *Ansicht*, **halten Sie die Maustaste jedoch gedrückt**. Ziehen Sie auf *Neuzeichnen* herunter und lassen Sie die Maustaste los.

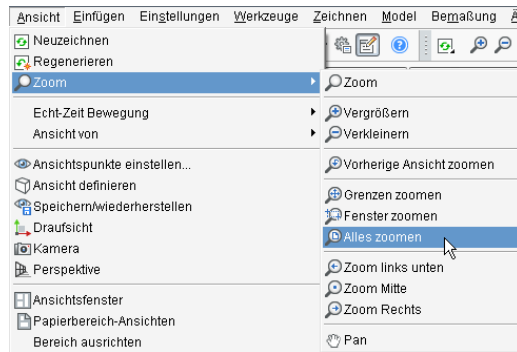
Die Apple-Methode folgt den Beschränkungen der Eintastenmaus. Sie verlangt zwar etwas mehr Feinmotorik, aber Sie benötigen sie ohnehin für die Flyouts, die Sie bald noch kennen lernen.

Untermenüs

Manche Befehle sind in eigenen Gruppen innerhalb eines Menüs angeordnet. Sie erkennen solche *Untermenüs* am Rechtspfeil neben dem Befehl. Gehen Sie ähnlich vor wie eben:



- Öffnen Sie das Menü *Ansicht*, klicken Sie auf den dritten Menüpunkt *Zoom*.
- Das Untermenü *Zoom* wird – normalerweise – rechts vom Hauptmenü geöffnet. Klicken Sie darin nun auf *Alles zoomen*.



Das Zeichenfenster zeigt sämtliche in der Zeichnung enthaltenen Objekte an. *Alles Zoomen* ist ein sehr praktischer Befehl, mit dem Sie die Zeichnung z. B. auf verlorene, vergessene und übersehene Objekte hin absuchen können.

- Versuchen Sie das Gleiche nun mit der Apple-Methode (s. S. 9). Hierzu verweilen Sie auf dem Zoom-Untermenü, bis es sich öffnet.

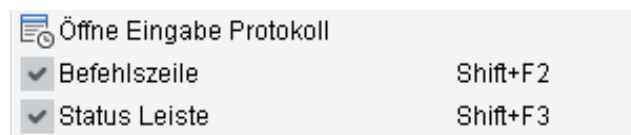
Wenn Sie einmal das falsche Untermenü erwischt haben, kein Problem:

- Bewegen Sie den Cursor einfach zurück zum übergeordneten Menü. Das Untermenü verschwindet.

Menü-Toggles

Sie erinnern sich an die Schaltfläche *RASTER*, mit der Sie durch wiederholtes Anklicken das Raster ein- und ausschalten können? Nun, Sie können auch einige Menüpunkte toggeln:

- Klicken Sie im Menü *Ansicht* den viertletzten Punkt an, *Befehlszeile*. Er ist mit einem Häkchen versehen:



Die Befehlszeile – der gelbe Bereich unterhalb des Editors – verschwindet.

- Wenn Sie sich jetzt das Ansicht-Menü ansehen, so ist auch das Häkchen vor *Befehlszeile* verschwunden. Klicken Sie diesen Punkt noch einmal an, so erscheint die Befehlszeile wieder, ebenso das Häkchen.

Tastenkürzel

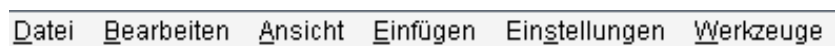
Wenn Sie lieber mit Tastenkürzeln arbeiten, so steht auch dem nichts im Wege. Im Menü werden rechts neben den Befehlen die zugehörigen Tastenkürzel angezeigt, soweit sie vergeben wurden. Wie Sie im obigen Bild erkennen, ist dem Befehl *Ansicht, Befehlszeile* der Shortcut **Shift+F2** zugeordnet.

- Halten Sie die Taste **Shift** gedrückt und betätigen Sie zusätzlich **F2**. Lassen Sie dann beide Tasten los. Die Befehlszeile ist verschwunden.
- Ein weiteres **Shift+F2**, und sie kommt wieder zum Vorschein.

Shortcuts: Menübedienung ohne Maus

Menüs können Sie auch mit den Pfeiltasten und der Eingabetaste bedienen:

- Drücken Sie die Taste **Alt** und beobachten Sie das Menü: Jeder Menüpunkt ist – meist beim ersten Buchstaben – mit einer Unterstreichungen versehen.



Mit diesen Buchstaben öffnen Sie nun den jeweiligen Menüpunkt:

- Drücken Sie die Tastenkombination **Alt+A**, um das Menü *Ansicht* zu öffnen.

Ebenso verfahren Sie mit den Unterpunkten, die ebenfalls mit Shortcuts versehen sind:

- Drücken Sie **B**, um die Befehlszeile zu schließen. Auf gleiche Art – **Alt+A**, **B** – öffnen Sie sie wieder.

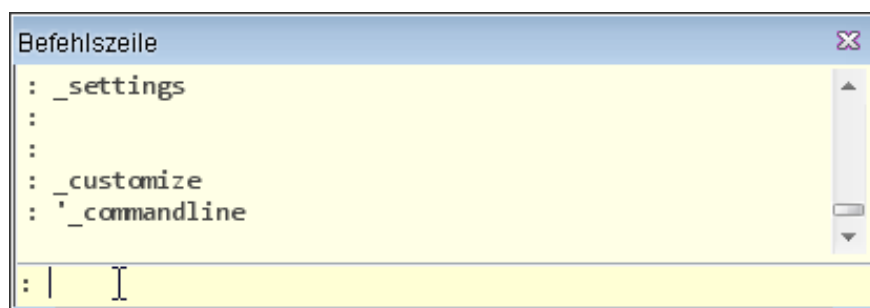
Die Befehlszeile

Am unteren Ende des BricsCAD Fensters befindet sich die gelbe Befehlszeile. Wenn Sie auch ansonsten viel schreiben, geben Sie die Befehle möglicherweise lieber direkt ein, statt sie über das Menü oder die Werkzeugleisten auszuwählen. Denn dann ist es eine schnelle Art zu arbeiten – und eine äußerst **mühselige**, wenn Sie *kein* Freund der Tastatur sind. Deshalb werden in diesem Buch stets die Alternativen vorgestellt.

BricsCAD fragt über die Befehlszeile allerdings oft nach zusätzlichen Parametern und Daten. Es lohnt sich also auf jeden Fall, sich mit ihr vertraut zu machen.

Befehlseingaben

Wenn Sie in der Befehlszeile den Doppelpunkt oder den Schriftzug **Befehl1**: sehen, dann ist BricsCAD für eine Eingabe bereit. Ein solches Interface wird auch als *Prompt* bezeichnet. Das englische Wort bedeutet *Abfrage*:



- Eventuell vorhandene Zeichen am Prompt bedeuten, BricsCAD befindet sich mitten in einem Befehl und wartet auf Eingaben. Löschen Sie sie, indem Sie ein- oder zweimal die **Escape**-Taste drücken. So beenden Sie übrigens alle Befehle in BricsCAD.

Zeichnen mit der Tastatur

- Zeichnen Sie nun ein paar Linien mittels der Befehlseingabe – einfach drauflos tippen –

: **Linie**

- – oder nutzen Sie den Alias des Linienbefehls:

: **L**

Die Befehlszeile ist unempfindlich für Groß- und Kleinschreibung. Im Buch sind diese Texte der Leserlichkeit halber trotzdem groß geschrieben. Einzugebende Texte sind außerdem **fett** gesetzt. Am Ende eines Befehls drücken Sie stets **Eingabe** oder **Leer**, auch wenn dies nicht gesondert angegeben wird.

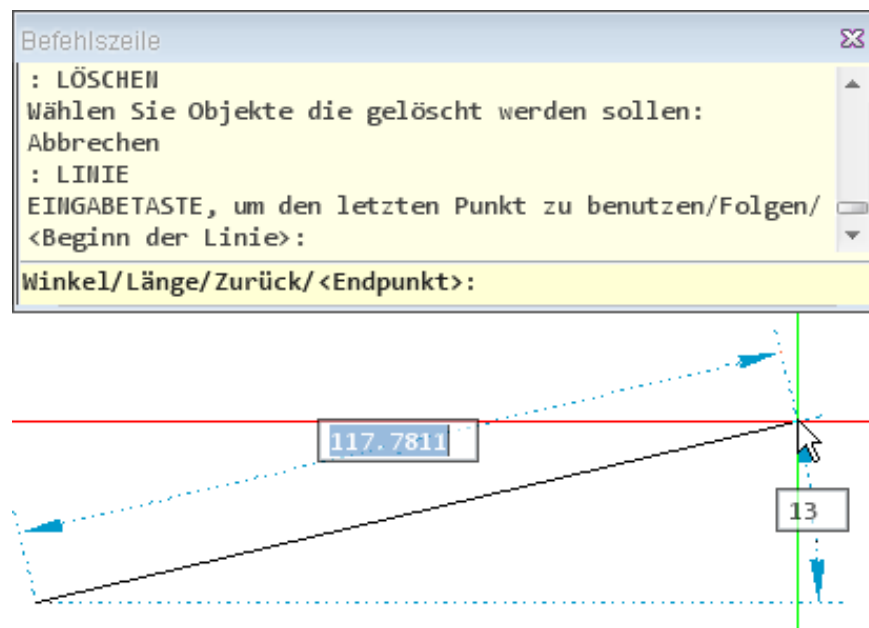


BricsCAD ersetzt die Eingabeaufforderung mit dem Doppelpunkt durch eine Abfrage:

Beginn der Linie:

Wenn Sie die Maus bewegen, sehen Sie das Fadenkreuz – jetzt ohne Pickbox –, wie es sich über den Bildschirm bewegt: BricsCAD wartet auf Koordinaten.

- Klicken Sie den ersten Punkt an.



Optionen in der Befehlszeile

BricsCAD fordert jetzt den zweiten Punkt an. Entsprechend ändert sich die Eingabeaufforderung:

Winkel/Länge/Zurück/<Endpunkt>:

Auch diese vier Optionen können Sie durch Alias abkürzen – es sind immer die Großbuchstaben:

- Wollen Sie einen *Winkel* angeben, so tippen Sie ein **W** ein, wie immer gefolgt von **Eingabe** oder **Leer**,
- entsprechend ein **L** für die *Länge*,
- ein **Z** für *Zurück*, also das Löschen des letzten Segments.
- Die zurzeit aktive Option wird in <Spitzklammern> angegeben. Hier ist demnach die Eingabe eines *Endpunktes* gefragt.

Die obige Konstellation der Abfrage bedeutet also:

- Klicken Sie den zweiten Punkt an.

Damit haben Sie Ihre erste Linie in BricsCAD gezeichnet!

Linienzüge

Der Linienbefehl ist noch aktiv. Sie können also weitere Segmente anfügen:

- Zeichnen Sie einige weitere Linien durch Anklicken von Punkten.

Winkel/Länge/Folgen/Schließen/Zurück/<Endpunkt>:

- Durch **Eingabe** oder mit der rechten Maustaste (Bestätigung) bzw. durch **Esc** (Abbruch) beenden Sie den Befehl.

Allgemeine Tipps

- Durch zweimaliges Drücken von **Esc** beenden Sie alle BricsCAD-Funktionen.

Beim Befehl **Linie** hat das Drücken der **Eingabetaste**, abhängig vom Befehlsstatus, unterschiedliche Auswirkungen:

- Vor der Definition des ersten Punktes beginnt BricsCAD nach Drücken von **Eingabe** mit der Fortführung der Linie am zuletzt eingegebenen Punkt, sei es eine Linie oder ein Bogen. So können Sie z. B. eine Linie tangential an einen Bogen anschließen.
- Vor der Definition des zweiten Punktes beendet **Eingabe** den Linienbefehl. Die Linie bzw. das letzte Liniensegment wird nicht gezeichnet.
- Drücken Sie **Eingabe**, so wird der letzte Befehl wiederholt, was in diesem Fall der Linienbefehl wäre.

Es empfiehlt sich also, die Kommandozeile stets im Auge zu behalten.

Befehle rückgängig machen

- Um die gezeichneten Linien zu löschen, geben Sie am Prompt einfach den Alias für **Zurück** ein:
: Z

Alternativ dazu können Sie natürlich auch

- auf die Schaltfläche *Rückgängig* der Werkzeugleiste *Standard* klicken,
- im Menü *Bearbeiten*, *Rückgängig* wählen oder schließlich
- **Strg+Z** drücken.



Parallele Bedienschemata

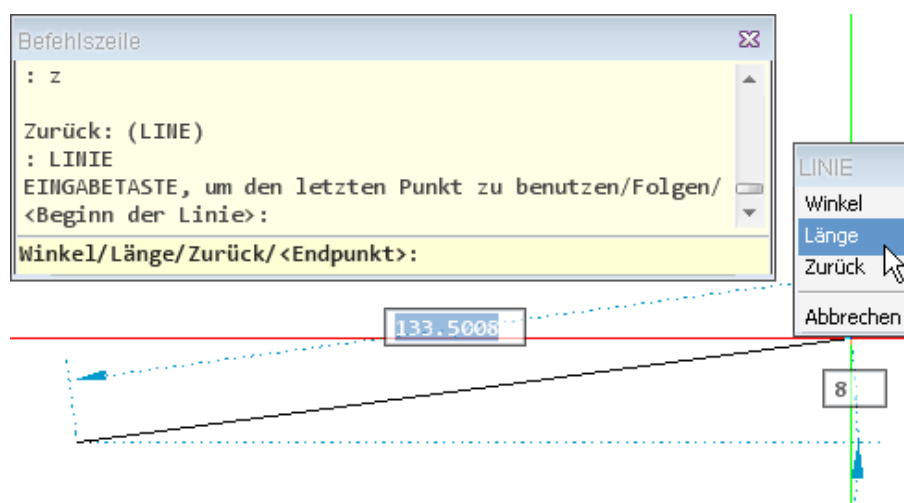
Wie Sie an diesem Beispiel sehen, bietet BricsCAD stets mehrere Alternativen:

- Sie geben Befehle, Optionen und Daten an der Befehlszeile ein.
- Parallel dazu geht die Grafik mit: Die entstehende Linie wird vom ersten zum aktuellen Punkt des Fadenkreuzes gespannt.
- Parallel dazu erscheinen die Eingabefelder der dynamischen Eingabe in der Zeichnung, hier als polare Koordinaten mit Winkel und Strahl.

Sie sehen: BricsCAD bietet Ihnen mehrere Bedienschemata auf einen Streich. Sie können Punkte anklicken, Koordinaten eintippen (später!), Menüoptionen wählen, das Kontextmenü nutzen, das Quad und noch vieles mehr, um Ihre Zeichnung auf den Bildschirm zu bringen. Welche Form Ihnen am Besten liegt, werden Sie allerdings erst im Lauf der Zeit feststellen.

Kontextmenüs

Blicken Sie beim Zeichnen auch immer mal auf die obere rechte Ecke des Editors, um die Kontextmenüs zu durchforsten:

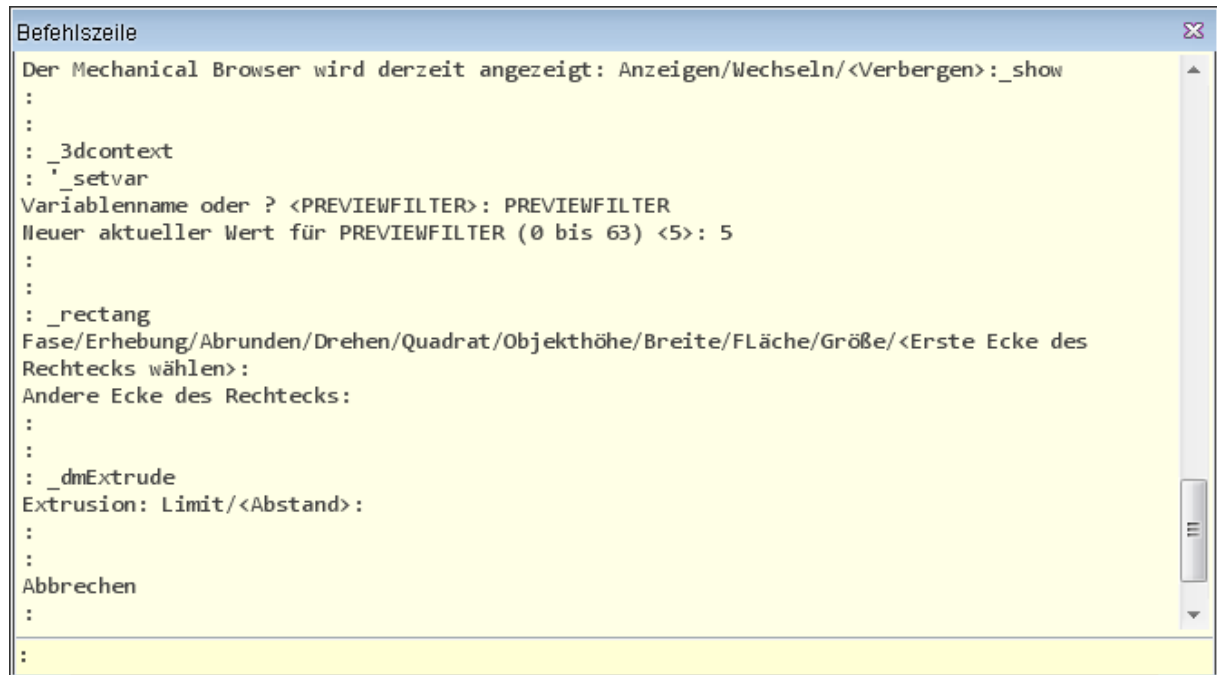
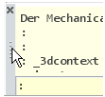


Diese kleinen Menüs sind kontextabhängig, ihr Inhalt – ebenso wie derjenige der Befehlszeile – ist vom Status des aktuellen Befehls abhängig.

Der Befehlsverlauf

Das Journal, das ständig oberhalb der Befehlszeile mitläuft, ist wesentlich mehr als nur ein Log: Sie können alle hier verzeichneten Befehle, Optionen und Dateneingaben mit Hilfe der Pfeiltasten wieder hervorholen und ausführen – eine praktische Einrichtung für wiederkehrende Aufgaben!

- Sie können dieses angedockte Fenster an der Zugleiste in den Editor ziehen. Als freies Fenster können Sie es dann beliebig in Form bringen. An seiner Titelleiste docken Sie es später wieder unterhalb des Editors an.



Das Journal enthält die letzten 400 Befehle. Mit den Scrollbalken können Sie diese Zeilen einsehen, sie markieren, kopieren und an der Befehlszeile wieder einfügen. Befinden sich mehrere Zeilen in der Zwischenablage, so werden sie der Reihe nach erneut ausgeführt.

- Mit **F2** rufen Sie eine Live-Kopie dieses Fensters auf, die Sie dann auf einen zweiten Bildschirm verschieben können. So behalten Sie stets den Überblick. Auf gleiche Art lassen Sie das Extra-Fenster auch wieder verschwinden.

Befehle wiederholen

Angenommen, Sie haben eine Linie gezeichnet und den Befehl abgeschlossen. Jetzt wollen Sie eine weitere Linie zeichnen. Aber geben Sie dazu wirklich noch mal **Linie** ein? Nicht doch!

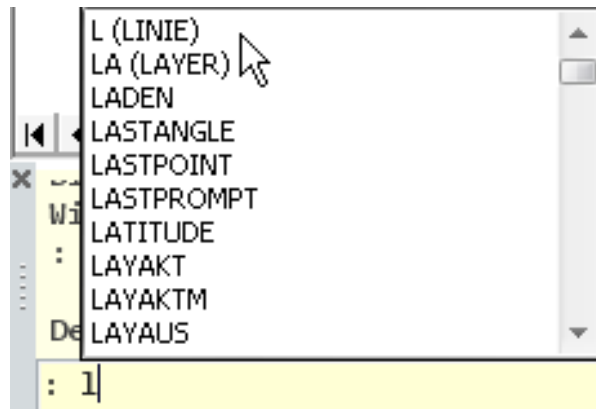
- Zeichnen Sie eine beliebige Linie und schließen Sie den Befehl mit **Eingabe** ab. Jetzt erscheint wieder der Doppelpunkt in der Befehlszeile.
- Drücken Sie die Taste **Pfeil oben**. (Die vier Pfeil- oder Cursortasten befinden sich zwischen der alphanumerischen Tastatur und dem Nummernblock auf der unteren Hälfte der Tastatur.)

Ergebnis: Der *Linie*-Befehl erscheint wieder am Prompt. Mit **Eingabe** starten Sie ihn. Wenn der Befehl einige Kommandos weiter zurückliegt, drücken Sie einfach so oft auf **Pfeil oben**, bis er erscheint. Auf diese Art holen Sie auch bereits eingegebene Modifikatoren und Koordinaten wieder zurück.

Weniger tippen: AutoVervollständigung

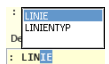
Neben der Verwendung der Aliasnamen und der Cursortasten gibt es noch eine dritte Art, die Tastatur zu schonen: *AutoVervollständigung*. Sie haben sicher schon bemerkt, dass an der Befehlszeile ein Listenfeld erscheint, sobald Sie anfangen zu tippen. Dies ist ein Menü, das auf Basis Ihrer Eingabe die passenden Befehle anbietet:

- Geben Sie **L** ein und warten Sie einen Moment.



AutoVervollständigung bietet Ihnen nun alle Befehle an, die mit **L** anfangen, ganz oben den Linienbefehl. Grenzen Sie diese Auswahl ein:

- Geben Sie **I** ein, dann **N**.
- Jetzt bleiben nur zwei Möglichkeiten übrig, nämlich *LINIE* und *LINIENTYP*. Mit den Pfeiltasten wählen Sie nun wieder das Gewünschte aus und bestätigen dann. (Sie drücken **Eingabe**).



Der Befehl wird sofort ausgeführt.

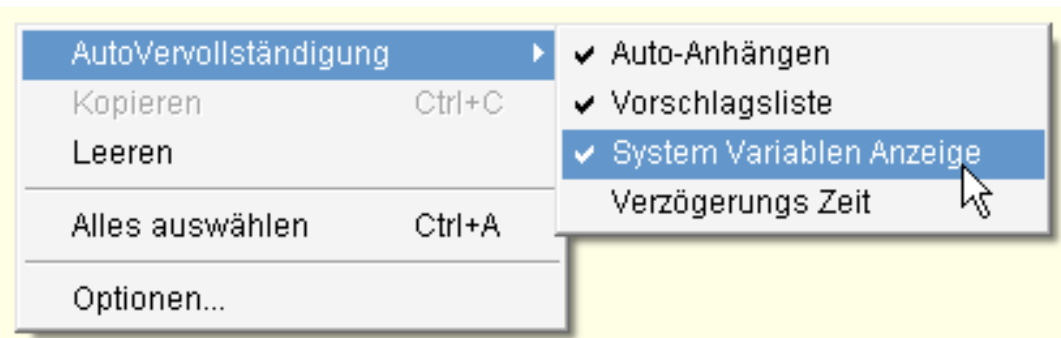
Beachten Sie, dass in dieser Liste die Aliasnamen vor den Befehlen angezeigt werden, etwa **L (LINIE)**. So prägen sich die Alias natürlich schneller ein. Für eine komplette Liste der Aliasnamen rufen Sie *Werkzeuge, Anpassen* auf. Wechseln Sie zur Rubrik *Befehls Aliasnamen*. Dort können Sie auch eigene Alias definieren.



AutoVervollständigung konfigurieren

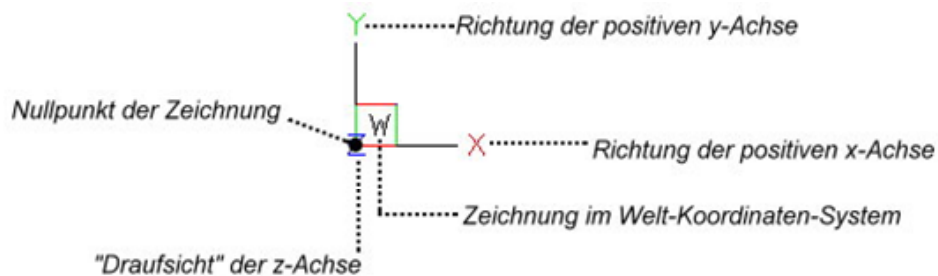
Mit einem Rechtsklick über dem Befehlsfenster können Sie das Kontextmenü der *AutoVervollständigung* aufrufen.

- Sinnvoll ist hier eigentlich nur, die Anzeige der *Systemvariablen* abzuschalten, solange Sie in BricsCAD noch nicht firm sind.



Welt- und Benutzerkoordinatensystem

Das BKS-Symbol befindet sich in der linken unteren Ecke des Zeichnungsfensters. BKS ist die Abkürzung für *Benutzerkoordinatensystem*. Es zeigt die Lage der positiven X- und Y-Achsen an, im 3D-Modus auch die der positiven Z-Achse. Der *Ursprung* oder *Nullpunkt* der Zeichnung mit $X=0, Y=0, Z=0$ ist hiermit gleichfalls gegeben. Das BKS ermöglicht Ihnen die Orientierung besonders in 3D-Ansichten, denn diese können beliebig gedreht und verschoben sein.



Das **W** in der Mitte bedeutet *Weltkoordinatensystem*, also das unveränderliche, systemeigene Koordinatensystem. Genau genommen haben Sie hier also das *WKS* vor sich. Daneben können Sie auch eigene Benutzerkoordinatensysteme definieren, die – relativ zum WKS – beliebig verschoben, gedreht und sogar anders eingeteilt sein können. Das Quadrat um das W herum bedeutet, dass Sie genau von oben auf die X,Y-Ebene schauen.

Sollte Sie das BKS-Symbol beim Zeichnen in 2D stören, können Sie es wie folgt abschalten:

- Geben Sie in die Befehlszeile folgendes ein:
: **BKSymbol**
- Bestätigen Sie, so kommt die Abfrage
EIn/AUs/Alle(s)/URsprung/Ecke/<Ein>: **AU**
- Geben Sie **AU** für *Aus* ein und bestätigen Sie. Sie bemerken, dass einige Alias zweistellig sind. Wenn Sie hier nur mit **A** antworten, so bedeutet dies die Option *Alles*.

Das BKS-Symbol verschwindet aus dem Zeichnungsfenster. Auf die gleiche Art schalten Sie es auch wieder ein, nur dass Sie auf die Abfrage **EI** antworten. Später, unter [Das BKS händisch einrichten](#) auf S. 163, lernen Sie das Benutzerkoordinatensystem richtig kennen.

Die BricsCAD-Hilfe

Wenn Sie einmal Hilfe benötigen, so ziehen Sie am Besten die ausgezeichnete Dokumentation zu Rate.

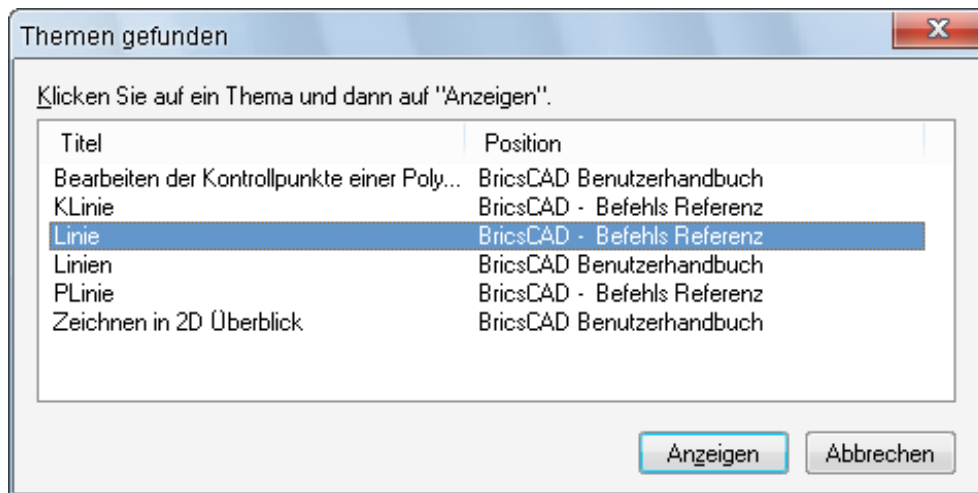
- Sie rufen die Hilfe durch **F1** auf,
- durch das Menü *Hilfe, Hilfe* oder
- Sie geben **Hilfe** an der Befehlszeile ein.

Im letzten Fall können Sie sogar direkt Suchbegriffe eingeben – achten Sie wie immer auf die Liste der *AutoVervollständigung*:

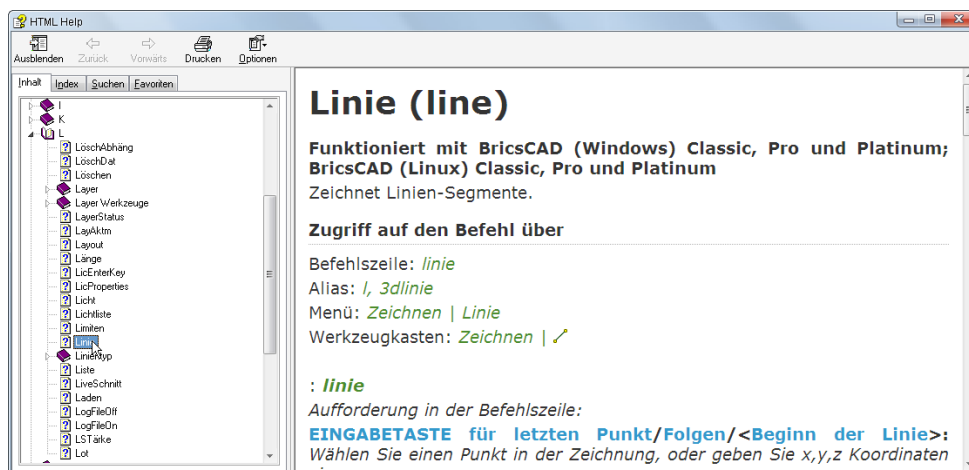
: **HILFESUCHEN**

Suchen in der Hilfe: **Linie**

Hierauf erscheint möglicherweise erst ein Wahldialog, der Ihnen die Auswahl lässt:



Das Hilfefenster erscheint mit dem Linienbefehl.

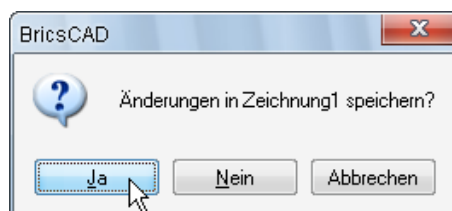


BricsCAD verlassen

Auch beenden können Sie BricsCAD auf verschiedene Arten:

- Wählen Sie im Menü *Datei, Beenden*,
- Drücken Sie **Alt+F4**, wie in Windows üblich, oder
- Geben Sie **QUIT** an der Befehlszeile ein.

Wenn Ihre Datei noch nicht gespeichert wurde, erhalten Sie eine Sicherheitsabfrage, die Sie in aller Regel mit *Ja* beantworten wollen.



2 Navigieren in BricsCAD

Schauen Sie sich die grafische Benutzeroberfläche (GUI, *Graphical User Interface*) nun genauer an, indem Sie sich systematisch von der Titel- bis zur Statusleiste durcharbeiten. In den nächsten Kapiteln erlernen Sie dann die Feinheiten des GUI – etwa die Eingabe von Kurzbezeichnungen oder den Unterschied zwischen absoluten und relativen Koordinaten.

Zusammenfassung

Die folgenden Themen werden in diesem Kapitel behandelt:

- Der obere Bereich des BricsCAD-GUI: Titel-, Menü- und Werkzeugleiste
- Erste Erfahrung mit interaktiven Bedienelementen wie Quad und Benutzerkoordinatensystem
- Der untere Bereich des GUI: Bildlaufleisten, Befehlszeile und Statusleiste
- Die Palettenfenster

Der obere Bereich

Die folgenden Abbildungen zeigen die Bedienelemente über dem Editor. Von oben nach unten sehen Sie in BricsCAD folgendes:

- Die **Titelleiste** zeigt den Programmnamen und den Dateinamen der aktuellen Zeichnung an,
- die **Menüzeile** enthält die Menüs, während
- die **Werkzeugleisten** Schaltflächen, *Flyouts* und *Listenfelder* bereithalten.

Sehen wir sie uns nun etwas näher an, um ihre Funktionen zu ergründen.

Die Titelleiste



- Die Titelleiste zeigt den Namen *BricsCAD* mit der jeweiligen Ausstattung, etwa *Platinum*.
- Durch einen Bindestrich getrennt wird die gerade geöffnete oder aktive Zeichnung in eckigen Klammern angezeigt, etwa *[Zeichnung 1]*.
- Öffnen Sie eine Zeichnung dagegen im Nur-Lesen-Modus, so wird auch dies vermerkt: *[Zeichnung 1 - schreibgeschützt]*. Das bedeutet, Sie können sie nicht überschreiben, d. h. nicht speichern.



Links in der Titelleiste befindet sich das BricsCAD-Symbol mit dem *Systemmenü*, wie Sie es in den meisten Windows-Anwendungen finden. Dieses hält die gleichen Funktionen bereit wie die drei Schaltflächen auf der rechten Seite der Leiste, die Funktionen beziehen sich jeweils auf das Programm selbst:

- *Minimieren* bzw. *Wiederherstellen*,
- *Maximieren* bzw. *Wiederherstellen* sowie
- *Schließen*, was dem Beenden von BricsCAD gleichkommt.
- Zusätzlich finden Sie hier noch die Funktionen *Verschieben* und *Größe ändern*, aber normalerweise brauchen Sie diese nicht: Zum Verschieben ziehen Sie die Titelleiste, die Größe ändern Sie durch Ziehen einer der vier Kanten des Fensters.

Die Titelleiste kann indessen mehr als die meisten wissen:

- Um das BricsCAD-Fenster zu maximieren, führen Sie einen Doppelklick auf die Titelleiste aus. Um das Fenster wieder zur alten Größe zu verkleinern, tun Sie genau das Gleiche. (Richtig. Auch hier toggeln Sie.)
- Um eine Zeichnung zu öffnen, ziehen Sie sie vom Explorer auf die Titelleiste von BricsCAD.

Die Menüleiste



Die Menüleiste wurde bereits im Abschnitt *Die Menüleiste* ab S. 8 behandelt.

Später sind Sie vielleicht an der Anpassung des Menüs interessiert. Dies erreichen Sie über den Befehl **CUI**; näheres hierzu erfahren Sie in der BricsCAD-Hilfe oder in meinem Buch *Customizing BricsCAD*, das allerdings nur auf Englisch erhältlich ist (www.upfrontezine.com/cb8).



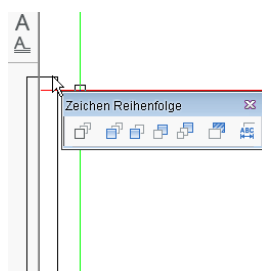
- Am rechten Ende der Menüleiste finden Sie wiederum die gleichen Schaltflächen wie schon auf der Titelleiste. Sie stellen auch identische Funktionen bereit, beziehen sich jedoch nur auf die aktuelle Zeichnung.

Die Werkzeugleisten



Unter der Menüleiste befinden sich mehrere *Werkzeugleisten*. Jede besteht aus einer Reihe von Schaltflächen, Listenfeldern und Flyouts, die einer bestimmten Funktionsgruppe angehören – etwa die Dateibefehle links in der Werkzeugleiste *Standard*, die Sie im Bild sehen.

- Sie können Werkzeugleisten nebeneinander, untereinander, waagrecht oder senkrecht anordnen. Dies erreichen Sie jeweils durch Ziehen der geriffelten Fläche zur Linken der Leiste.
- Sie können eine Werkzeugleiste ins Editorfenster ziehen, wodurch sie *abgedockt* wird. Die Werkzeugleiste erhält jetzt eine Titelleiste mit ihrem Namen.
- Um eine Werkzeugleiste *anzudocken*, ziehen Sie sie an ihrer Titelleiste an den Rand. Der dicke Rahmen wird durch einen dünnen ersetzt, falls ein Andocken dort möglich ist.

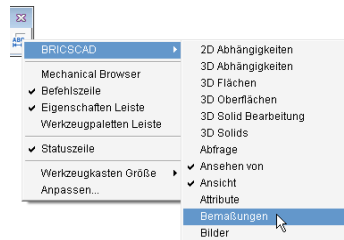


Wenn Sie zwei Bildschirme nutzen, so können Sie die Werkzeugleisten auf den zweiten Monitor ziehen, um ein größeres Zeichnungsfeld zur Verfügung zu haben. BricsCAD speichert die Platzierung der Werkzeugleisten.



BricsCAD besitzt 46 Werkzeugleisten, von denen Sie gegenwärtig jedoch nur acht sehen, und zwar oben, links und rechts vom Zeichnungsfenster. Um sich eine komplette Liste aller Werkzeugleisten anzeigen zu lassen,

- klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine der Leisten. Aus dem Kontextmenü wählen Sie das Untermenü *BricsCAD*, in dem die Namen aufgeführt sind. Die mit einem Häkchen versehenen Namen werden bereits angezeigt. Durch Auswählen der Namen toggeln Sie deren Anzeige.

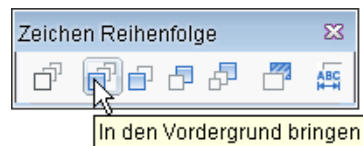


BricsCAD erlaubt das Anpassen der Werkzeugleisten nach Funktion und Form. Diese Einstellungsmöglichkeiten sind in der BricsCAD-Hilfe unter *Benutzerhandbuch, Anpassen von BricsCAD* beschrieben. Die Praxis dazu finden Sie in meinem Buch *Customizing BricsCAD* (www.upfrontezine.com/cb8). Es ist allerdings nur auf Englisch erhältlich.

Schaltflächen

Die Schaltflächen auf den Werkzeugleisten ihre Funktion in Form von Symbolen. Da deren Bedeutung nicht immer eindeutig ist, erscheinen dort auch schriftliche Bezeichnungen – die *Tool Tips* –,

- wenn Sie mit dem Cursor darauf verweilen. Dies wird als *Hovern* bezeichnet:



- Zur gleichen Zeit erscheint in der Statuszeile eine kurze Beschreibung dieser Funktion:

Bringt Objekte in den Vordergrund

Die Schaltflächen können mit einzelnen Funktionen, aber auch mit *Makros* ausgestattet werden. Ein Makro ist eine Art Mini-Programm, eine Reihe von Befehlen, die nacheinander ausgeführt werden.

Die Werkzeugleiste Standard

Einige der Schaltflächen in der obersten Werkzeugleiste mit dem Namen *Standard* dürften Sie bereits von anderen Windows- und Linux-Anwendungen her kennen.



Die Funktionen von Links nach Rechts:

- *SNeu* legt eine neue Zeichnungsdatei an. Das Präfix *S* steht für *schnell*.
- *Öffnen* . . . öffnet bestehende Zeichnungsdateien.



Drei Punkte hinter dem Funktionsnamen bedeuten, dass ein Dialogfeld geöffnet wird, in dem Sie weitere Angaben machen.

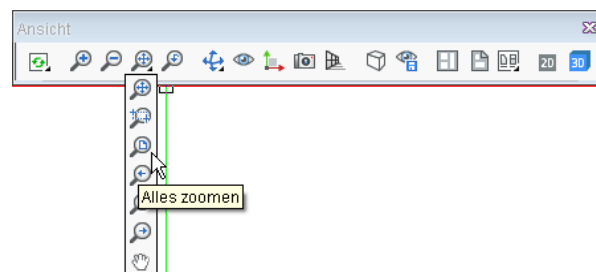
- *Speichern* speichert die aktuelle Zeichnung ohne Rückmeldung. Handelt es sich allerdings um die erste Speicherung, so wird stattdessen das Dialogfeld *Speichern unter* . . . geöffnet, um den Pfad und Namen der Datei abzufragen.
- *Plot Voransicht* . . . öffnet das gleichnamige Dialogfeld mit einer präzisen Druckvorschau, die Ihnen die Beurteilung des Ausdrucks ermöglicht.
- *Drucken* druckt die Zeichnung ohne Rückmeldung auf dem Standarddrucker aus.
- Mit *Publizieren* können Sie alle Registerkarten der aktuellen Sitzung auf einmal ausdrucken.
- *Ausschneiden* kopiert markierte Objekte in die Zwischenablage und entfernt sie zugleich aus der Zeichnung.

- *Kopieren* kopiert markierte Objekte in die Zwischenablage.
- *Einfügen* fügt Objekte aus der Zwischenablage in die Zeichnung ein.
- Mit *Anpassen* übertragen Sie Objekteigenschaften von einem Objekt auf andere.
- Mit *Ausgewählte hinzufügen* erzeugen Sie Objekte von der gleichen Art wie ein gewähltes Musterobjekt.
- *Ähnliches wählen* wählt alle Objekte aus, die einem gewählten Musterobjekt gleichen.
- *Löschen* löscht die ausgewählten Objekte, ohne sie in die Zwischenablage zu kopieren.
- *Rückgängig* macht den letzten Befehl rückgängig. Sie können mit dieser Funktion sukzessive alle Arbeitsschritte seit der letzten Speicherung rückgängig machen.
- *Wiederherstellen* stellt die Reihe der rückgängig gemachten Befehle in umgekehrter Reihenfolge wieder her.
- Mit der Dialogbox *Zeichnungs-Explorer* . . . bearbeiten Sie in der Registerkarte *Offene Zeichnungen* sämtliche benannten Objekte, wie Layer, Linientypen, Stile und Blöcke der aktuellen Zeichnung(en).
- *Plan-Sätze* . . . ruft den *Zeichnungs-Explorer* mit der Registerkarte *Pläne* auf. Hiermit organisieren Sie mehrere Zeichnungen in einem Plansatz.
- *Einstellungen* ist nichts anderes als die zentrale Options-Dialogbox von BricsCAD, in der Sie sämtliche Programmparameter ändern können.
- *Eigenschaften* ruft die Eigenschaften-Palette auf. Hier ändern Sie sämtliche Eigenschaften eines oder mehrerer ausgewählter Objekte.
- *Hilfe* zeigt die Online-Hilfe an.

Flyouts

Manche Werkzeugleisten enthalten so genannte *Flyouts*, Untermenüs mit weiteren Schaltflächen.

- Schauen Sie sich z. B. die Werkzeugleiste *Ansicht* genauer an. Sie liegt per Default rechts neben der Werkzeugleiste *Standard*. Die vierte Schaltfläche von links – *Zoom* – weist in ihrer rechten unteren Ecke ein kleines Dreieck auf.

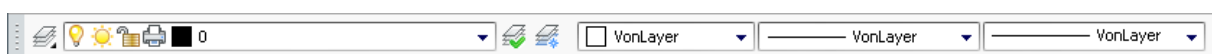


Solch ein Dreieck zeigt an, dass die Schaltfläche ein *Flyout* aufweist.

- Klicken Sie diese Schaltfläche an und halten Sie die Maustaste gedrückt. Eine Spalte von Schaltflächen wird angezeigt. Mit der Apple-Technik (*Lernen von den Apple-Usern*, S. 9) ziehen Sie den Mauszeiger auf die gewünschte Schaltfläche herunter und lassen erst dann die Maustaste los. Die Funktion wird aufgerufen.

Die gewählte Schaltfläche erscheint jetzt an Stelle der alten auf der Werkzeugleiste. Sie ist damit zum neuen Default geworden. Künftig brauchen Sie sie nur mehr anzuklicken.

Die Werkzeugleiste *Objekteigenschaften*



Nach der Symbolleiste *Standard* ist *Objekteigenschaften* sicherlich die zweitwichtigste. Sie enthält die *Layer*-Steuerung sowie mehrere Listfelder, die die Eigenschaften eines oder mehrerer gewählter Objekte anzeigen.

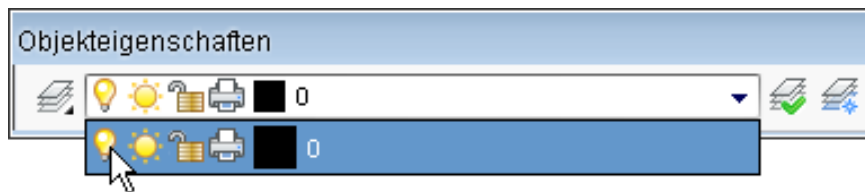
Mit diesen Listenelementen können Sie die betreffenden Eigenschaften der Objekte ändern, etwa deren Farbe, den Linienstil oder den Layer, dem sie zugeordnet sind.

Die Layer-Gruppe

Die gesamte linke Seite der Werkzeugleiste ist der Steuerung der *Layer* gewidmet. Ein Layer – zu Deutsch *Ebene* oder *Schicht* – ist ein Hilfsmittel, mit dem Sie Ihre Zeichnung nach Sinneinheiten organisieren. Beispielsweise ordnen Sie alle Wandelemente des Erdgeschosses in einer Architekturzeichnung dem Layer *Grundriss* zu, alle Wände des ersten Stocks dem Layer *OG*, alle Stromleitungen dem Layer *Elektro* usw. Diese Layer existieren per Default noch nicht, Sie müssen sie erst definieren. Derzeit finden Sie im Listenelement *Layer* nur einen einzigen Layer namens **0**. Er ist in allen Zeichnungen vorhanden S. 30 und kann nicht gelöscht werden.



Mehr dazu erfahren Sie im Abschnitt *Layer* ab S. 38 ff.



Die Schaltflächen und Listenelemente von Links nach Rechts haben folgende Bedeutung:

- *Layer* öffnet den Zeichnungs-Explorer mit der Registerkarte *Offene Zeichnungen* und der Rubrik *Layer*. Hier verwalten Sie Ihre Layer, erschaffen neue, löschen sie, ordnen ihnen Farben, Linienstärken und -typen zu und vieles mehr. Die Schaltfläche enthält zugleich ein Flyout, das verschiedene Funktionen zur Layersteuerung bietet. Auch hierzu später mehr.
- Das breite Listenelement *Layer Steuerung* zeigt den Namen des gegenwärtig genutzten – oder *aktuellen* – Layers an, dessen Status, Farbe und drei weitere Eigenschaften. Öffnen Sie das Listenelement, so können Sie diese Eigenschaften durch Anklicken der Symbole toggeln bzw. ändern. Nur der Name kann hier nicht geändert werden.

Die sechs Symbole – eigentlich Schaltflächen – sind folgenden Eigenschaften zugeordnet:



- *Glühbirne an/aus*: Mit dieser Schaltfläche schalten Sie Layer ein und aus und steuern so deren Sichtbarkeit. Ein unsichtbarer Layer ist zugleich gefroren, muss jedoch nicht gesperrt sein.



- *Sonne/Schneeflocke*: Diese Schaltfläche toggelt die automatische Aktualisierung von Layern. Dies wird in BricsCAD als *Tauen* und *Frieren* bezeichnet. Sinn der Sache ist die Steigerung der Performance von sehr großen Zeichnungen, beispielsweise dem Layout eines Flughafens.



- *Bügel Schloss offen/geschlossen*: Diese Schaltfläche toggelt die Sperrung des Layers. Objekte auf einem gesperrten Layer können Sie sehen, aber nicht editieren.



- *Plot ja/nein*: Mit dieser Schaltfläche toggeln Sie die Druckbarkeit des Layers. Ist das Druckersymbol durchgestrichen, so können Sie den Layer sehen und editieren, aber nicht ausdrucken.



- *Farbfeld*: Mit dieser Schaltfläche öffnen Sie das Dialogfeld *Wähle Farbe*. Damit legen Sie die Default-Farbe aller Objekte dieses Layers fest.



- *Name*: Zu guter Letzt wird noch der Name des aktuellen Layers angezeigt.

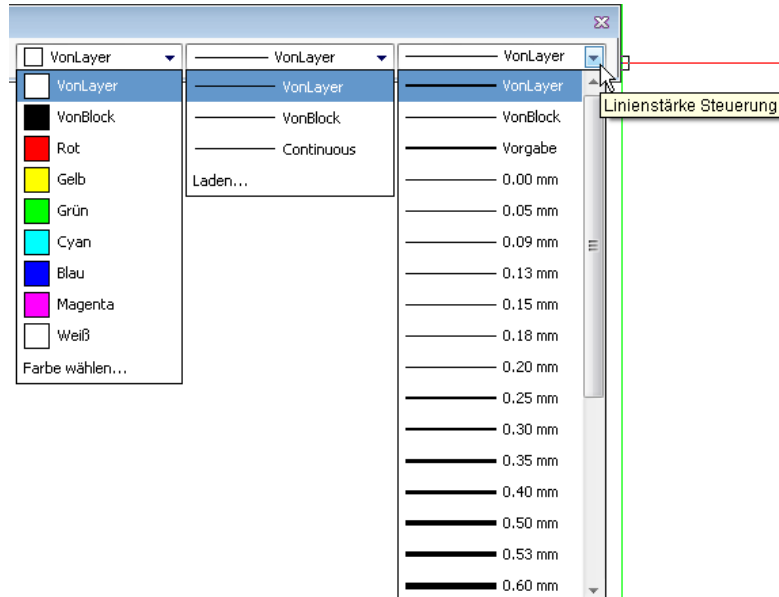
Wenn diese Liste mehrere Layer anzeigt, so können Sie hier einfach einen anderen Layer auswählen, um dort weiterzuarbeiten. Das Listenelement meldet Ihnen zugleich den Layer eines gewählten Objekts.

Neben dem Listenelement befinden sich noch zwei Schaltflächen:

- *Verschieben auf den aktuellen Layer*: Hiermit können Sie Objekte auf den aktuellen Layer verschieben.
- *Layer zu Objekt*: Hiermit stellen Sie den aktuellen Layer ein, indem Sie ein ihm zugehöriges Objekt wählen.

Die Listenfelder für Individualsteuerung

Die linke Seite der Werkzeugleiste *Objekteigenschaften* dient der Einstellung von Eigenschaften auf Layer-Ebene, d.h. **alle** Objekte dieser Layer sind betroffen. Auf der rechten Seite dagegen weisen Sie einzelnen Objekten individuelle Eigenschaften zu. Im folgenden Bild ist sie abgedockt, weist also eine Titelleiste auf.



Die drei Listenfelder bieten jeweils die Auswahl der Eigenschaften *Farbe*, *Linientyp* und *Linienstärke* an.

- *Farb Steuerung* zeigt die aktuelle Farbe eines oder mehrerer gewählter Objekte an. Ist kein Objekt gewählt, so wird die Layer-Farbe selbst angezeigt. Um eine andere Farbe auszuwählen, klicken Sie auf *Farbe wählen* ganz unten in der Auswahlliste und wählen eine Farbe aus dem gleichnamigen Dialogfeld.

Per Default werden hier nur neun Farben aufgelistet. Selbstdefinierte Farben werden allerdings hinzugefügt. BricsCAD arbeitet mit 16,7 Millionen Farben, also in *TrueColor*. 

- Das Listenfeld *Linientypen* zeigt den aktuellen Linientyp an und listet alle Typen auf, die in der Zeichnung definiert sind. Eine neue Zeichnung besitzt nur drei Linientypen: *VonLayer*, *VonBlock* und *Continuous*, zu Deutsch *Durchgezogen*. Um weitere Linientypen zu laden, wählen Sie den letzten Punkt *Laden . . .*, der das Dialogfeld *Lade Linientypen* anzeigt. Wählen Sie einen Linientyp aus, um ihn in die Zeichnung zu importieren.
- Das Listenfeld *Linienstärken* zeigt die aktuell eingestellte Linienstärke an, also die Breite der Linie. Die Liste enthält alle verfügbaren Breiten. Hier ändern Sie die aktuelle Linienstärke ebenso wie diejenige von gewählten Objekten. Zeichnungen weisen einen festen Satz an Linienstärken auf, der von 0 bis 2,11 mm reicht.

VonLayer und VonBlock

Jedes der Listenfelder *Farbe*, *Linientyp* und *Linienstärke* besitzt als erste Punkte zwei spezielle Einträge, genannt *VonLayer* und *VonBlock*.

- *VonLayer*: Objekte nehmen die jeweiligen Einstellungen des Layers an, auf dem sie sich gerade befinden. Dies ist die Default-Einstellung für jeden neuen Layer. Die manuelle Bearbeitung dieser drei Parameter sollte dem Spezialfall vorbehalten bleiben. Die Einstellung *VonLayer* stellt dagegen sicher, dass Sie Objekte auf den ersten Blick ihrem Layer zuordnen können.
- *VonBlock*: Objekte nehmen die jeweiligen Einstellungen des Blocks an, zu dem sie gehören (s. [Blockdefinition](#) ab S. 74).

Rechts: Palettenfenster

Paletten lösen das Problem der modalen Dialogfenster, indem diese erst geschlossen werden müssen, um mit anderen Befehlen fortfahren zu können. Paletten hingegen besitzen ähnliche Funktionen wie Dialogfenster, doch können sie parallel zu anderen Arbeitsgängen geöffnet bleiben.

Die Bedienung ist bei allen Paletten gleich:

- Die Palette selbst können Sie genau so an- und abdocken wie die Symbolleisten: Ziehen Sie sie an der Titelleiste in Position. Am Rand können Sie zusätzlich die Höhe und Breite ändern. Mit der Schaltfläche *Schließen* lassen Sie sie verschwinden.
- Die einzelnen Parameter sind in Tabellenform dargestellt, Links die Namen, rechts die Werte. Werte in schwarzem Text können Sie anklicken und bearbeiten, Werte in grauem Text hingegen nicht.
- Die tabellarische Form ist in einzelne Rubriken aufgeteilt, die Sie mit den Plus- und Minus-Schaltflächen öffnen und schließen können.

Das meistgenutzte Palettenfenster ist mit Sicherheit die *Eigenschaftenleiste*, die per Default rechts neben dem Editor andockt. Näheres dazu erfahren Sie im Abschnitt [Eigenschaften ändern](#) ab S. 82.

Der Editor an sich

Im Zeichnungseditor stehen Ihnen zahlreiche Hilfsmittel zur Verfügung, unter denen Sie jedoch gelegentlich wählen müssen. Beispielsweise können Sie nur entweder das gewohnte *Kontextmenü* oder das *Quad* benutzen.

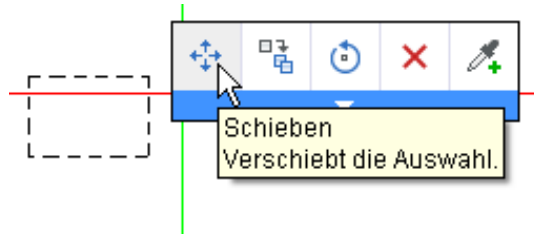
Das Quad

Die Wahl selbst ist denkbar einfach:

QUAD

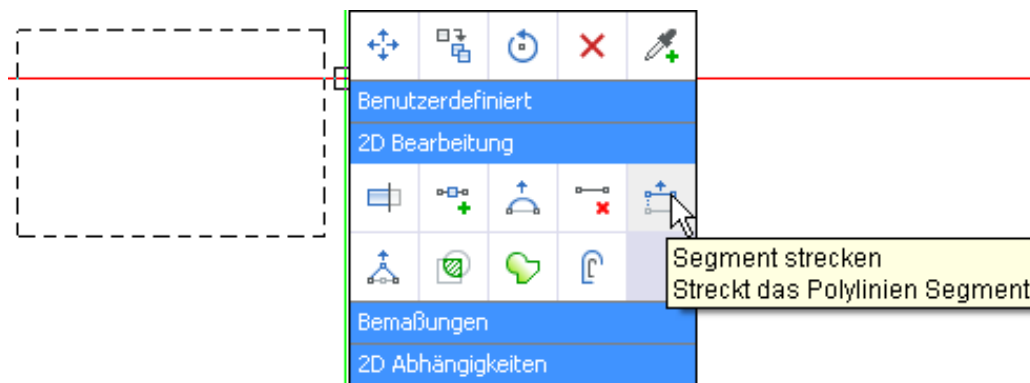
- Mit **F12** toggeln Sie das *Quad*. Ganz rechts in der Statusleiste wird die Schaltfläche *Quad* dann entweder schwarz (aktiviert) oder grau (inaktiv) eingeblendet. Natürlich können Sie auch über diese Schaltfläche selbst toggeln. Bei aktiviertem Quad wird das Kontextmenü ausgeschaltet.

- Schalten Sie das Quad ein.
- Zeichnen Sie rasch ein *Rechteck*. Der Befehl beendet sich selbst. Form und Größe sind egal, Sie brauchen nur ein Objekt, um das Quad nutzen zu können.
- **Zeigen** – nicht klicken! – Sie mit dem Fadenkreuz auf das Objekt. Eine Schaltfläche mit einem Kreuzpfeil erscheint. Dies ist die Schaltfläche *Schieben*, mit der Sie Objekte als Ganzes verschieben.
- Zeigen Sie auf diese Schaltfläche. Das Quad wird zu einer Art Symbolleiste erweitert, die weitere Schaltflächen für *Kopieren*, *Drehen*, *Löschen* und *Ausgewählte hinzufügen* anbietet.



Das Quad ist ein symbolisches Kontextmenü, das in verschiedene Rubriken aufgeteilt ist.

- Zeigen Sie auf den weißen *Pfeil unten* in dieser Leiste. Weitere Rubriken werden geöffnet.



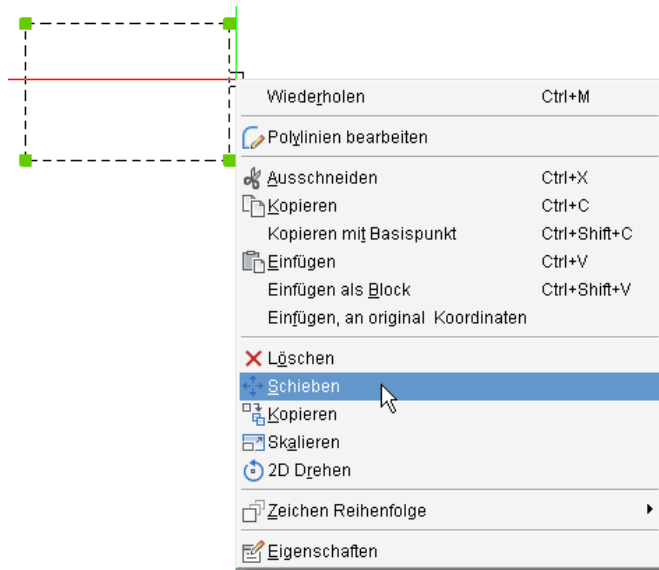
- Führen Sie den Cursor über eine der anderen Rubriken. Sie wird dadurch geöffnet und bietet weitere Schaltflächen an, z. B. unter *2D Bearbeitung* den Befehl *Segment strecken*. Sie können natürlich auch wieder zur ersten Rubrik *Benutzerdefiniert* zurückkehren, um dort auf den Befehl *Schieben* zu klicken. Dann geben Sie zwei Punkte im Editor ein, um das Objekt vom Start- zum Endpunkt zu verschieben.
- Wenn Sie hingegen einfach neben das Quad zeigen, so verschwindet es wieder, ohne dass Sie auch nur einen einzigen Mausklick hätten ausführen müssen.

Das Quad erspart Ihnen also Mausklicks und ist elegant zu bedienen. Es erfordert jedoch sichtlich etwas Einarbeitung. Erscheint Ihnen diese Arbeitsweise ungewohnt,

- so schalten Sie es mit **F12** wieder aus.

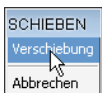
Um das „normale“ Kontextmenü anzuzeigen, wie Sie es von anderen Windows-Anwendungen her kennen,

- aktivieren Sie das Objekt durch einen Linksklick. Die Anfassers werden zusätzlich eingeblendet. Ein Rechtsklick zeigt jetzt das Kontextmenü an, das ebenfalls den Befehl *Schieben* anbietet.



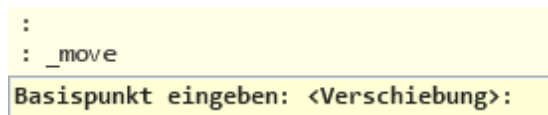
Mit welcher Variante Sie arbeiten, hat keinerlei Einfluss auf das Ergebnis. Mein Tipp: Arbeiten Sie zunächst mit dem Kontextmenü und steigen Sie um aufs Quad, sobald Sie etwas Übung in BricsCAD haben – Ihr Handgelenk wird es Ihnen danken!

Die Befehls-Kontextmenüs



- Wenn Sie für das Rechteck den Befehl *Schieben* gewählt haben, so wird am rechten oberen Rand des Editors ein spezifisches Kontextmenü für Schieben angezeigt, das Ihnen die zugehörigen Optionen anbietet. Bei Schieben sind dies lediglich *Verschiebung* und *Abbrechen*.

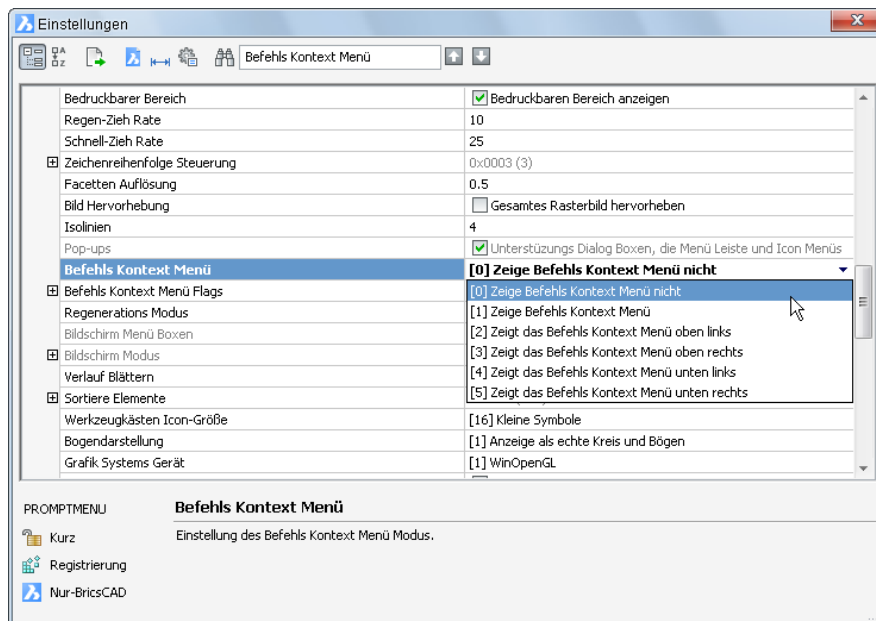
Diese befehlspezifischen Menüs werden als *Befehls-Kontextmenüs* bezeichnet. Andere Befehle, wie etwa *Kreis*, bieten eine größere Auswahl an Optionen, doch das Prinzip ist immer das Gleiche. Die gebotenen Optionen sind identisch zu denjenigen der Befehlszeile – bis auf *Abbrechen* natürlich, welches Sie stets mit **Esc** herbeiführen –, und das bedeutet: Es ist Ihre Entscheidung, wo und wie Sie Optionen wählen.



Befehls-Kontextmenüs abschalten

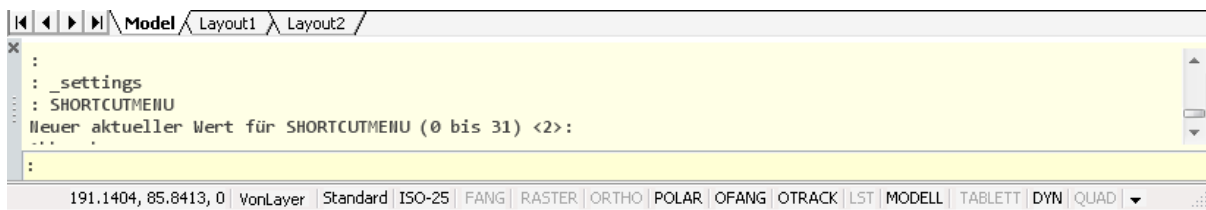
Falls Sie die Befehls-Kontextmenüs nicht nutzen möchten, schalten Sie sie wie folgt ab:

- Geben Sie den Befehl **Einstellungen** ein.
- Im Feld *Suchen* geben Sie **Befehls Kontext Menü** ein, der entsprechende Parameter wird sofort angesprochen.



- Wählen Sie aus dem Listefeld die Option *Zeige Befehls Kontext Menü nicht*.
- Sie können auch verfügen, dass das Kontextmenü an einer anderen Ecke des Editors erscheint.

Der untere Bereich



Der untere Bereich des GUI zeigt vier weitere Bedienelemente:

- Die *Layout-Registerkarten*, mit denen Sie zwischen dem Modell- bzw. Zeichenmodus und dem Layout-Modus für das Design von Ausdrucken umschalten,
- Die *Bildlaufleiste*, mit der Sie den Bildausschnitt einstellen,
- Die *Befehlszeile*, in die Sie Befehle via Tastatur eingeben (s. [Die Befehlszeile](#), ab S. 11) und schließlich
- die *Statusleiste*, die einige Meldungen, vor allem aber eine Menge Schaltflächen für die schnelle Bedienung zu bieten hat.

Die Registerkarten

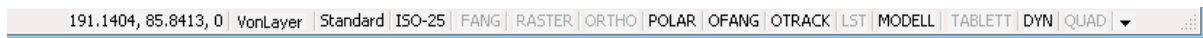
Unter dem Zeicheneditor sind per Default drei Registerkarten untergebracht, die mit *Model*, *Layout1* und *Layout2* benannt sind. Ähnliche Registerkarten kennen Sie z. B. von den Arbeitsblättern in MS Excel. In BricsCAD schalten Sie mit den Registerkarten zwischen den Layouts um.



Die – beliebig vielen – *Layout*-Register erlauben es Ihnen, Ausdrücke von Zeichnungen individuell zu gestalten. Sie können diese Layouts sogar für verschiedene Drucker und Plotter konfigurieren. Mehr über das Drucken erfahren Sie im Abschnitt [Zeichnungen ausdrucken](#) ab S. 57, Layouts finden Sie in [Der Layout-Bereich](#) ab S. 103.

Die Statusleiste

Unter der Befehlszeile finden Sie die Statusleiste, die nicht nur Parameter und Status der Zeichnung anzeigt, sondern auch Schaltflächen für die wichtigsten Betriebsmodi anbietet.



Die Elemente der Statusleiste von links nach rechts:

- Der Hilfetext zeigt links in der Statusleiste einen kurzen Text zur Erläuterung eines Menü-Befehls oder einer Schaltfläche an, wenn Sie mit dem Cursor darüber verweilen.
- Die *Koordinatenanzeige* zeigt die Koordinaten des Cursors an. Die Anzeige kann – ja nach Befehl und Modus – von kartesischen in Polarkoordinaten umschalten.
- Weiter folgen aktuelle Einstellungen der Zeichnung, wie die Farbe – hier *VonLayer*,
- der aktuelle Textstil – hier *Standard* sowie
- der aktuelle Bemaßungsstil – hier *ISO-25*.

Danach folgen die Zeichnungseinstellungen, die sämtlich auch Schaltflächen darstellen:

- *FANG* bestimmt die Sprungintervalle des Fadenkreuz-Cursors.
- *RASTER* zeigt ein Punkt- oder Linienraster im Editor an. Meist in Verbindung mit *Fang* verwendet.
- *ORTHO*, der Orthogonalmodus, der das Zeichnen nur in achsparallelen Linien erlaubt,
- *POLAR* für das Zeichnen entlang polarer Hauptwinkel,
- *OFANG*, der Objektfang-Modus, der das Zeichnen mit Hilfe von vorhandener Geometrie erleichtert,
- *OTRACK*, das *Object Tracking*, mit dem Sie Objekte mittels virtueller Hilfslinien auf vorhandene Objekte ausrichten,
- *LST*, die Anzeige von Linienstärken im Modellbereich,
- *MODELL*, die Umschalttaste für Modell- und Layoutmodus,
- *TABLETT*, ein Modus speziell für den Anschluss eines Grafiktablets,
- *DYN* für die dynamische Eingabe von Koordinaten sowie
- *QUAD*, mit der Sie zwischen Quad und Kontextmenü toggeln.



Wenn Sie die Einstellungen all dieser Parameter suchen, führen Sie einen Rechtsklick auf die betreffende Schaltfläche aus.

Zusammenfassung

Das waren die Grundinformationen zu BricsCAD. Im nächsten Kapitel legen Sie Ihre erste Zeichnung an.

3 Eine neue Zeichnung

Bereiten Sie nun BricsCAD für die Erstellung einer neuen Zeichnung vor. Am Ende dieses Kapitels werden Sie wissen, wie man neue Zeichnungen einrichtet, die tägliche Arbeit auf einem Medium speichert und BricsCAD beendet.

Zusammenfassung

Die folgenden Themen werden in diesem Kapitel behandelt:

- Eine neue Zeichnung erstellen
- Eine Zeichnung benennen, d.h. erstmals abspeichern
- Einrichten der Maß- und Winkleinheiten
- Einrichten von Fang und Raster
- Die Zeichnungsgrenzen – oder *Limiten* – festlegen
- Eine Zeichnung in Layern organisieren
- Speichern der Zeichnung

Schlüsselbegriffe

Dateiname: Zusammen mit dem Pfad die eindeutige Identifikation einer Datei

Raster: Ein Gitternetz oder eine Matrix aus Punkten, ähnlich Millimeterpapier

Layer: Eine virtuelle Zeichnungsebene, um Objekte nach Zugehörigkeit zu organisieren

Limiten: Die Zeichnungsgrenzen, die zugleich auch das Raster beschränken

Fang: Beschränkung der Orte des Fadenkreuzes auf bestimmte Abstände, beispielsweise volle Millimeter

Einheiten: Festlegung der Maß- und Winkleinheiten auf bestimmte Anwendungen, etwa Architektur oder Maschinenbau

Zoom: Einstellung des Bildausschnitts, der im Editor zu sehen ist

Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
m	Meter
cm	Zentimeter
mm	Millimeter
DIN	Deutsche Industrienorm
DWG	Erweiterung des Dateinamens, der die Datei als BricsCAD-Zeichnung ausweist
BAK	Erweiterung des Dateinamens für Backups von BricsCAD-Zeichnungen

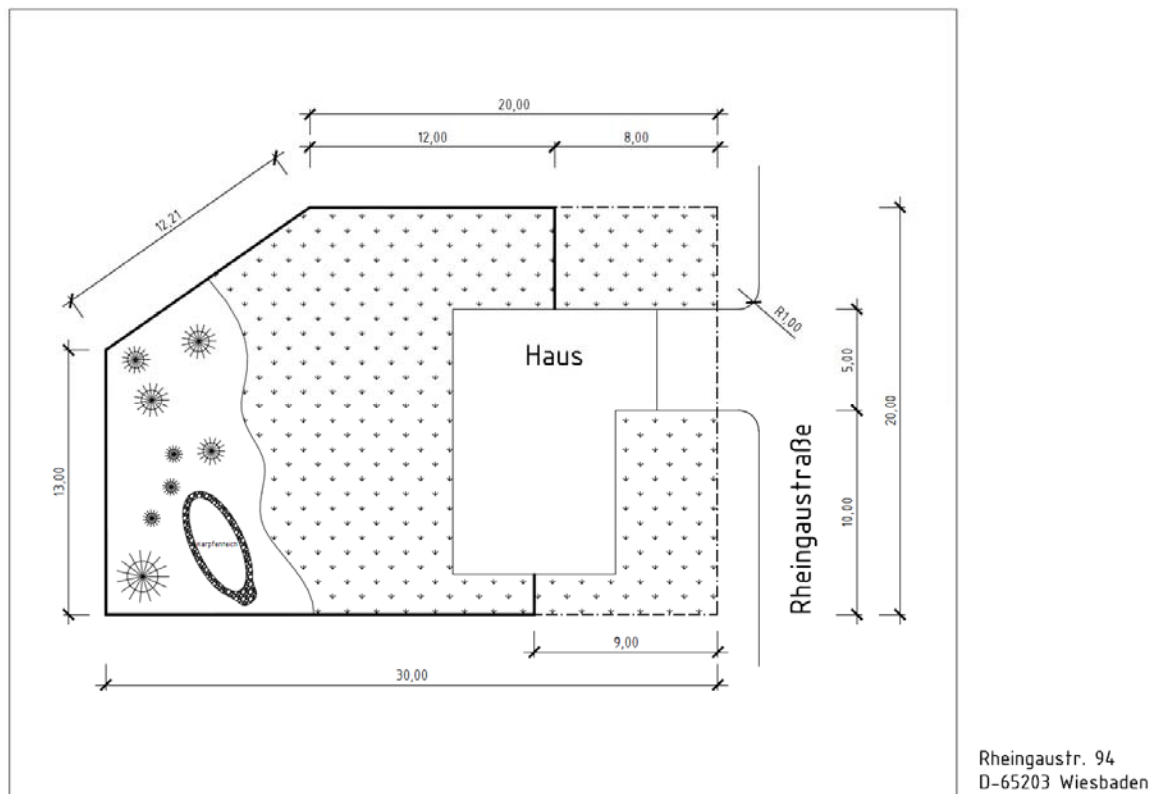
Neue Befehle

Befehl	Alias	Tastenkürzel	Menüleiste
Layer	la		<i>Einstellungen, Layer, Layer</i>
Limiten			<i>Einstellungen, Zeichnungs Limiten</i>
NeuAss	ddneu	Strg+N	<i>Datei, Neu . . .</i>
Einstellungen	es		<i>Einstellungen, Einstellungen</i>
SichAls		Strg+Shift+S	<i>Datei, Speichern unter . . .</i>



Die **Beispielzeichnungen** zu diesem Buch finden Sie auf unserem [Server](#).

Um die Bedienung von BricsCAD zu erlernen, zeichnen Sie im Folgenden ein kleines Gartenbau-Projekt.

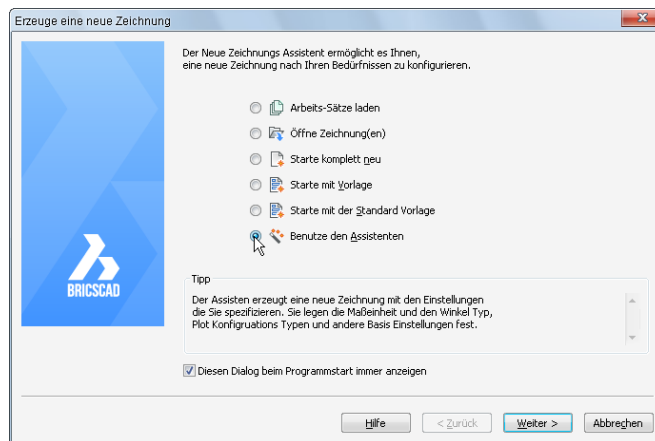


Eine neue Zeichnung erstellen

Wenn Sie eine neue Zeichnung erstellen wollen, können Sie entweder mit *Datei, Neu* beginnen – also „bei Null“ – oder die Dienste des *Assistenten* in Anspruch nehmen. Ein Assistent besteht generell aus einer Reihe von Dialogboxen, die Sie durch die einzelnen Schritte führen.

- Wählen Sie im Menü *Datei, Neu Assistent...*

Der Dialog *Erzeuge eine neue Zeichnung* erscheint.



Dieser Dialog bietet u. A. folgende Optionen an:

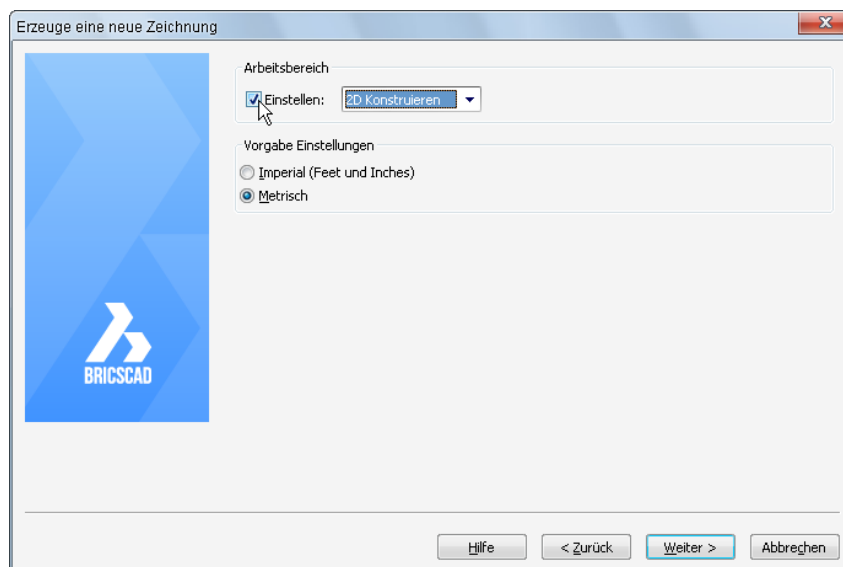
- *Starte komplett neu:* Hierauf wird eine leere Zeichnung erstellt, die auf den aktuellen Grundeinstellungen basiert.
- *Starte mit Vorlage:* Hierauf erscheint ein weiterer Auswahldialog, in dem Sie eine Zeichnungsvorlage wählen. BricsCAD-Vorlagen funktionieren ähnlich wie diejenigen in MS Word und sind bereits vollständig konfiguriert, z.B. DEFAULT-MM.DWT, die auf metrische Einheiten und Millimeter als Längeneinheit eingestellt ist, so wie es im Maschinenbau üblich ist.
- *Benutze den Assistenten:* Hierauf erscheint der erwähnte Zeichnungs-Assistent.

Wir fahren mit der letzten Option fort:

- Wählen Sie *Benutze den Assistenten*.

Dieser Assistent blendet nacheinander fünf Dialogfenster ein, die Sie durch die Einstellung des Arbeitsmodus, der Maßeinheiten, des Winkels, der Plotstile, der Objekterstellung und weiterer Parameter führen.

Der Arbeitsbereich



Seit einigen Versionen bietet BricsCAD die Möglichkeit der 3D-Modellierung. Folglich haben Sie hier die Auswahl zwischen 2D-, 3D- und selbst Blechbearbeitungsmodus. Diese Modus werden als *Arbeitsbereiche* bezeichnet. Dieses Beispiel zeichnen Sie in 2D:

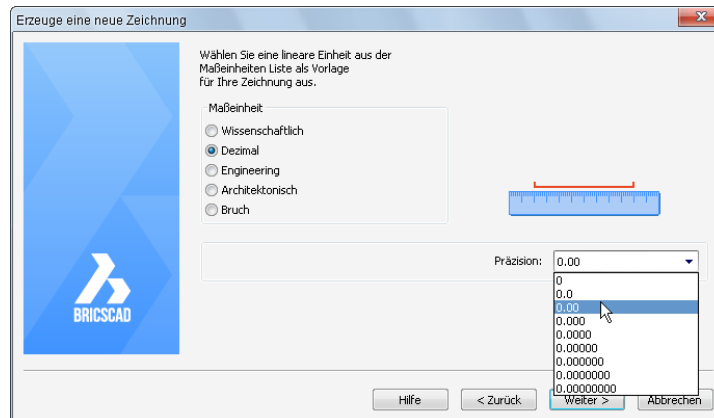
- Wählen Sie als Arbeitsbereich *2D Konstruieren* und aktivieren Sie die Checkbox *Einstellen*. Wählen Sie *Metrisch* als Einstellung.
- Klicken Sie auf *Weiter*.

Die Längeneinheiten

BricsCAD kann Längenmaße auf unterschiedliche Art anzeigen, etwa als Rationalzahlen, wissenschaftlich in Zehnerpotenzen oder aber in Zoll-Brüchen, was in Deutschland aber nicht gebräuchlich ist.

Sobald Sie die Einheiten festgelegt haben, zeigt BricsCAD alle Messwerte in diesem Stil an. Seien Sie jedoch beruhigt: Mit dem Befehl **Einheit** können Sie jederzeit die Darstellung umschalten – selbst für einzelne Maßwerte! Dabei werden die Maßwerte lediglich konvertiert: Intern arbeitet BricsCAD stets mit einer Genauigkeit von 14 Dezimalstellen.

- Aktivieren Sie das Optionsfeld *Dezimal*.

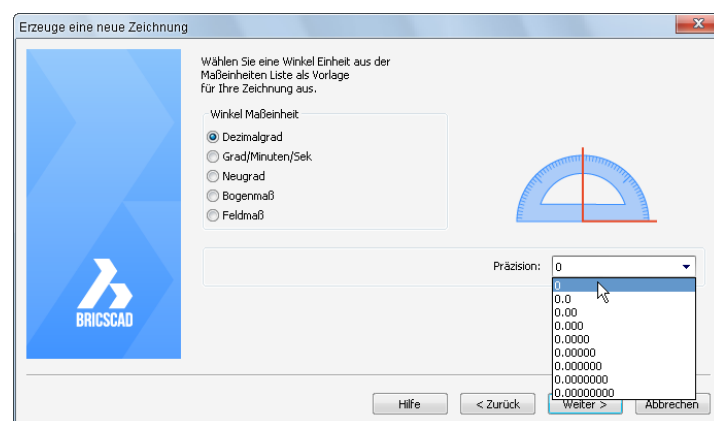


- Richten Sie die Präzision auf zwei Stellen hinter dem Komma ein. Da Sie diese Architekturzeichnung in Meter bemessen, führt die Einstellung zu einer Genauigkeit von Zentimetern. Das genügt für unser Projekt.
- Klicken Sie auf *Weiter*.

Die Winkeleinheiten

Und wieder stehen verschiedene Arten von Winkeleinheiten zu Gebot: Sie können wählen unter

- *Dezimalgrad* mit einem Vollkreis von 360°,
- der navigatorischen Angabe in *Grad° Minuten' Sekunden''*,
- *Neugrad*, eigentlich *Gon* – der Vollkreis ist hier in 400° aufgeteilt –,
- *Bogenmaß* – ein Vollkreis misst 2π rad – sowie
- *Feldmaß*, gemeint sind jedoch nicht Morgen und Hektar, sondern geodätische Kugelkoordinaten in der Form N12d23'19"E.



- Wählen Sie *Dezimalgrad*.

- Belassen Sie die Standardeinstellung der *Präzision* auf 0, d.h. es werden keine Nachkommastellen angegeben.
- Klicken Sie auf *Weiter*.

Der Plotstil

Zeichnungen werden für den Ausdruck auf zwei verschiedene Arten kodiert:

- Entweder Sie arbeiten mit einer *Farbstiltabelle* (CTB), wobei die Farben bestimmten Linienstärken und -typen zugeordnet werden, oder
- Sie verwenden eine *Benannte Stiltabelle* (STB), das neuere Verfahren, das auch farbige Ausdrücke erlaubt.

An dieser Stelle erfahren Sie lediglich, dass für den Ausdruck von 2D-Zeichnungen auf monochromen Druckern das Verfahren *CTB* ausreicht.



- Aktivieren Sie die Checkbox *Farbabhängig* (CTB) und klicken Sie auf *Weiter*.

Die Objekterstellung

Der letzte Teil des Assistenten erlaubt die Einstellung einiger Standardeigenschaften, die Objekten bei ihrer Erstellung zugeordnet werden.

Welcher Art ein Objekt auch ist, stets befindet es sich auf einem Layer. Ohne jede weitere Einstellung ist dies der Layer 0. Da Layer eigene Einstellungen für Farbe, Linientyp und Linienstärke mitbringen, ist es Standard in BricsCAD, alle neuen Objekte mit eben diesen Einstellungen zu konfigurieren. Das genau ist die Bedeutung der Angabe *VonLayer*.

- Im ersten Listenfeld könnten Sie die Defaults für die *Farbe* und den *Linientyp* neuer Objekte ändern. Stellen Sie hier die Farbe *Rot* ein, so werden alle Objekte in Rot dargestellt, unabhängig von ihrem Layer. Dies ist jedoch kontraproduktiv, und daher belassen Sie diese beiden Einstellungen am Besten auf ihren Defaults, nämlich *VonLayer*.

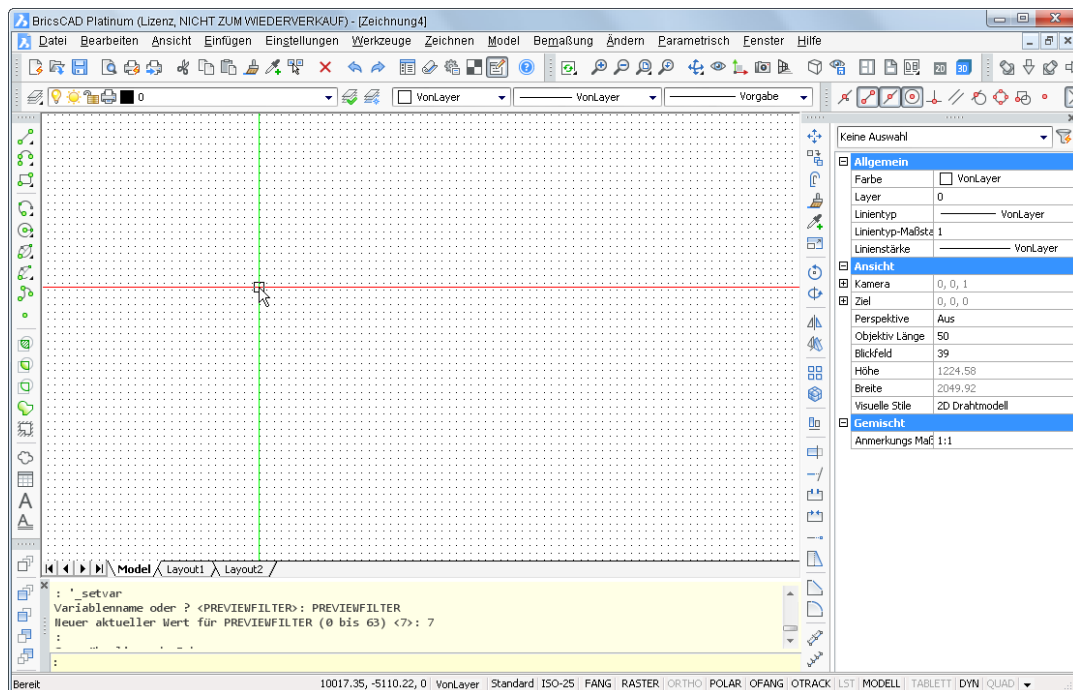


Die Dialogbox bietet jedoch auch die Konfiguration einiger Zeichnungseinstellungen. Nehmen Sie folgende Veränderungen vor, indem Sie

- *Raster* ein aktivieren,
- *Fang* ein aktivieren,
- *BKS-Symbol* deaktivieren und
- *Markierungspunkte* deaktivieren.
- Klicken Sie auf *Fertigstellen*, um die Zeichnung zu erstellen.

BricsCAD ändert daraufhin die Darstellung:

- Der Editor zeigt eine Matrix aus Punkten – das *Raster*,
- das BKS-Symbol ist verschwunden, und
- wenn Sie das Fadenkreuz bewegen und dabei die Koordinatenanzeige in der Statusleiste beobachten, so stellen Sie fest, dass sich diese nur in Hundertstelschritten ändert. Das liegt an Ihrer Einstellung für die Präzision der Längenwerte.



Zusätzliche Einstellungen

Leider können Sie mit dem Assistenten nicht sämtliche Einstellungen einer neuen Zeichnung vorgeben. Daher setzen Sie im Folgenden einige individuelle Befehle ab, um etwa Fang und Raster einzustellen, die Zeichnungsgrenzen zu definieren und neue Layer zu erstellen.

Die Zeichnungsgrenzen

BricsCAD-Zeichnungen sind von Natur aus unendlich groß: Sie könnten das gesamte Sonnensystem in Originalgröße zeichnen, wenn Sie wollten! Zur Bemaßung würden Sie der Angabe in Dezimalzahlen jedoch sicherlich die wissenschaftliche Formatierung mit Zehnerpotenzen vorziehen.

Soll hingegen eine Zeichnung ausgedruckt werden, so muss sie wegen der endlichen Größe des Papiers begrenzt werden. Die maximale DIN-Größe für Papier ist A0 – recht groß also, doch erheblich kleiner als das Sonnensystem. Oder ein Garten, falls er nicht zu einem Reihenhaushaus gehört.

Der Befehl **Limits** setzt diese Grenzen fest, er definiert also ein Zeichnungsfeld endlicher Größe. **Limits** besitzt noch zwei andere Funktionen: Er begrenzt das Raster entsprechend, und auch der Befehl **Zoom Alles** bezieht sich auf diese Zeichnungsgrenzen. Mehr darüber jedoch später.

Betrachten Sie noch einmal die Zeichnung auf Seite 30. Wenn Sie noch etwas „Platz zum Atmen“ um das Grundstück herum freilassen, dann braucht diese Zeichnung etwa 130x100 Meter Breite mal Höhe. Dabei wird

- die Breite durch die X-Koordinate repräsentiert und
- die Höhe durch die Y-Koordinate.

Der Nullpunkt oder Ursprung der Zeichnung ist dort, wo sich die Achsen treffen, also bei 0x/0y. In Zukunft gebe ich dies in der folgenden Form an: **0,0**.

- Geben Sie in die Befehlszeile folgendes ein:

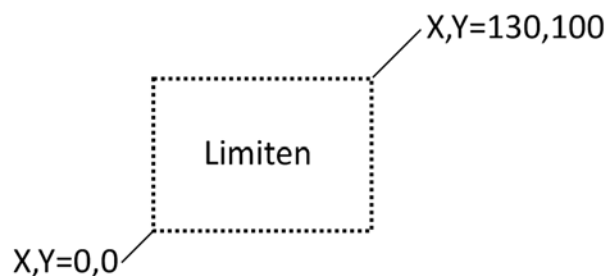
: **Limits**

- Drücken Sie die Eingabetaste, um den Befehl auszuführen.
- Hierauf erscheint die Abfrage der linken, unteren Ecke der Zeichnungsbegrenzung. Kartesische Koordinaten geben Sie immer in der Form **X,Y** ein. Wenn Sie Standardwerte <in spitzen Klammern> übernehmen wollen, so drücken Sie einfach **Eingabe**:

Limits sind deaktiviert: Ein/<Untere linke Ecke>: <0,0>:

- Daraufhin fragt BricsCAD nach den Koordinaten der oberen rechten Ecke. Geben Sie wieder X und Y ein, durch Komma getrennt:

Obere rechte Ecke <420,297>: **130,100**



Schalten Sie die Limits jetzt ein.

- Drücken Sie auf **Eingabe**. Der Befehl startet erneut:

: **LIMITS**

Limits sind deaktiviert: Ein/<Untere linke Ecke>: <0,0>: **e**

- Klicken Sie in der Werkzeugleiste *Ansicht* auf *Alles zoomen*, um die ganze Zeichnung anzuzeigen.

Das Raster erscheint nun weitmaschiger. Dies liegt jedoch nur an der automatischen Anpassung der Rasterdarstellung.

- Wenn Sie den Cursor auf die obere rechte Ecke des Editors bewegen, sollte die Statusleiste die Werte **150,100** anzeigen. Je nach Bildschirmformat variieren diese Werte, jedoch sollte mindestens einer der beiden Werte genau erfüllt werden.

Die Winkelmessung

Auch zur Winkelmessung ist noch etwas zu sagen: Winkel werden gegen den Uhrzeigersinn gemessen, also linksherum. Dabei gilt für den Winkelnullpunkt folgende Regelung:

- 0° liegen auf der positiven X-Achse. Früher nannte man diese Definition *Osten*.
- Ein Winkel von 90° entspricht demnach genau der positiven Y-Achse.

Systemvariable

Als Sie die beiden Eckwerte der Limiten eingaben, wurden sie von BricsCAD gespeichert, und zwar als so genannte *Systemvariable*. Systemvariable kontrollieren praktisch jeden Aspekt in BricsCAD – und inzwischen gibt es rund 800 von ihnen! In diesem Buch werden Sie ihnen immer wieder begegnen.

- Die linke untere Ecke wurde in einer Systemvariablen namens **LIMMIN** gespeichert,
- die rechte obere hingegen in **LIMMAX**.

Wenn Sie diese Werte ändern wollen, können Sie dies – wie bei allen Systemvariablen – auch über die Befehlszeile tun:

: **LIMMIN**

Neuer Wert für LIMMIN <0,0>:

- Drücken Sie **Eingabe**, um diese Werte beizubehalten.

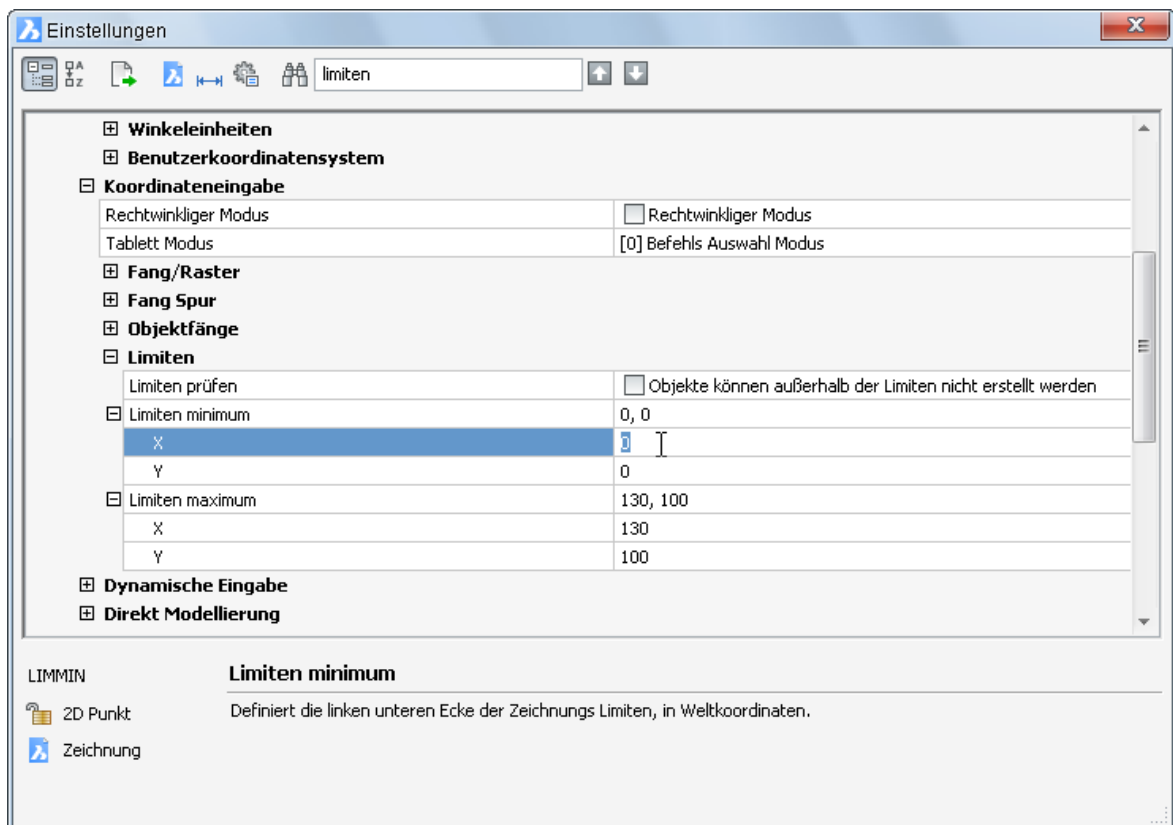
: **LIMMAX**

Neuer Wert für LIMMAX <130-0, 100-0>:

- Drücken Sie wiederum **Eingabe**.

Das Problem mit dieser Eingabeform ist allerdings, dass Sie sich die Namen all dieser Variablen merken müssten. Daher können Sie alternativ dazu den Dialog *Einstellungen* benutzen:

- Wählen Sie *Einstellungen*, *Einstellungen*. Der gleichnamige Dialog erscheint.



- Geben Sie ins Suchfeld den Begriff **Limiten** ein. Die richtige Zeile wird – in diesem Fall – sofort angesprungen. Öffnen Sie die Verzweigung unter *Limiten*.
- Sie können nun die Werte für die Limiten eingeben, auf Wunsch sogar nach X und Y getrennt.
- Nach erfolgter Eingabe schließen Sie den Dialog mit der Schaltfläche *Schließen* oben rechts – er besitzt leider keine Schaltfläche *OK*.

1. Wenn das Feld *Suchen* rot eingefärbt ist, gibt es keine Suchergebnisse.
2. Mit der Taste **Tab** springen Sie rasch zum nächsten Feld, mit **Shift+Tab** zum vorhergehenden.



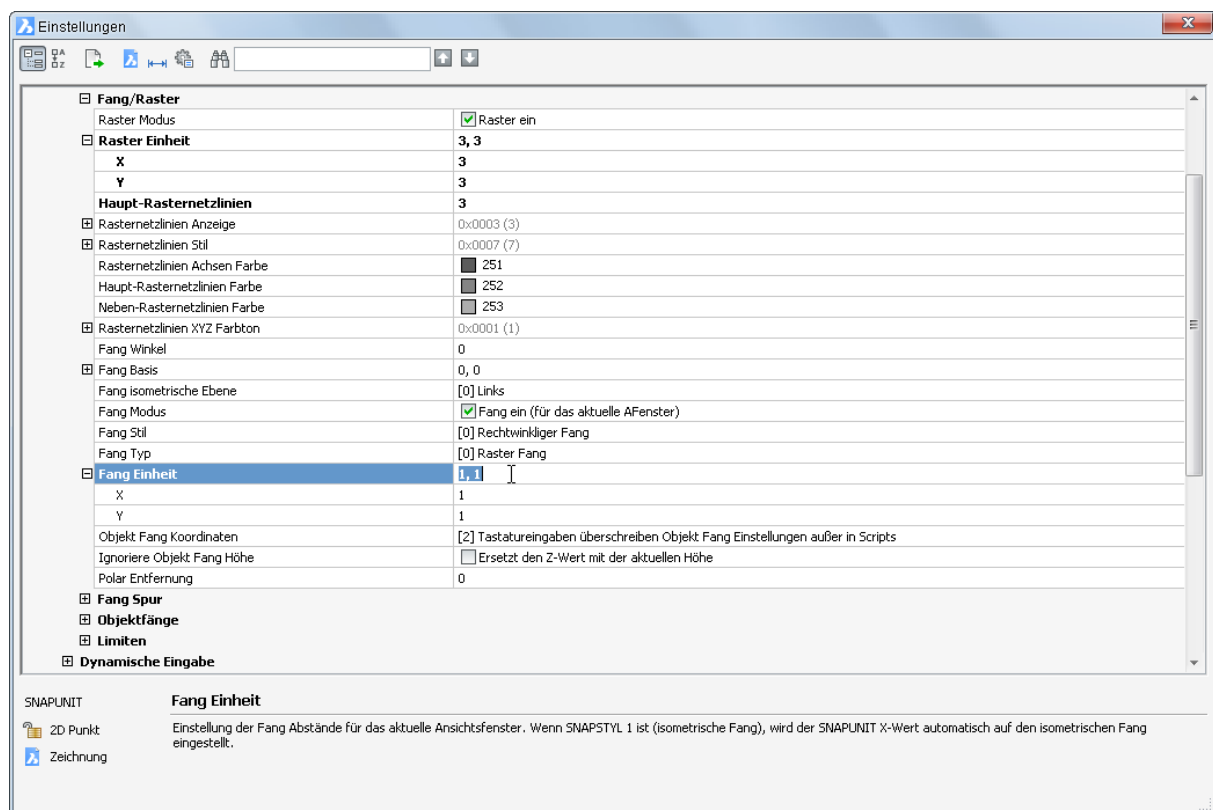
Fang- und Rasterweite

Ein großer Vorteil von CAD ist, dass es die Erstellung extrem genauer Zeichnungen erlaubt. Auch BricsCAD hilft Ihnen bei der Verfolgung dieses Ziels auf Schritt und Tritt!

Eine dieser Funktionen ist der *Fangmodus*, den Sie vorhin bei Erstellung der Zeichnung vorgegeben hatten. Fang bedeutet so etwas wie die „Einstellung der Maus-Auflösung“: Setzen Sie Fang auf 1 mm, dann kann das Fadenkreuz nur noch in vollen Millimeterschritten bewegt werden, und *das* wiederum bedeutet, dass Sie auch nur in 1 mm-Schritten zeichnen können. Ein anderes Beispiel ist die Funktion *Raster*, die gleichmäßige Intervalle visualisiert. Weitere Hilfsmittel des präzisen Zeichnens lernen Sie in späteren Kapiteln kennen.

Folgen Sie zunächst diesen Schritten, um Fang und Raster einzustellen, denn obwohl *Fang* bereits eingeschaltet ist, müssen Sie noch die Intervalle justieren:

- Wählen Sie *Eigenschaften, Eigenschaften*. Im Feld *Suchen* geben Sie **Fang** ein und drücken Sie einmal **F3**, um zum Knoten *Fang/Raster* zu gelangen.



- Scrollen Sie nach unten bis zum Knoten *Fang Einheit*.
- Ändern Sie die Werte *X* und *Y* auf **1,1**. Belassen Sie die anderen Fangeinstellungen auf ihren Defaults.

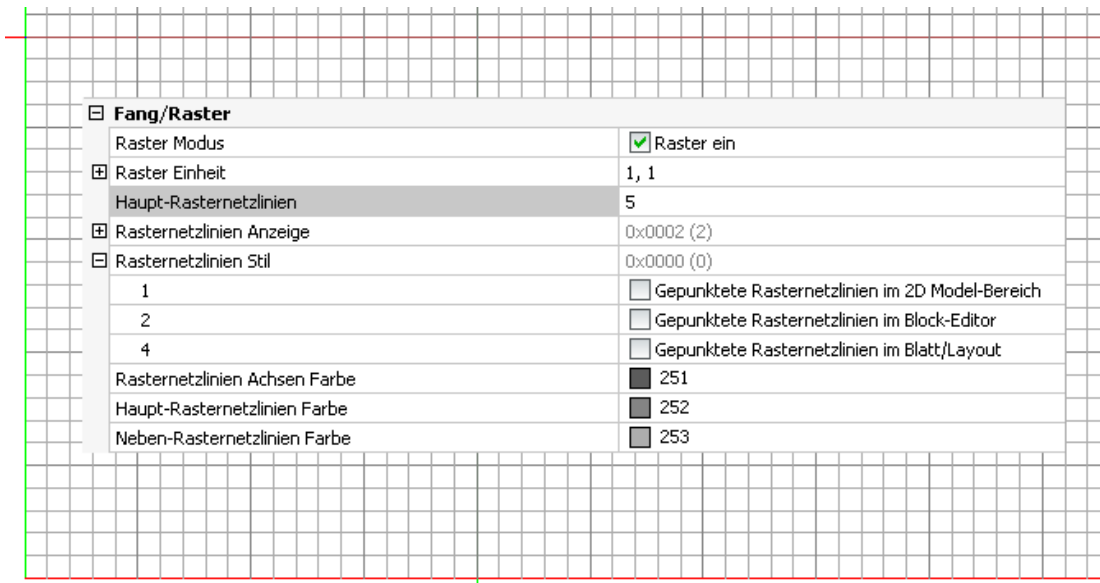
Vorhin hatten Sie auch das Raster eingeschaltet. Der Standard von 10 ist jedoch zu groß für Meterschritte:

- Ändern Sie den Abstand *Raster Einheit* ebenfalls auf **1,1**.

Wenn Sie im Dialogfeld *Einstellungen* Werte ändern, so werden diese in Fettschrift angezeigt. Alle Modifikationen treten sofort in Kraft.



Wenn Sie die Darstellung des Rasters *selbst* ändern möchten, dann können Sie zwischen Punkten und Linien umschalten:



- Öffnen Sie den Knoten *Rasternetzlinien Stil* und deaktivieren Sie alle drei Checkboxes. Stellen Sie unter *Haupt-Rasternetzlinien* noch einen Wert von **5** ein.
- Schließen Sie das Dialogfeld.

Jetzt wird ein Rastergitter eingeblendet, bei dem jeder fünfte Strich dunkler – also betont – erscheint. Unaufdringlicher sind allerdings die Punkte.

Hierzu noch folgende Tipps:

- Ein Rasterabstand von **0** bewirkt, dass das Raster stets identisch zum Fang justiert wird, in unseren Fall also ebenfalls auf **1,1** Einheiten.
- Sie können den *Fang* jederzeit mit **F9** toggeln. Das Raster toggeln Sie mit **F7**. Natürlich können Sie auch die Schaltflächen *FANG* und *RASTER* in der Statusleiste verwenden.

FANG RASTER

Layer

Wenn Sie schon einmal mit Zeichenfolien gearbeitet haben, dann sind Sie technisch auch mit dem Thema *Layer* vertraut. Bei dieser Methode zeichnen Sie den Grundplan auf eine erste Klarsichtfolie, die Elektroinstallation auf eine zweite, die Heizung legen Sie auf einer dritten Folie an. Legen Sie diese – maßstab-identischen – Zeichnungen dann übereinander, so sehen Sie alle Teile als ein Ganzes.

Die Layer des CAD-Programms sind die virtuellen Gegenstücke der Zeichenfolien: Sie erlauben die thematische Gliederung z. B. einer Architekturzeichnung in einzelne Gewerke – der Elektroinstallateur erhält dann nur den Grundriss in Kombination mit der elektrischen Anlage. Im Gegensatz zu den Folien können Sie jedoch Objekte von Layer zu Layer bewegen. Sie können Layer nachträglich einfärben oder deren Linienstile ändern. Layer stellen somit eine weitere hierarchische Stufe zwischen den Einzelobjekten und der Gesamtzeichnung dar.

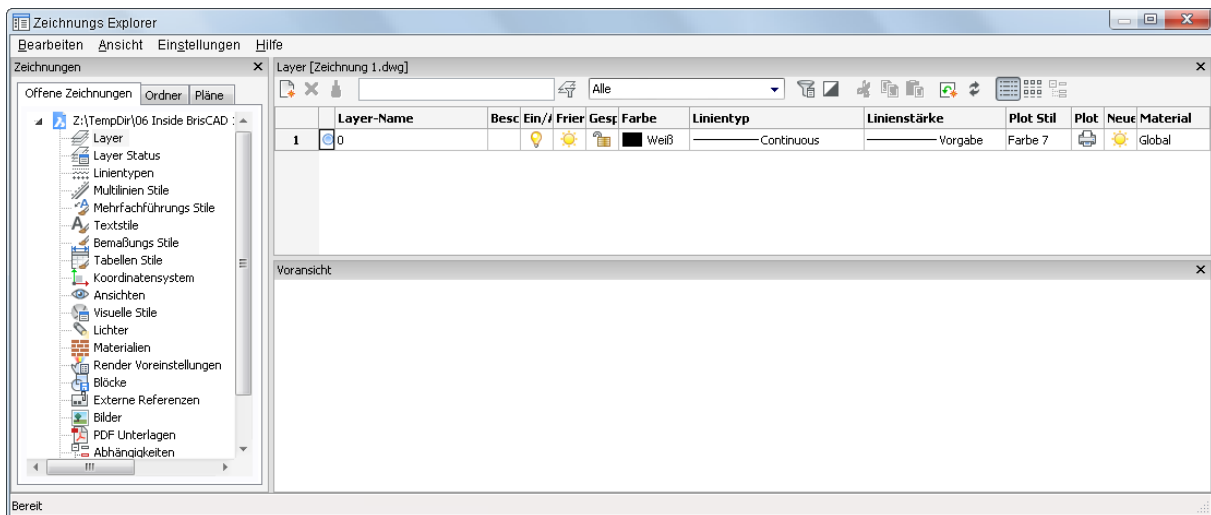
Einrichten neuer Layer

Layer werden durch ihren Namen spezifiziert. BricsCAD erlaubt Namen mit bis zu 255 Zeichen. Eine Art, neue Layer einzurichten, ist durch das Klicken auf die Schaltfläche *Layer* auf der Werkzeugleiste.

- Klicken Sie auf die Schaltfläche *Layer* links in der Werkzeugleiste *Objekteigenschaften*.

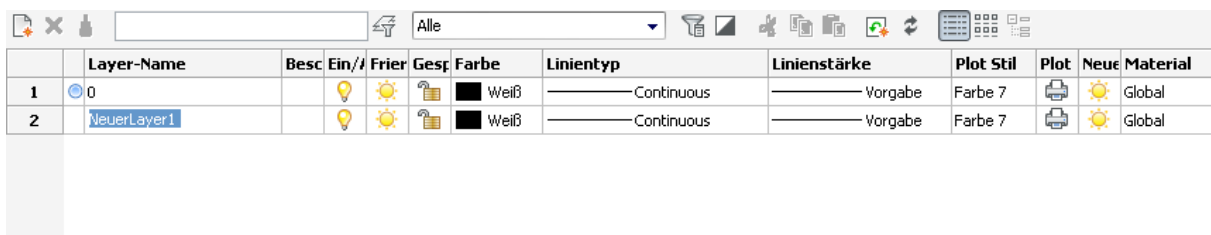


Das Dialogfeld *Zeichnungs-Explorer* erscheint mit der Palette *Offene Zeichnungen* und der Rubrik *Layer*. Hier steuern Sie nahezu alle Aspekte Ihrer Layer.



Jede Zeichnung besitzt einen Layer namens *0*. Er kann nicht umbenannt oder gelöscht werden, denn er wird auch zur Erzeugung und Verwaltung von Blöcken verwendet. Sehen Sie dazu auch Abschnitt 8, *Attribute*, ab S. 118.

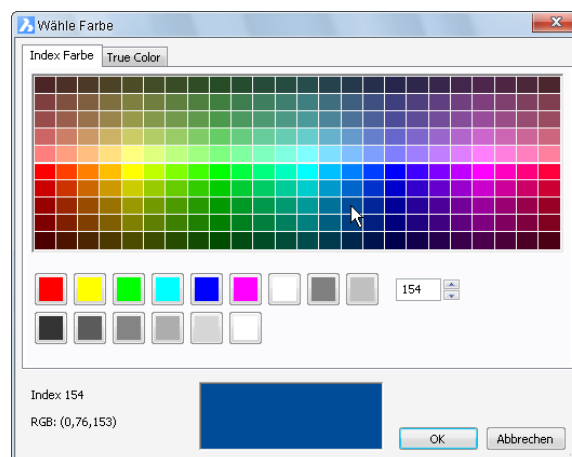
Die *Layer*-Steuerung besitzt eine eigene Reihe von Schaltflächen und Listefeldern. Die Layer selbst sind in einer Art Tabelle aufgeführt, deren Zellen Sie bearbeiten können.



- Durch einen Klick auf die Schaltfläche *Neu* erzeugen Sie einen Layer. Der Default-Name lautet *NeuerLayer1*, er ist außerdem aktiviert, sodass Sie ihn sofort überschreiben können.
- Andernfalls klicken Sie einmal auf den Namen, ändern ihn in **Grundstück** und drücken auf **Eingabe**.

Verschiedene Farben für die einzelnen Layer erleichtern Ihnen die Zuordnung der Objekte auf den ersten Blick. Ändern Sie also die Farbe des Layers *Grundstück* nach Blau:

- Rechts in der Zeile des Layers *Grundstück* sehen Sie in der Spalte *Farbe* ein schwarzes Rechteck. Klicken Sie darauf, um den Farbauswahldialog zu öffnen.



- Wählen Sie mit einem Klick ein dunkles Blau, etwa Farbe Nr. 154, und bestätigen Sie. Die neue Farbe wird in der Layersteuerung angezeigt.

Layer in Kürze

Zusätzlich zu den Eigenschaften, die Sie bereits im Abschnitt *Die Layer-Gruppe* auf S. 22 kennen gelernt haben, bietet die Layersteuerung noch einige weitere Parameter, die in der Kopfzeile der Tabelle aufgeführt sind:

	Layer-Name	Beschreibung	Ein/Aus	Frieren	Gesperrt	Farbe	Linientyp	Linienstärke	Plot Stil	Plot	Neues AF	Material
1	0					Weiß	Continuous	Vorgabe	Farbe 7			Global

- Rechts neben der ersten Spalte mit der laufenden Nummer befindet sich eine schmale Spalte ohne Bezeichnung, die Ihnen durch einen blauen Punkt anzeigt, welches der *aktuelle Layer* ist. Der *aktuelle Layer* ist derjenige, auf den Sie Objekte zeichnen. Es kann immer nur ein Layer aktuell sein. Sie schalten auf einen anderen Layer um, indem Sie hier neben seinen Namen klicken.
- Der *Layer-Name* kann bis zu 255 Zeichen lang sein. Sie können Zahlen, Buchstaben und einige Sonderzeichen verwenden, nämlich das Dollar-Zeichen \$, den Trennungsstrich –, den Unterstrich _ und das Leerzeichen. Der Name identifiziert den Layer, somit muss jeder einen eindeutigen Namen haben.
- Die *Beschreibung* erlaubt Ihnen, einen beschreibenden Text zu jedem Layer zu verfassen.
- Mit *Ein/Aus* schalten Sie Layer ein oder aus. Einen ausgeschalteten Layer können Sie weder sehen noch bearbeiten oder drucken. Er entspricht einer Folie, die Sie aus dem Stapel herausnehmen.
- *Frieren* – eigentlich *Frieren/Tauen* – ist die moderne Fassung von *Ein/Aus*: Die Funktionen sind die gleichen, jedoch werden gefrorene Layer zusätzlich nicht regeneriert. Dies kommt besonders bei großen Zeichnungen und 3D-Modellen der Performance zugute, denn auch die 3D-Ansichten der Modelle werden nicht neu berechnet. Im Allgemeinen geben Sie dieser Funktion also den Vorzug gegenüber *Ein/Aus*.
- *Gesperrt* dient zum Sperren von Layern. Objekte eines gesperrten Layers können Sie zwar sehen und drucken, Sie können sie jedoch nicht bearbeiten.

Die folgenden drei Funktionen kennen Sie bereits aus dem Abschnitt *Die Listenfelder für Individualsteuerung* ab S. 23, nur dass sie sich hier kollektiv auswirken, d. h. sie steuern alle Objekte des betreffenden Layers. Voraussetzung hierfür ist allerdings, dass deren Individualsteuerung jeweils auf *VonLayer* eingestellt ist:

- Mit dem Rechteck unter *Farbe* legen Sie die Farbe eines Layers und damit aller auf ihm befindlichen Objekte fest. Standard ist die Farbe 7, eigentlich eine Invertierungsfunktion, die auf den Hintergrund reagiert: Stellen Sie einen weißen oder hellen Hintergrund ein, so ist Farbe 7 Schwarz, bei einem dunklen oder schwarzen Hintergrund hingegen Weiß.



Um die Hintergrundfarbe einzustellen, wählen Sie *Einstellungen, Einstellungen*. Geben Sie ins Suchfeld **Hintergrundfarbe** ein und wählen Sie, dort angekommen, die gewünschte Farbe durch einen Klick auf das Farb-Quadrat.

- Mit *Linientyp* steuern Sie den Linientyp aller Objekte eines Layers. Standard ist *Continuous* – Englisch für *durchgezogen*. Sie können natürlich mehr als nur die beiden hier angegebenen Linientypen verwenden. Dazu *laden* Sie deren Definitionen in die Zeichnung.
- Mit *Linienstärke* steuern Sie die Linienstärke aller Objekte eines Layers. Standard ist *Vorgabe* oder *0.00 mm*, was der dünnsten Strichstärke entspricht, die der gewählte Drucker erzeugen kann.

LST

Um die Linienstärken sehen zu können, schalten Sie in der Statusleiste die Schaltfläche *LST* aktiv. Normalerweise tun Sie das jedoch nicht, denn erstens werden die Linienstärken im Modellbereich ohnehin nicht korrekt angezeigt, zweitens wollen Sie beim Zeichnen maximale Transparenz haben, was bedeutet: möglichst dünne Linien!

- *Plot Stil* können Sie nur dann ändern, wenn Sie die Zeichnung mit einer *Benannten Plotstil-Tabelle* erstellt haben (s. *Der Plotstil* ab S. 33). Diese Tabellen werden für die Steuerung der Druckattribute verwendet. Liegt dagegen wie in unserem Fall eine *Farbabhängige* Tabelle zugrunde, so ist dieses Feld ohne Funktion.
- Mit *Plot* bestimmen Sie, ob der Layer im Ausdruck erscheint. Ist er hier abgeschaltet, wird der Layer nicht gedruckt. Sie können ihn jedoch sehen und bearbeiten. Dieser Parameter ist praktisch, wenn Sie Hilfskonstruktionen erstellen.
- Ganz rechts erkennen Sie noch die Spalte *Material*, die für das 3D-Rendering interessant ist. *Material* bestimmt das Aussehen der Modell, die sich auf diesem Layer befinden.

Wenn Sie mittels der Registerkarten unter dem Zeichenfenster auf einen der *Layout*-Bereiche umschalten, werden in der Layersteuerung weitere Spalten angezeigt. Diese funktionieren genau wie die oben beschriebenen, beziehen sich jedoch auf die Darstellung der *Ansichtsfenster* im Druck. Ein Ansichtsfenster ist eine Ansicht im Plot-Layout. Es kann mehrere dieser Fenster auf einem Blatt geben, die – wiederum kollektiv – mit diesen Parametern gesteuert werden.

Neues AF	AF Frieren	AF Farbe	AF Linientyp	AF Linienstärke	AF Plot Stil
		Weiß	Continuous	Vorgabe	Farbe 7
		154	Continuous	Vorgabe	Farbe 154

Mit einer Ausnahme:

- *Neues AF*: Hiermit bestimmen Sie, ob der betreffende Layer bei Erstellung eines neuen Ansichtsfensters gefroren oder getaut sein soll.

Eine Zeichnung kann beliebig viele Layer enthalten.

Um Layer zu sortieren, klicken Sie im Zeichnungs-Explorer auf die betreffende Spalte in der Kopfzeile, z. B. auf *Layer Name*, um die Liste alphabetisch zu sortieren. Ein zweiter Klick kehrt die Reihenfolge um.

- Fügen Sie nun die restlichen Layer in die Zeichnung ein – bei einem Tippfehler klicken Sie einfach nochmals auf den Namen:

Layer-Name	Farbe (Farbnummer)
Grundstück	<i>Grau (8)</i>
Haus	<i>Weiß (7)</i>
Straße	<i>Rot (1)</i>
Rasen	<i>Cyan (4)</i>
Pflanzen	<i>Grün (3)</i>
Teich	<i>Blau (5)</i>

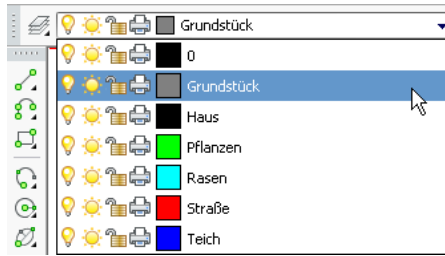
- Schalten Sie nun den Layer *Grundstück* aktuell.

	Layer-Name	Beschreibung	Ein/Aus	Frieren	Gesperrt	Farbe	Linientyp	Linienstärke	Plot Stil	Plot	Neues AF	Material
1	0					Weiß	Continuous	Vorgabe	Farbe 7			Global
2	Grundstück					8	Continuous	Vorgabe	Farbe 8			Global
3	Haus					Weiß	Continuous	Vorgabe	Farbe 7			Global
4	Straße					Rot	Continuous	Vorgabe	Farbe 1			Global
5	Rasen					Cyan	Continuous	Vorgabe	Farbe 4			Global
6	Pflanzen					Grün	Continuous	Vorgabe	Farbe 3			Global
7	Teich					Blau	Continuous	Vorgabe	Farbe 5			Global

Von jetzt an zeichnen Sie auf dem Layer *Grundstück* – und zwar so lange, bis Sie einen anderen Layer aktuell schalten.

- Schließen Sie den *Zeichnungs-Explorer* mit dessen X-Schaltfläche.

Sehen Sie sich nun die Layer-Gruppe in der Symbolleiste *Objekteigenschaften* an. Der Layer *Grundstück* wird angezeigt – er ist somit zugleich der aktuelle Layer. Das bedeutet, nur um Layer zu schalten, brauchen Sie nicht den Zeichnungs-Explorer zu bemühen: Klappen Sie einfach das Listenfeld auf und wählen ihn *dort* aus!



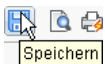
Achten Sie dabei jedoch darauf, **nur auf den Namen** oder rechts davon zu klicken, nicht etwa auf eines der Bedienelemente – die funktionieren nämlich auch hier! Sie nutzen sie, um rasch die wichtigsten Layerfunktionen zu toggeln.

Zeichnungen verwalten

Letzte Amtshandlung in diesem Kapitel ist das Speichern.

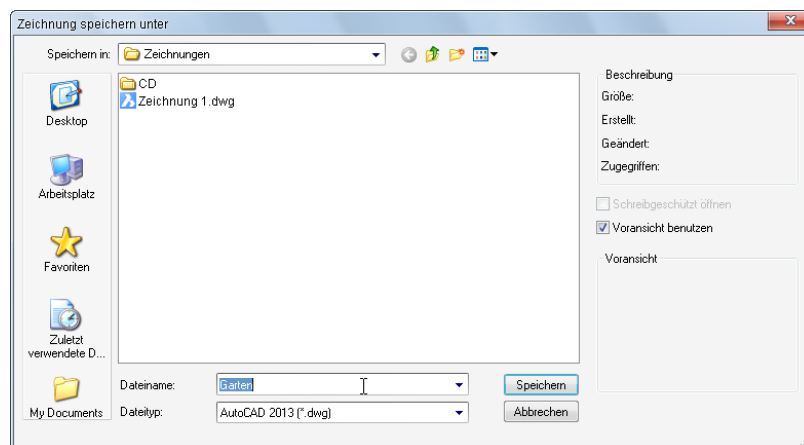
Eigentlich müsste dieses Thema am Anfang eines jeden Kapitels stehen. Am Besten auf jeder Seite.

Denn was Sie nicht speichern, ist verloren. Das Tastaturkürzel **Strg+S** sollten Sie im Schlaf beherrschen und immer dann betätigen, wenn Sie mit der Zeichnung einen Schritt weiter gekommen sind, selbst wenn dieser nur wenige Sekunden benötigt hat.



- Klicken Sie auf das *Disketten*-Symbol, das dritte in der *Standard*-Leiste.

Wenn Sie die Zeichnung zum ersten Mal speichern, wird automatisch das Dialogfeld *Speichern unter* eingeblendet.

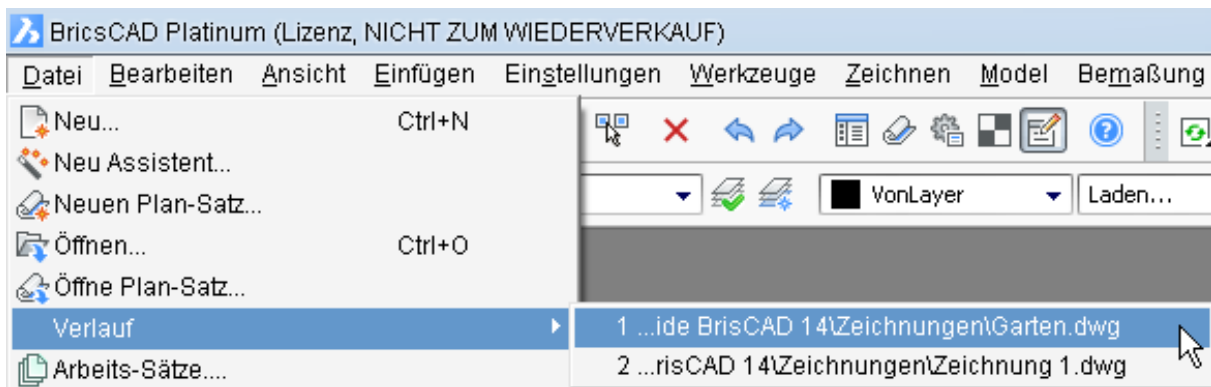


- Wählen Sie zunächst einen Pfad, den Sie sich gut merken können. Den Pfad wählen Sie über das Listenfeld *Speichern in*.
- Für die Zeichnungen dieses Buches legen Sie zuvor einen *neuen Ordner* an. Nutzen Sie dazu die dritte Schaltfläche von links in der oberen Reihe dieses Fensters. Benennen Sie den Ordner mit **Zeichnungen** und öffnen Sie ihn von hier aus per Doppelklick.
- Benennen Sie die Zeichnung mit **Garten 1**. Die Erweiterung *.DWG* fügt BricsCAD selbsttätig hinzu.

Öffnen von Zeichnungen

Üben Sie das Öffnen von Zeichnungen gleich mit ein. BricsCAD bietet Ihnen eine komfortable Abkürzung:

- Schließen Sie die Zeichnung **GARTEN 1** über das Menü *Datei, Schließen*.
- Öffnen Sie diese Zeichnung nun über *Datei, Verlauf*. Dieses Untermenü hält die zuletzt geöffneten Dateien als Menüpunkte bereit, die neueste befindet sich dabei ganz oben. Klicken Sie auf *Garten 1.dwg*.



Die Zeichnung wird geöffnet.

Zeichnungen, deren Bearbeitung weiter zurückliegt, öffnen Sie mit *Datei*, *Öffnen* bzw. *Öffnen* in der Standard-Leiste und dem windows-üblichen Dialog *Öffnen*. Hierzu müssen Sie aber den Pfad kennen, d. h. das Verzeichnis, in dem die Datei abgelegt wurde.



Automatische Speicherung

BricsCAD hält geöffnete Zeichnungen im Arbeitsspeicher. Das bedeutet, im Fall eines Absturzes, eines *Blue Screen* oder auch nur einer kurzen Unterbrechung der Stromversorgung verlieren Sie sämtliche Änderungen seit dem letzten Speichern – **günstigstenfalls**. Schlimmstenfalls ist auch die Zeichnung zerstört. Bis Sie die notwendige Speicher-Disziplin erworben haben, lassen Sie einfach BricsCAD alle 10 oder 15 Minuten automatisch speichern. Um diese Automatik einzustellen,

- wählen Sie *Einstellungen*, *Einstellungen*. In das Suchfeld geben Sie **Speicher Zeit Intervall** ein.
- Ändern Sie den Default-Wert von 60 auf **10** oder **15**. Gemeint sind Minuten.
- Aktivieren Sie auch *Inkrementel(l)es Backup speichern*, um zusätzlich Sicherungskopien des vorigen Zustandes zu erzeugen. Denn nur sicher ist sicher.

Öffnen und Speichern	
Zeige kompletten Pfad in der Titelzeile	☒
Index Steuerung	0x0000 (0)
Inkrementales Backup speichern	☒ Erzeuge BAK Datei
Speicher Prozent	50
Proxy Grafiken	☒ Speicher Bilder mit der Zeichnung
Proxy Hinweis	☒ Anzeige der Proxy Warnung
Proxy zeigen	[1] Für alle Proxy Objekte werden Grafiken angezeigt
Proxy Websuche	[1] Prüfung nach Objekt Enablers, nur wenn eine aktuelle Internet Verbindung besteht.
Speichern der Genauigkeit	☒ Speichern mit visueller Genauigkeit
Speicher Format	[1] DWG 2013
Zwischenablage Format	[7] DWG 2007
Speicher Zeit Intervall	15
Speichern hin und zurück	☒
Ermögliche Makros	☒ Ermöglicht Makros beim Laden von VBA-Projekt
Ignoriere alles aber nicht das erste Bit von DBMOD für AutoSpeichern	☒
Ignoriere alles aber nicht das erste Bit von DBMOD für das Schließen	☐
DXF-Text anpassen Ausrichtung	☐ Anpassen der Ausrichtung
R12 speichern Abweichung	0
R12 speichern Genauigkeit	8
ACIS speichern als Modus	[0] Speichern von Netzen

- Aktivieren Sie auch *Zeige kompletten Pfad in der Titelzeile*. Es wäre nicht das erste Mal, dass ein Anwender seine Dateien verlegt . . .
- Schließen Sie das Dialogfeld mit der X-Schaltfläche.

Automatisch gespeicherte Dateien werden mit der Erweiterung .SV\$ abgelegt, Backups erhalten die Erweiterung .BAK.



Speichern unter

Mit BricsCAD können Sie stets die Dateien älterer Versionen einlesen, ebenso die von *IntelliCAD* und *AutoCAD*, da diese ebenfalls auf dem DWG-Format basieren. Die Liste dieser Formate ist gewaltig: Selbst Dateien aus AutoCAD 9 können geöffnet werden. Schlechter sieht es dagegen aus, wenn Sie mit einem älteren BricsCAD eine Datei aus einer neueren Version öffnen möchten.

Der Dialog *Speichern unter* ermöglicht Ihnen daher die Speicherung – und mithin den Export – Ihrer Datei in folgende ältere Formatversionen von DWG, DXF binär und DXF ASCII:

- AutoCAD® 2010,
- AutoCAD® 2007,
- AutoCAD® 2004,
- AutoCAD® 2000 sowie
- AutoCAD 14 bis 9.



Achtung: BricsCAD löscht und ändert Objekte, die in früheren Dateiformaten noch nicht vorgesehen waren!

Für frühere Versionen als Release 10 benutzen Sie besser DXF, Version 9. DXF – ein Akronym für *Drawing Exchange Format* – kann von vielen CAD- und sogar Grafik-Systemen wie *CorelDraw* und *Illustrator* gelesen werden.

Export-Schnittstellen

BricsCAD kann nicht nur DXF-Dateien importieren und exportieren, sondern auch eine Reihe CAD-fremder Formate:

- Wählen Sie *Datei, Export*.

Der Export-Dialog sieht ähnlich aus wie *Speichern unter*, doch im Listenfeld *Dateityp* finden Sie eine gänzlich andere Auswahl:

- *DXF ASCII (*.dxf)*,
- *Zeichnungsvorlage (*.dwt)*,
- *Adobe Portable Document Format (*.pdf)*,
- *Scalable Vector Graphics (*.svg)*,
- *Windows Bitmap (*.bmp)*,
- *Metaformat (*.wmf)*,
- *Enhanced Metaformat (*.emf)* sowie
- eine große Auswahl an 3D-Formaten für die Zusammenarbeit mit MCAD-Systemen.

Zusammenfassung

Obwohl Sie noch nichts gezeichnet haben, enthält Ihre Zeichnungsdatei bereits eine Menge an Informationen:

- In der Layer-Gruppe erkennen Sie die Namen und Farbe des aktuellen Layers,
- In der Statusleiste sehen Sie die Koordinaten in Meter und Zentimeter, die Zeichnungsmodi *Fang* und *Raster* sind eingeschaltet.
- Ihre Arbeit wird vier- bis sechsmal pro Stunde automatisch gespeichert.

Jetzt können wir mit dem Zeichnen anfangen.

4 Zeichnen

Der Sinn des 2D-CAD ist die effiziente Erstellung von Papierzeichnungen. In diesem Kapitel lernen Sie die ersten Schritte: Linien akkurat zeichnen, einfache Änderungen vornehmen und Zeichnungen ausdrucken.

Zusammenfassung

Die folgenden Themen werden in diesem Kapitel behandelt:

- Mit Linien und Polylinien zeichnen
- Absolute und relative Abstände anwenden
- Polarkoordinaten anwenden
- Objekte modifizieren
- Zeichnungen drucken

Schlüsselbegriffe

Absolute Koordinaten: Punkteingabe kartesisch und relativ zum Ursprung der Zeichnung

Relative Koordinaten: Punkteingabe kartesisch und relativ zum letzten Punkt

Polarkoordinaten: Punkteingabe mittels Abstand und Winkel und relativ zum letzten Punkt

Direkte Längeneingabe: Punkteingabe mit der Maus

Öffnung: Der Bereich, innerhalb dessen Objekte gefangen werden

Abrundung: Funktion zum Abrunden von Ecken

Spiegeln: Erzeugen einer spiegelsymmetrischen Kopie eines oder mehrerer Objekte, ausgenommen Text

Objektfang: Punktdefinition mit Hilfe vorhandener Objekte, z. B. Endpunkte von Linien

Ortho: Zeichenmodus, der nur Vertikale und Horizontale erlaubt, also orthogonales Zeichnen

Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
@	Eingabe in relativen Koordinaten, z. B. @2,3
#	Eingabe in absoluten Koordinaten, z. B. #4,5
<	Eingabe in Polarkoordinaten, z. B. 10<45 für Länge<Winkel
-	Befehlszeilen-Version eines Befehls, wie -layer
[Option]	Angabe von Befehlsoptionen, z. B. [Rückgängig]
<Wert>	Standard- oder aktueller Wert, etwa <Grundstück>
x	X-Koordinate, parallel zur horizontalen Achse des Koordinatensystems
y	Y-Koordinate, parallel zur vertikalen Achse des Koordinatensystems
,	Komma, nur zur Trennung von Teilkoordinaten, niemals als Dezimaltrennzeichen, etwa 3,2
.	Dezimaltrennzeichen, unabhängig von den lokalen Systemeinstellungen! Etwa: 3.2

Neue Befehle

Befehl	Alias	Tastenkürzel	Menü
Abbrechen		Esc, 2x Esc	
Abrunden	ar		<i>Ändern, Abrunden</i>
Spiegeln	sp		<i>Modifizieren, 2D Spiegeln</i>
Schieben	s		<i>Ändern, Schieben</i>
Öffnen	oef	Strg+O	<i>Datei, Öffnen</i>
Ofang	of	F3	<i>Einstellungen, Objektfang Einstellungen</i>
PLinie	pl		<i>Zeichnen, Polylinie</i>
Plot		Strg+P	<i>Datei, Drucken</i>
KSich		Strg+S	<i>Datei, Speichern</i>
Zoom	z		<i>Ansicht, Zoom, . . .</i>

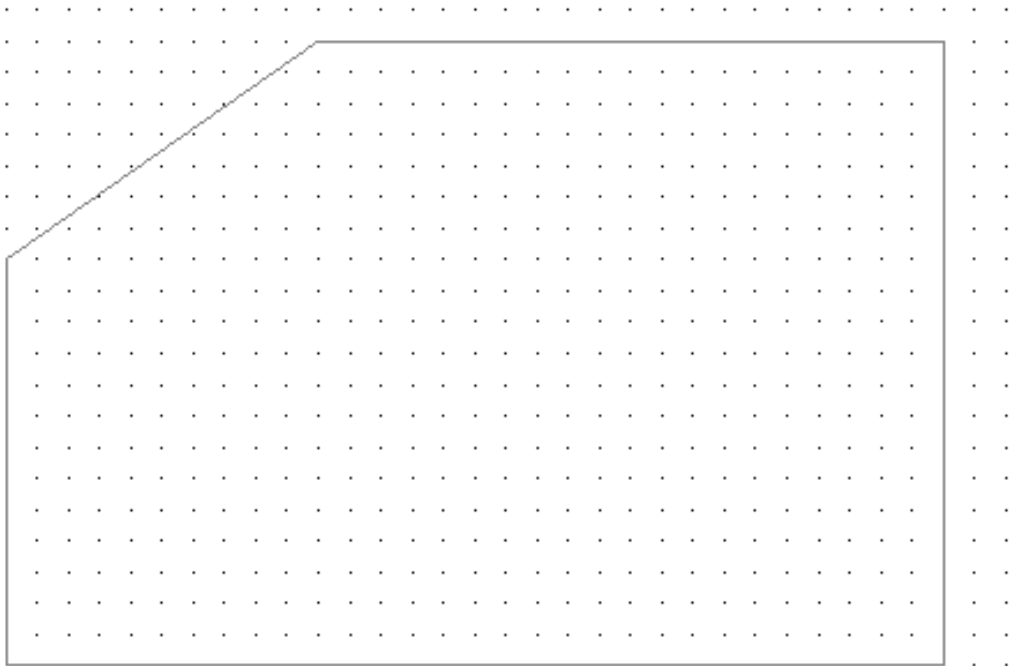
Linie: Das Grundstück



- Öffnen Sie zunächst die Zeichnung GARTEN 1.DWG aus dem letzten Kapitel.

Bringen wir jetzt ein paar Linien zu Papier! Zunächst benötigen wir die Grenzen des Grundstücks, um eine Vorstellung von der Größe der Zeichnung zu gewinnen.

Diese Linien – besser einen geschlossenen Linienzug – zeichnen Sie mit dem Befehl *Linie*. Sie beginnen in der linken, unteren Ecke – beim Zeichnungsursprung 0,0 – und zeichnen dann gegen den Uhrzeigersinn die Grundstücksgrenzen:



- Geben Sie **L** ein, oder wählen Sie *Zeichnen, Linie* oder die gleichnamige Schaltfläche in der Werkzeugleiste *Zeichnen*.



Wenn Sie mit Menü oder Schaltfläche arbeiten, zeigt BricsCAD in der Befehlszeile **_LINE** an, also die englische Fassung des Befehls, der als Makro unter den betreffenden Bedienelementen definiert wurde:

: **_line**

- Geben Sie den ersten Punkt in der Form *x,y* ein und bestätigen Sie:

Beginn der Linie: **0,0**

Denken Sie daran, das Komma ausschließlich zur Trennung von Teilkoordinaten zu verwenden – also zur Definition eines Vektors, wie hier *x* und *y*. Das Dezimaltrennzeichen in Deutschland ist zwar ebenfalls das Komma, aber leider bleibt Ihnen hier nichts übrig als umzulernen: Dezimaltrennzeichen in BricsCAD ist der **Punkt** – das gilt auch für die Dialogbox *Einstellungen* und für alle anderen Eingabefenster!



- Der nächste Punkt liegt 30 m in X- und 0 m in Y-Richtung, bezogen auf den Ursprung:

Winkel/Länge/Zurück/<Endpunkt>: **30,0**

- Weiter geht es mit einer Vertikalen, das bedeutet, die X-Koordinate bleibt gleich:

Winkel/Länge/Folgen/Zurück/<Endpunkt>: **30,20**

- Das waren absolute Koordinaten. Geben Sie die nächste Horizontale in Polarkoordinaten an, also mit einer Länge und einem Winkel in Bezug auf den Anknüpfungspunkt:

Winkel/Länge/Folgen/Schließen/Zurück/<Endpunkt>: **@20<180**

Dies bedeutet eine Linie von 20 Einheiten im Winkel von 180°, also nach links. Sie erinnern sich daran, dass der Winkel 0° stets in Richtung Osten liegt und Winkel linksherum angegeben werden? Gut.

- Als nächstes folgt eine Schräge, die Sie mit der Option **Winkel** zeichnen:

Winkel/Länge/Folgen/Schließen/Zurück/<Endpunkt>: **w**

- **W** steht nach der Angabe des Großbuchstabens für einen **Winkel**, und der wird absolut angegeben:

Winkel der Linie: **215**

- Die Länge kann jetzt nur noch skalar angegeben werden, also nicht als Koordinate, sondern lediglich als Wert – genauer, ein *krummer* Wert, und das bedeutet, Sie benötigen den Punkt als Dezimaltrennzeichen:

Länge der Linie: **12.21**

Sie bemerken: Diese Form der Eingabe hat Ihnen die Definition der Relativ- und Winkelzeichen **@** und **<** erspart.

- Das letzte Stück der Linie zeichnen nicht Sie – Sie weisen BricsCAD einfach an, den Linienzug zu schließen:

Winkel/Länge/Folgen/Schließen/Zurück/<Endpunkt>: **s**

Damit ist der Linienzug fertiggestellt, die Option **Schließen** sorgte außerdem für die automatische Beendigung des Befehls.

- Speichern Sie die Zeichnung mit **Strg+S**.

Die Option **Zurück**

Die Option **Zurück** oder kurz **Z** existiert in jedem Befehl, und zwar für den Fall, dass man sich vertippt hat und nicht – wie hier – einen kompletten Linienzug noch einmal zeichnen möchte. **Zurück** löscht hier das letzte Segment, sodass Sie es noch einmal versuchen können. Weitere Eingaben von **Zurück** löschen sukzessive Segment für Segment, bis Sie wieder am Anfangspunkt angelangt sind.

Polarkoordinaten

Da die Eingabe des Polar-Segments recht aufwendig war, hier noch einmal in Zeitlupe:

Schreibweise	Bedeutung
@	„Benutze relative Koordinaten:
20	Der Abstand des neuen Segments beträgt 20 Einheiten zum aktuellen Punkt.
<	Zeichne dieses Segment in einem Winkel von...
180	...180 Grad von Osten.“

Der Befehl Zoom

- Um den Bildausschnitt zu vergrößern, nutzen Sie den Zoom-Befehl:

: **zoom**

GRößer/Kleiner/Alle/Zentrum/Dynamisch/Grenzen/Links/Vorher/Rechts/Skalierung/Fenster/<Zoomfaktor (nX/nXP)>: **0.9x**

Damit zoomen Sie die Zeichnung auf 90 Prozent der vorherigen Größe.

Mit dem Mausrad geht es natürlich erheblich schneller. Zudem können Sie hiermit auch den Ausschnitt verschieben, denn die Maus zoomt immer um den Ort des Fadenkreuzes herum – den *Mauspunkt* –, und zwar egal, ob Sie hinein- oder herauszoomen.

- Probieren Sie's!

Und wo Sie schon dabei sind:

- Wenn Sie ein Steuergerät von *3DConnexion* angeschlossen haben, können Sie die gesamte Ansichtsmannipulation mit dem dicken, schwarzen Knopf erledigen!

Einheiten in BricsCAD

Sie haben soeben Ihre erste digitale Zeichnung erstellt – schöner noch: Sie haben im Maßstab 1:1 gezeichnet, ohne es überhaupt zu merken!

Intern weiß BricsCAD nämlich nichts von Metern, Nanometern oder Lichtjahren. BricsCAD versteht nur dimensionslose Einheiten, und das bedeutet: Sie zeichnen stets im Maßstab 1:1. Den Maßstab definieren Sie erst im Layoutbereich – wenn Sie die Zeichnung für den Ausdruck vorbereiten.

Der Grundriss des Hauses

Als Nächstes zeichnen wir den Umriss des Hauses. Dessen rechte untere Ecke befindet sich 3m oberhalb und 6m links von der entsprechenden Grundstücksecke entfernt. Doch dieses Detail können wir auf einen späteren Arbeitsgang – im wahrsten Sinn des Wortes – *verschieben*.

Layer wechseln

Der Hausgrundriss soll auf den Layer *Haus* gezeichnet werden. Also schalten Sie diesen Layer aktuell:

- Öffnen Sie das Layer-Listenfeld in der Symbolleiste *Objekteigenschaften* und klicken Sie auf oder rechts neben den Namen *Haus*.



Das war es schon. Der Layer *Haus* ist jetzt aktuell und erwartet Ihre Zeichenobjekte.

Der Objektfang

BricsCAD bietet eine ganze Palette von Werkzeugen für die Suche nach geometrisch besonderen Punkten auf Objekten – die *Objektfang*-Funktionen der Werkzeugleiste *Objektfänge*. Diese finden Sie rechts in der zweiten Reihe.



Die folgende Tabelle zeigt die Schaltflächen, Befehle, Aliase und die entsprechenden Symbole in der Zeichnung. Da zugleich mehrere dieser Funktionen aktiv sein können, gibt es eine spezielle Markierung für jede von ihnen.

Icon	Symbol	Befehl, Alias	Folgendes wird gefangen
		NÄChster	Der nächstliegende Punkt auf einem Objekt oder einem Polyliniensegment
		ENDpunkt	Beide Endpunkte offener Objekte oder Polyliniensegmente
		MITtelpunkt	Die Mitte einer Linie oder eines offenen Objekts, ebenfalls den Schwerpunkt einer Polylinie
		ZENtrum	Das Zentrum eines Bogens, Kreises, Polygons, einer Ellipse oder eines elliptischen Bogens
		LOT	Die Senkrechte auf ein Objekt, z. B. einen Bogen oder Kreis, einer Ellipse, einer Linie, Polylinie, einer unendlichen Linie, einen Strahl oder auch einer Ebenen-Kante eines 3D-Modells
		PARallel	Eine Führungslinie parallel zum ausgewählten Objekt
		TANGente	Ein Punkt auf einem Bogen, einer Ellipse, einem Spline oder einem Kreis, der mit dem aktuellen Punkt eine Tangente auf das Objekt bildet
		QUAdrant	Der nächste Quadrant eines Bogens, Kreises oder elliptischen Bogens

		BASISPUNKT	Der Einfügapunkt eines Attributes, Blocks oder Textobjektes
		Punkt	Ein Punktobjekt
		3DSchnittpunkt	Der Schnittpunkt jeder Kombination von Objekten
		2DSchnittpunkt, SICHTbar	Der scheinbare Schnittpunkt zweier Objekte in der aktuellen Ansicht. Die Objekte müssen sich im dreidimensionalen Raum allerdings nicht schneiden
		ERweiterung	Die Verlängerung eines Objektes oder den Schnittpunkt der Verlängerung von zwei Objekten
		KEINer	Nichts. Alle Objektfänge werden ausgeschaltet.
		VON Punkt	Abfrage eines Bezugspunktes und einer einzugebenden Teilkoordinate, die den Abstand vom Bezugspunkt definiert
		MTP, M2P	Ein Punkt mittig zwischen zwei Punkten verschiedener Objekte

Der Ortho-Modus

Da die Segmente für den Grundriss nicht nur linear, sondern auch orthogonal sind, empfiehlt sich der Orthogonal-Modus. Dieser schränkt die Zeichenelemente auf horizontale und vertikale Richtung ein:

ORTHO

- Schalten Sie mit **F8** oder durch einen Klick auf die Schaltfläche *ORTHO* in der Statusleiste den Orthogonalmodus ein. Als Bestätigung meldet BricsCAD

: <Ortho ein>

Die Dynamische Eingabe

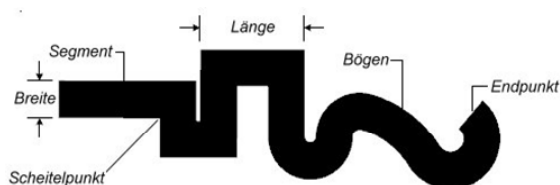
DYN

- Lernen Sie nun noch eine andere komfortable Zeichenhilfe kennen, die die Zahlenwerte direkt in der Zeichnung anzeigt und sogar zur Eingabe anbietet – die *Dynamische Eingabe*. Sie finden sie auf der Statusleiste als zweite Schaltfläche von rechts.

Zeichnen mit Polylinien

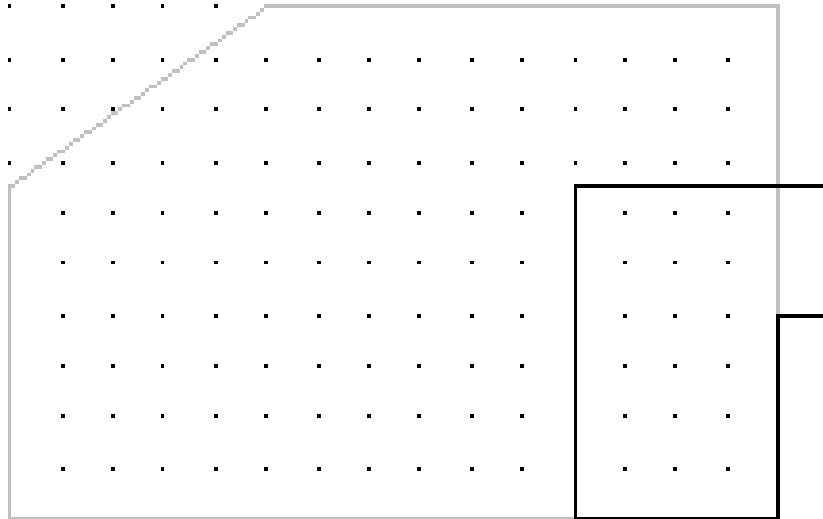
Die Grundstücksgrenzen haben Sie mit der Funktion *Linie* gezeichnet. Eigentlich ein Polygon, sind die Segmente dennoch unabhängig voneinander.

Eine *Polylinie* hingegen bauen Sie aus *fest verbundenen* Segmenten auf. Diese können sogar abwechselnd aus Linien und Bogenstücken bestehen, wobei die Bogen stets tangential an die Linien angrenzen. Der zugehörige Befehl **PLinie** bietet denn auch erheblich mehr Optionen als die Linie.



Das Grundriss-Polygon

Zeichnen Sie nun den Grundriss des Hauses. Beginnen Sie mit der rechten unteren Ecke, die Sie direkt auf die rechte untere Ecke des **Grundstücks** zeichnen. Von dort arbeiten Sie – wieder entgegen dem Uhrzeigersinn – die einzelnen Segmente ab:



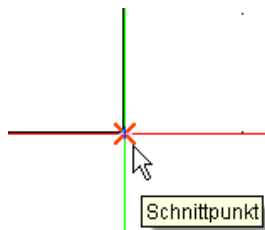
- Wählen Sie *Polylinie* aus dem Menü *Zeichnen*.
- Wie beim Befehl *Linie* fragt BricsCAD nach dem Startpunkt:
: plinie
- Anstatt Koordinaten anzugeben, zeichnen Sie diesmal mit der Maus und fordern BricsCAD auf, den richtigen Punkt mittels des Objektfangs *Schnittpunkt* zu finden:

EINGABE für letzten Punkt/Folgen/<Beginn der Polylinie>: **sch**

- Ab sofort versucht BricsCAD, beim Zeichnen den nächstgelegenen Schnittpunkt zu fangen. Der Objektfang hat stets Vorrang vor dem Fang, der ja auch noch eingeschaltet ist. BricsCAD fordert Sie auf, den Cursor in die Nähe des Schnittpunktes zweier Linien zu bringen:

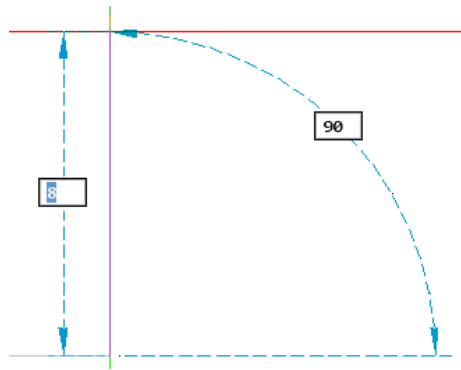
Fang nach Schnittpunkt von:

- Wählen Sie die untere rechte Ecke des Grundstücks aus. Sobald das Fangsymbol erscheint, klicken Sie darauf:

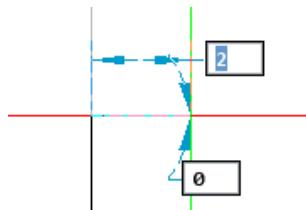


- Daraufhin bewegen Sie den Cursor um **8** Einheiten nach oben. Sie können die Höhe in der Dynamischen Eingabe mitlesen, und da der Fang noch eingeschaltet ist, *können* Sie nur präzise arbeiten:





- Klicken Sie auch diesen Punkt an. Zeichnen Sie dann auf gleiche Weise eine Waagerechte nach rechts, die 2 Einheiten lang ist:



- Es folgen eine Vertikale nach oben, die 5 Einheiten lang ist,
- eine Horizontale nach links mit einer Länge von 10 Einheiten,
- eine Vertikale nach unten, die 13 Einheiten misst und schließlich wieder
- die Option **S** für Schließen.

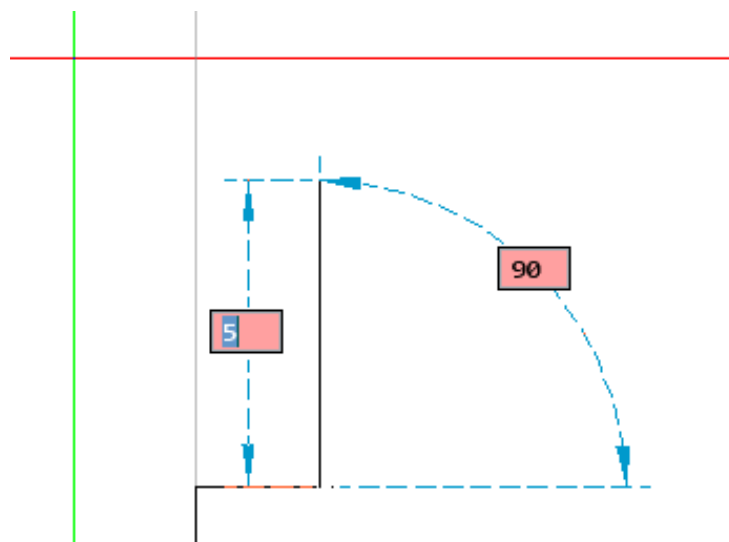
Und fertig ist das Haus. Auch die Polylinienfunktion hat sich durch *Schließen* von selbst beendet.

Dynamische Eingabe und Tastatur

Sie können die *Dynamische Eingabe* auch mit der Tastatur kombinieren:

Sie erkennen auf den letzten beiden Bildern je zwei Textfelder: eines für die Länge, eines für den Winkel. Alle Angaben in der Dynamischen Eingabe sind polar. Das Längen-Feld ist bereits aktiviert, während Sie das Fadenkreuz bewegen:

- Tippen Sie jetzt einfach die Länge ein, z. B. **5**.
- Wenn Sie auch den Winkel eintippen möchten, drücken Sie **Tab**, um zum Winkel-Feld zu gelangen und dort **90** einzutippen.



Die bearbeiteten Felder sind jetzt rosa hinterlegt – solche Werte können Sie mit der Maus nicht mehr verstellen.

- Wenn alle Werte stimmen, drücken Sie auf **Eingabe**, um das Segment zu zeichnen.

Objekte verschieben

Der Grundriss muss noch in die korrekte Position verschoben werden. Dies erreichen Sie mit dem Befehl *Schieben*:

- Wählen Sie *Ändern, Schieben, Schieben* aus der Werkzeugleiste *Ändern* am rechten Rand des Editors oder geben Sie **s** in die Befehlszeile ein:

: **s**

Objekte wählen, die verschoben werden sollen:

- Das Fadenkreuz verschwindet und wird durch die Pickbox ersetzt. Dies ist der *Objektwahlmodus*. Wählen Sie die Polylinie des Grundrisses an einer Stelle, die **nicht** mit dem Grundstück überlagert ist. Andernfalls könnten Sie unabsichtlich eine von *dessen* Linien wählen. Objekte, die von der Wahlfunktion „aufs Korn“ genommen werden, erkennen Sie aber auch an der gestrichelten Darstellung, sobald die Pickbox darüber schwebt. Polylinien sind einteilig, also benötigen Sie auch nur einen einzigen Klick:

Objekte im Satz: 1

Objekte wählen, die verschoben werden sollen:

- Sie könnten jetzt noch beliebig viele weitere Objekte in diesen so genannten *Auswahlsatz* aufnehmen. Das wollen Sie aber nicht, also drücken Sie **Eingabe** oder führen irgendwo im Editor einen Rechtsklick aus.
- Der Wahlmodus wird beendet, der Auswahlsatz ist komplett. Jetzt geben Sie die beiden Punkte des Verschiebe-Vektors an:

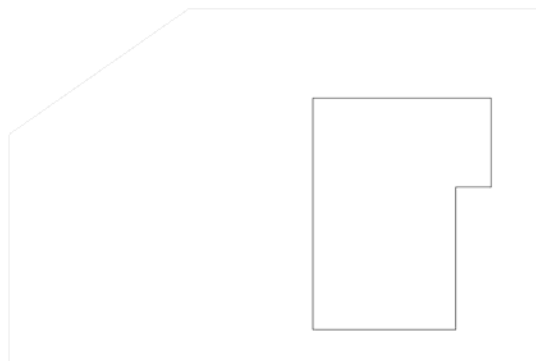
Basispunkt eingeben: <Verschiebung>: **sch**

- Klicken Sie – wieder mit Objektfang *Schnittpunkt* – auf die rechte untere Ecke des Hausgrundrisses.

Die Hausecke ist um **6** Einheiten nach links und **3** nach oben gegen den Grundriss verschoben. Eine perfekte Anwendung für die relative Koordinateneingabe:

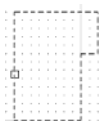
Zweiten Punkt eingeben: <EINGABETASTE um den Basispunkt zur Verschiebung zu benutzen>: **@-6,3**

Sobald Sie den zweiten Punkt angeklickt haben, wird das Haus verschoben, der Schiebebefehl beendet.



Und wieder ist es an der Zeit für eine Sicherung:

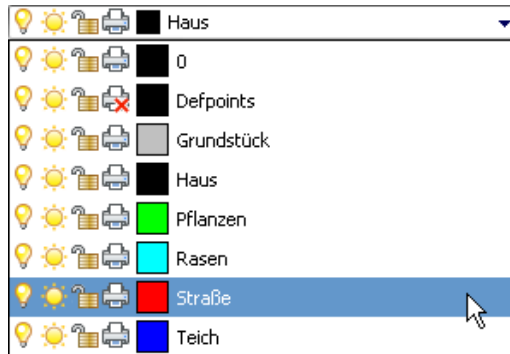
- Drücken Sie **Strg+S**.



Zufahrt und Straße

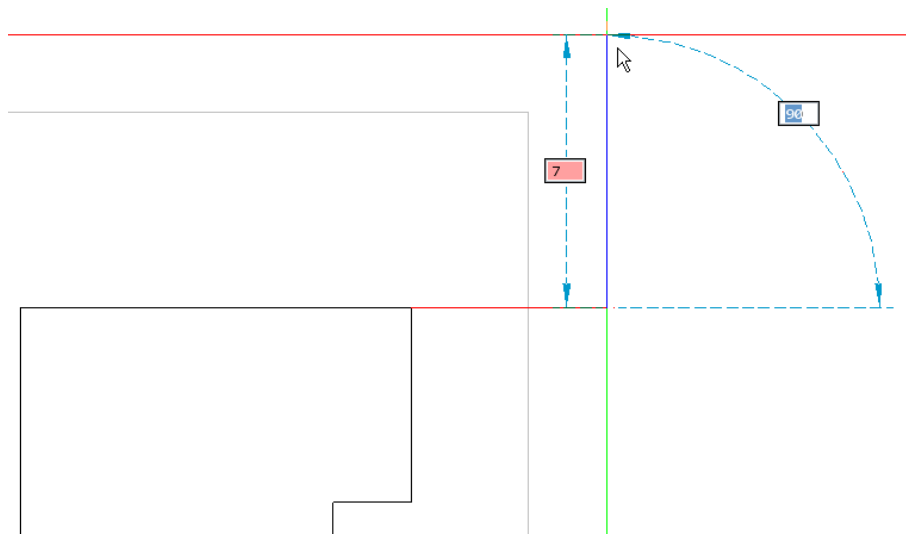
Letzte Objekte dieses Kapitels sind die Grundstückszufahrt und der Straßenanschluss. Diese Elemente zeichnen Sie natürlich auf den Layer *Straße*. Dabei zeichnen Sie nur den oberen Teil, den unteren erzeugen Sie mit der Funktion *Spiegeln*.

- Öffnen Sie das Listenfeld *Layer* und klicken Sie auf oder rechts neben den Namen *Straße*, um diesen aktuell zu schalten.



ORTHO

- In der Statusleiste sollten der *Fang*- und der *Ortho*-Modus noch aktiv sein. Falls nicht, schalten Sie sie ein.
- Wählen Sie *Zeichnen, Linie* oder *Linie* aus dem Werkzeugkasten *Zeichnen*. Zeichnen Sie den folgenden einfachen Linienzug, gerne wieder mit der *Dynamischen Eingabe*:



- Dabei zeichnen Sie – von der oberen rechten Ecke des Hauses ausgehend – **5** Einheiten nach rechts und **7** Einheiten nach oben. Schließen Sie den Befehl mit **Eingabe** oder **Esc** ab.

Ecken verrunden

Um Winkel aus Linienelementen abzurunden, wie es für Straßenkanten üblich ist, benutzen Sie den Befehl *Ab-runden*. Dieser verbindet zwei Linien durch einen beidseitig tangentialen Kreisbogen, dessen Radius Sie bestimmen können. Die Linien werden entsprechend gekürzt, ein sauberer Kurvenzug entsteht.



- Wählen Sie *Ändern, Abrunden*, *Abrunden* in der Werkzeugleiste *Ändern* oder geben Sie den Alias ein:

: **ar**

Abrunden (Radius=10): Einstellungen/Polylinie/Radius/Stutzen/Zurück/mehrFach/
<Erstes Objekt wählen>: **r**

- BricsCAD zeigt den aktuellen Radius an, hier **10**. Wir benötigen jedoch einen Radius von 1m. Um diesen einzustellen, geben Sie die Option **R** für *Radius* ein:

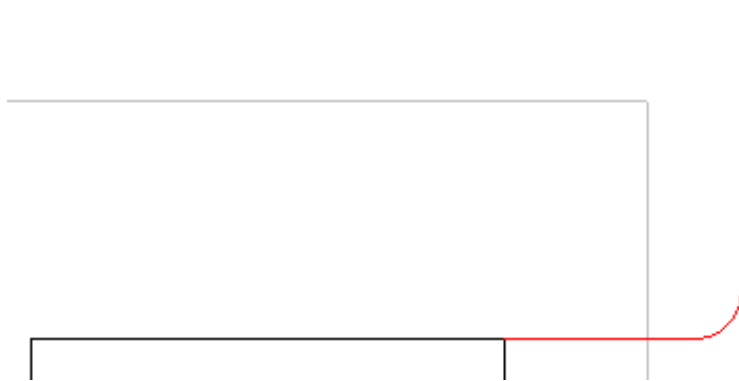
Abrundungsradius <10>: **1**

- Damit kehren Sie zur Radiusfunktion zurück. Die einsame Pickbox zeigt wieder den Objektwahlmodus an. Klicken Sie nacheinander die beiden roten Linien der Straßenecke an:

Abrunden (Radius=1): Einstellungen/Polylinie/Radius/Stutzen/Zurück/mehrFach/
<Erstes Objekt wählen>:

Zweites Objekt wählen:

Damit ist die Funktion auch schon beendet. Es entsteht der saubere, dreiteilige Kurvenzug nach folgendem Bild.



- Drücken Sie **Strg+S**.

Menüs und Werkzeugleisten sind in BricsCAD größtenteils identisch benannt. Künftig werde ich einen Satz wie „Wählen Sie *Ändern*, *Abrunden*, *Abrunden* in der Werkzeugleiste *Ändern* oder geben Sie den Alias ein: **ar**“ auf folgende Art abkürzen:
„Wählen Sie *Ändern*, *Abrunden* [**ar**].“



Rundungsradius systemweit einstellen

Der neu definierte Radius gilt nur für diese Zeichnung. Doch wenn Sie wollen, können Sie auch den Default-Radius ändern, der dann für alle künftigen BricsCAD-Sitzungen gilt:

- Starten Sie nochmals die Funktion *Abrunden* – einfach, indem Sie **Eingabe** drücken – und geben Sie an der Befehlszeile **e** für **Einstellungen** ein.

Die Dialogbox *Einstellungen* wird mit dem Knoten *Fasen/Abrunden* geöffnet.

Fasen/Abrunden	
Fasen Modus	[0] Abstand-Abstand
Fase erster Abstand	0
Fase zweiter Abstand	0
Fasen Länge	0
Fasen Winkel	0
Abrundungs Radius	1
Stutzen Modus	☒ Stutze gewählte Kanten zu den Endpunkten der Fasen Linien und Abrundungs Bögen

- Geben Sie hier den neuen *Abrundungs-Radius* ein. Denken Sie daran, dass „anderthalb Meter“ als **1.5** geschrieben werden, nicht etwa **1,5**.
- Schließen Sie die *Einstellungen*.

Objekte spiegeln

Ein zentraler Vorteil des computergestützten Zeichnens ist, dass Sie identische Elemente kopieren können. Und nicht nur das, Sie können sie auch spiegeln. Sie können sie sogar spiegeln und kopieren zugleich.

Zeichnen Sie die andere Seite der Einfahrt mit dem Befehl *Spiegeln*:



- Wählen Sie *Ändern, 2D-Spiegeln* bzw. *Spiegeln [SP]*.

: `_mirror`

Zu spiegelnde Objekte wählen:

- Wählen Sie die drei Objekte der roten Straßenkante und schließen Sie den Auswahlsatz mit Rechtsklick ab.

Objekte im Satz: 1

Zu spiegelnde Objekte wählen:

Objekte im Satz: 2

Zu spiegelnde Objekte wählen:

Objekte im Satz: 3

Zu spiegelnde Objekte wählen:

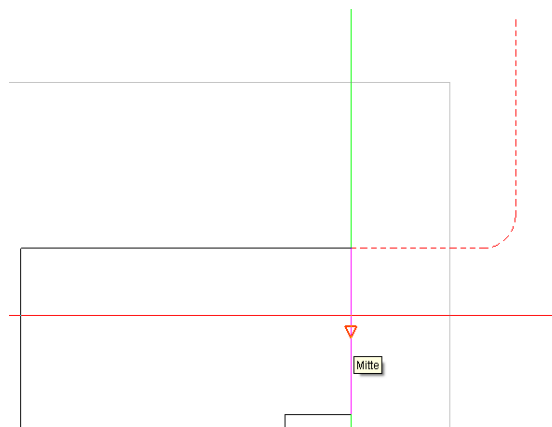
Nun definieren Sie die Spiegelachse. Die Einfahrt soll den Vorsprung des Hauses – die Garage – einfassen, die Kopie muss also auf der *unteren* Ecke des Vorsprungs liegen.

- Die Spiegelachse liegt demnach genau auf dem Mittelpunkt des Vorsprungs – eine Aufgabe für den gleichnamigen Objektfang:

Start der Spiegelachse: **mit**

Fang zu Mittelpunkt von:

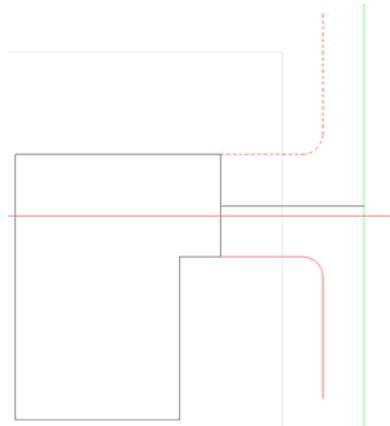
- Klicken Sie auf die Vertikale, sobald das Symbol für Objektfang *Mittelpunkt* dort erscheint. Wenn Sie der *Fang* behindert, können Sie ihn mit **F9** vorübergehend ausschalten. Der Spiegel-Befehl bleibt trotzdem aktiv.



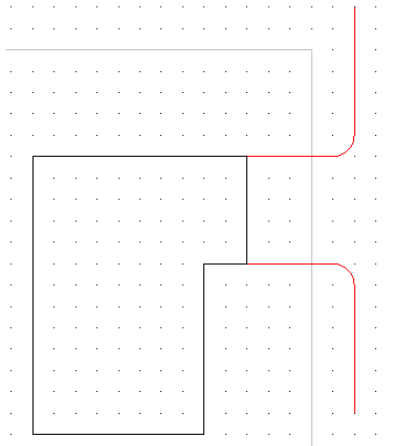
- Das *Ende* der Spiegelachse ist der letzte Punkt des Befehls. Allerdings benötigen Sie eine exakt horizontale Achse. Sie könnten jetzt mit dem Objektfang *Lot* arbeiten und die Grundstücksgrenze einfangen, aber schneller geht's mit dem *Ortho*-Modus bzw. **F8**:

Ende der Spiegelachse: `<Ortho ein>`

- Die Länge der Achse spielt keine Rolle, die Spiegel-Kopie wird in der gewünschten Position angedeutet. Klicken Sie irgendwo rechts neben das Haus.



- Die letzte Frage ist etwas verwirrend:
 Ursprüngliche Objekte löschen? [Ja/Nein] <N>: n
- Sie können Objekte also mit oder ohne Kopie spiegeln. Default ist die Kopie oder, wie BricsCAD es ausdrückt, das „Nicht-Löschen“. Und so soll es auch hier sein:



- Drücken Sie **Strg+S**.

Zeichnungen ausdrucken

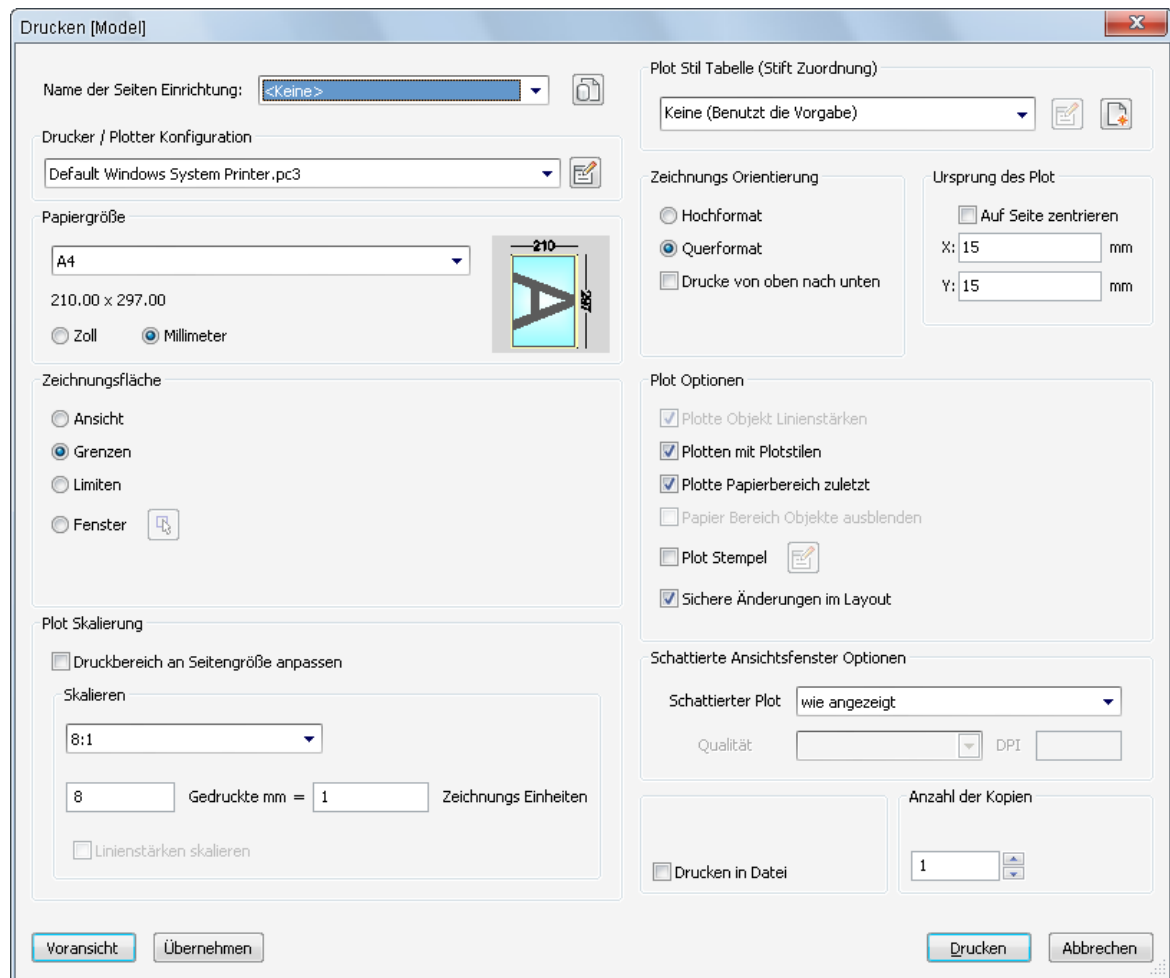
Auch wenn das papierlose Büro mit elektronischen Dokumenten in elektronischer Post effizient und umwelt-schonend ist, braucht man manchmal doch einen Ausdruck auf Papier.

Das folgende Verfahren ist nur für interne Verwendung geeignet. Wollen Sie normgerechte Ausdrücke erstellen, so geht dies nur im Layout-Bereich. Sehen Sie dazu den Abschnitt [Der Layout-Bereich](#) ab S. 103.



Der Befehl *Drucken* schickt Ihre Zeichnung an Drucker, Plotter – Drucker für Großformate – und erstellt sogar fertige PDFs, wenn Sie einen PDF-Treiber installiert haben. Die folgenden Bilder zeigen die Einrichtung des Druckers in BricsCAD auf einem Windows-System. Ebenso funktioniert dies aber auch unter Linux:

- Drücken Sie **Strg+P**, und BricsCAD zeigt den Dialog *Drucken* an.



Sie bemerken, der Dialog heißt eigentlich *Drucken [Model]*. Dies ist ein Hinweis darauf, dass Sie gerade aus dem Modellbereich heraus drucken, was seit AutoCAD 2000 eigentlich nicht mehr üblich ist. Normalerweise schalten Sie um auf eine der *Layout*-Registerkarten, um dort das gesamte Druck-Layout einzurichten.

Der Zildrucker

Der Druck-Dialog bietet eine Vielzahl von Optionen. Sie können die meisten davon ignorieren, ausgenommen das Listenfeld unter *Drucker/Plotter Konfiguration*, aus dem Sie den gewünschten Drucker wählen:

- Wählen Sie einen Drucker aus dem Auswahl Menü aus. BricsCAD unterstützt Netzwerkdrucker. Wenn Sie einen PDF-Treiber wie *pdfFactory* oder *Adobe PDF* installiert haben, so wählen Sie diesen aus.

PDFs können Sie problemlos vom installierten PDF-Viewer und sogar vom Explorer aus drucken. Der Vorteil an diesem Verfahren ist, dass Sie

- mehrere Zeichnungen als einen einzigen Auftrag drucken können und
- die beste Sichtkontrolle vor dem Ausdruck erhalten, die es gibt.

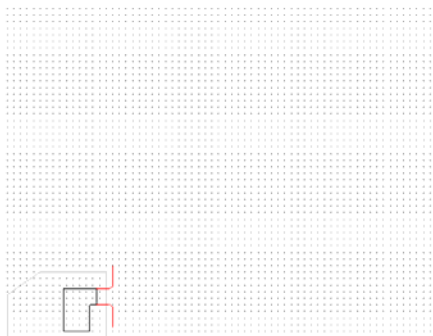
Falls die Papiergröße nicht auf A4 eingestellt ist,

- stellen Sie die *Papiergröße* mit dem Listenfeld auf *A4* ein und wählen Sie die Option *Millimeter*.

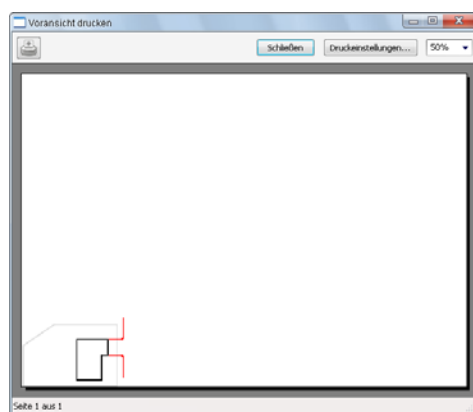
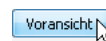
Die Zeichnungsfläche

Nächste Aufgabe ist es, die zu druckende Region zu wählen. Wir hatten die Limiten vorhin auf 130 mal 100 definiert (s. *Die Zeichnungsgrenzen* auf S. 34). Genau diese Limiten sind mit dem gleichnamigen Optionsfeld unter *Zeichnungsfläche* gemeint:

- Wählen Sie zunächst *Limiten*. Dadurch wird diejenige Fläche gedruckt, die durch die Limiten definiert und durch das Raster angezeigt wird.



- Klicken Sie zwischendurch immer mal auf die Schaltfläche *Voransicht* unten links im Dialog. Diese Vorschau passt sich allen Einstellungen an.



Sie sehen bereits: Wir werden gleich noch einmal zu dieser Einstellung zurückkehren müssen...

Die Skalierung

Der Ausdruck wirkt ziemlich verloren auf der großen Fläche, also

- wählen Sie die Option *Druckbereich an Seitengröße anpassen*.

Dadurch wird die Zeichnung jedoch nur unmerklich größer. Der Grund: Die Limiten selbst sind zu groß gewählt. Sie können jetzt zwei Dinge tun:

- Entweder, Sie klicken unten im Druck-Dialog auf *Übernehmen*, um Ihre Einstellungen nicht zu verlieren, brechen den Dialog ab, richten die **Limiten** dann auf **0,0** und **39,30** ein und kehren in den Druck-Dialog zurück, oder
- Sie stellen unter *Zeichenfläche* die Option *Grenzen* statt *Limiten* ein.

Grenzen sind nicht das Gleiche wie *Limiten*: *Grenzen* beschreiben im BricsCAD-Jargon ein Rechteck, das alle Zeichnungsobjekte umspannt – Sie haben vielleicht auch schon den Befehl *Zoom*, *Grenzen* ausprobiert, der ähnlich funktioniert. Leider geht dadurch natürlich auch jeglicher Maßstab verloren.

Die Zeichnungsorientierung

Die *Orientierung* beschreibt die Wahl zwischen Hoch- oder Querformat.

- Da unsere Zeichnung im Querformat angelegt ist, wählen wir dieses auch für den Ausdruck.

Die kleine Vorschau im Druck-Dialog gibt Ihnen erste Hinweise darauf, wie die Zeichnung auf dem Blatt eingepasst wird.

Ursprung des Plot

Der *Plot-Ursprung* legt fest, wo der **Zeichnungs**-Nullpunkt auf dem **Papier** angeordnet wird. Wenn die Zeichnung selbst den Nullpunkt berührt, dann werden Objekte möglicherweise so nahe am Papierrand gedruckt, dass sie verschwinden – auch Drucker haben ihre Grenzen, und das gilt in beiderlei Wortsinn.

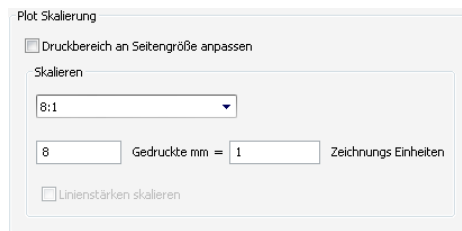
- Probieren Sie deshalb die *Vorschau* mit und ohne die Option *Auf Seite zentrieren*. Prüfen Sie, ob die Zeichnung vollständig zu sehen ist.

Falls nicht, lesen Sie einfach weiter.

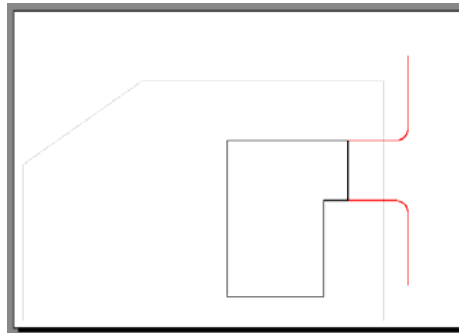
Justieren der Druck-Parameter

Der Plot kann so nicht zufrieden stellen.

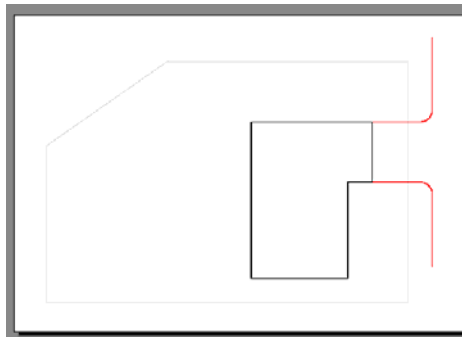
- Schalten Sie unter *Plot-Skalierung* die automatische Anpassung ab und stellen Sie eine *Skalierung von 8:1* ein.



In der Vorschau nimmt der Plot endlich die ganze Seite ein. Aber er liegt nicht zentral.



- Stellen Sie den *Ursprung* des Plots auf **15** und **15** ein, wählen Sie unter *Zeichnungsfläche* die Option *Grenzen*, falls Sie dies nicht bereits getan haben.



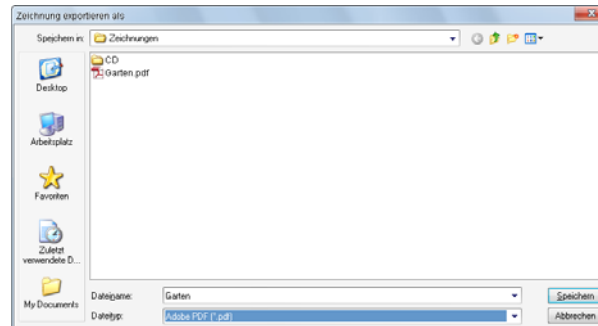
Damit haben Sie den Plot zumindest formatfüllend auf ein A4-Blatt gebracht. Die Einrichtung von Plots ist, das haben Sie bereits gemerkt, eine Wissenschaft für sich.

- *Drucken* Sie die Zeichnung aus.
- Drücken Sie dann **Strg+S**, um auch die Druck-Einstellungen zu speichern.

Export als PDF

Sie haben bereits gesehen, dass Sie PDFs via *Drucken* und einen PDF-Printer ausgeben können. Wenn Sie solch einen Printer nicht installiert haben, kann BricsCAD dies aber auch selbst, und zwar über die Export-Funktion:

- Wählen Sie *Datei, Export*.



- Im Export-Dialog stellen Sie unter *Dateityp Adobe PDF* ein. Auch hier genügt die Angabe des Dateinamens, die Erweiterung PDF wird automatisch hinzugefügt.
- Klicken Sie auf *Speichern*.

Es entsteht eine sehr schlanke Datei, die sich leicht an eine e-Mail anhängen lässt und als Vektorgrafik angelegt ist. Sie steht der Originalzeichnung in nichts nach.

PDF-Optionen

Die Optionen für PDFs finden Sie in der Dialogbox *Einstellungen*.

- Eine Abkürzung dorthin nehmen Sie mit *Datei, Export Optionen*.

PDF Export	
PDF eingebettete Schriftarten	☒ Aktiviere eingebettete TTF Schriftarten
PDF TTF Text als Geometrie	☐ Konvertiert TTF Text in Geometrie
PDF SHX Text als Geometrie	☐ Konvertiert SHX Text in Geometrie
PDF einfach Geometrie Optimierung	☒ Aktiviere einfache Geometrie-Optimierung
PDF zoom an Grenzen Modus	☒ Zoom zu Grenzen
PDF Layer Unterstützung	[1] Verwende Layer / aber nicht ausgeschaltete Layer
PDF Layouts zum Exportieren	[0] Aktiv
PDF Papiergröße überschreiben	☐ Aktiviere Papiergrößen Überschreibung
PDF überschriebene Papierbreite	210
PDF überschriebene Papierhöhe	297
PDF verwendet Plotstile	☒ Ermöglicht die Nutzung von Plotstilen
Schraffur in Bitmap DPI	300

Die wichtigsten Optionen haben folgenden Zweck:

- Die erste Option *eingebettete Schriftarten* aktivieren Sie, wenn Sie Fonts verwenden, die auf dem Zielsystem – vermutlich – nicht vorhanden sind, also z.B. Zierschriften.
- Die nächsten beiden Optionen sind erforderlich, wenn das Zielsystem keine TTF- oder SHX-Fonts darstellen kann. Dies kann der Fall sein, wenn Sie ein anderes Betriebssystem verwenden als der Empfänger.
- Die *Optimierung der Geometrie* wenden Sie an, um das resultierende PDF weiter zu verkleinern.
- *Zoom an Grenzen* entspricht der Druckeinstellung *Grenzen*. Hiermit stellen Sie sicher, dass alle Zeichnungsobjekte im PDF vollständig sichtbar sind.

Zusammenfassung

Gratulation! Sie haben Ihre erste CAD-Zeichnung erstellt und ausgedruckt. Im nächsten Kapitel erfahren Sie, wie man Details wie Schraffuren und Blöcke einfügt.

5 Details hinzufügen

Bis jetzt haben Sie nur Umrisse gezeichnet, nämlich das Grundstück, das Haus und die Zufahrt. Jetzt ist es an der Zeit, Details hinzuzufügen: Es fehlen der Rasen, ein paar Bäume und ein kleiner Teich. Hier lernen Sie einige fortgeschrittene Befehle kennen, etwa zur Erzeugung von Ellipsen, Versatzgeometrie, Reihen und Blöcken.

Zusammenfassung

Die folgenden Themen werden in diesem Kapitel behandelt:

- Kreise und Ellipsen erstellen
- Objekte mit der Maus bearbeiten
- Schraffieren
- Reihen (Muster) aus identischen Objekten erstellen
- Äquidistante Kopien von Objekten anfertigen
- Erstellen von Blöcken
- Verwenden von Echtzeit-Zoom und -Pan

Schlüsselbegriffe

Ziehen: halten Sie während des Verschiebens der ausgewählten Objekte die Maustaste gedrückt

Griff: Bearbeitungspunkte von Objekten

Schraffur: gleichmäßiges Muster, das das Material eines Objekts zu symbolisiert

Modale Bearbeitung: Erst wird ein Befehl aufgerufen, dann erst werden die zu bearbeitenden Objekte gewählt

Nichtmodale Bearbeitung: Erst werden die Objekte gewählt, dann erst wird der Befehl aufgerufen

Paletten: Dialogboxen, die ständig geöffnet bleiben

Echtzeit: Zwei Aktionen zugleich werden ausgeführt

Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
V	vorherige , Option bei Bildung von Auswahlsätzen
F	Fenster , Option bei Auswahlsätze und Zoom

Neue Befehle

Befehl	Alias	Menüleiste
Reihe	rh	Ändern, 2D Reihe
Block	b1	Werkzeuge, Block erstellen
Kreis	k	Zeichnen, Kreis
Ellipse	e1	Zeichnen, Ellipse
Schraffur	h	Zeichnen, Schraffur
Einfügen	ein	Einfügen, Block einfügen
Versetzt	vs	Ändern, Versetzt
Pan	p, -p	Ansicht, Pan
PEdit	pe	Ändern, Polylinien bearbeiten
EzZoom		Ansicht, Echt-Zeit Bewegung, Echt-Zeit Zoom
Zoom Fenster	zo f	Ansicht, Zoom, Fenster zoomen

Das Grundstück einteilen

Der Garten soll sowohl einen Rasen als auch einen Bereich mit Beeten. Zeichnen Sie nun die Grenze zwischen den beiden als Polylinie. Später werden Sie diesen Linienzug weiter bearbeiten.

- Öffnen Sie Ihre Zeichnung GARTEN 1 .DWG aus dem letzten Kapitel und speichern Sie sie unter GARTEN 2.DWG.

Konfigurieren Sie BricsCAD, bevor Sie mit dem Zeichnen beginnen:

- Schalten Sie – über die Schaltfläche *ORTHO* oder via **F8** – den Orthogonalmodus aus, da Sie gleich frei zeichnen. Schalten Sie aus dem gleichen Grunde auch den *FANG* aus (**F9**).
- Klappen Sie das Listenfeld *Layer* auf und wechseln Sie auf den Layer *Rasen*. Die Default-Farbe sollte jetzt Zyan (Kobaltblau) sein.

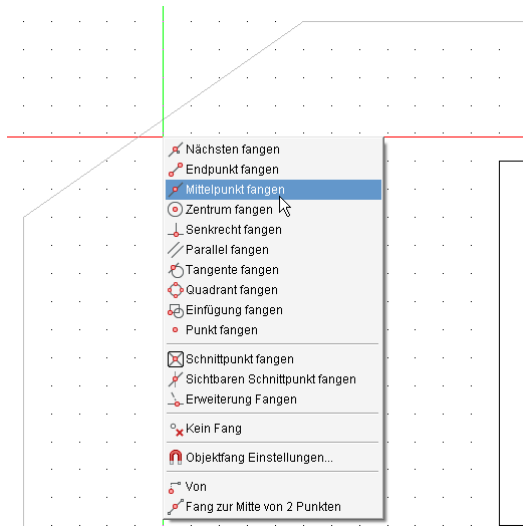
Temporärer Objektfang

- Wählen Sie *Zeichnen, Polylinie* [**p1**].

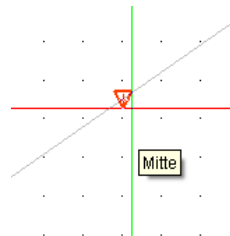
Der erste und der letzte Punkt sollen mit den Grundstücksgrenzen verbunden werden. Da Sie jedoch unterschiedliche Fangmethoden anwenden, verwenden Sie den *temporären Objektfang*: Dieser Fang wird nach dem nächsten Klick wieder zurückgesetzt:

- Mit **Shift+Rechtsklick** öffnen Sie ein spezielles Objektfang-Kontextmenü. Wählen Sie – per Linksklick – *Mittelpunkt*.

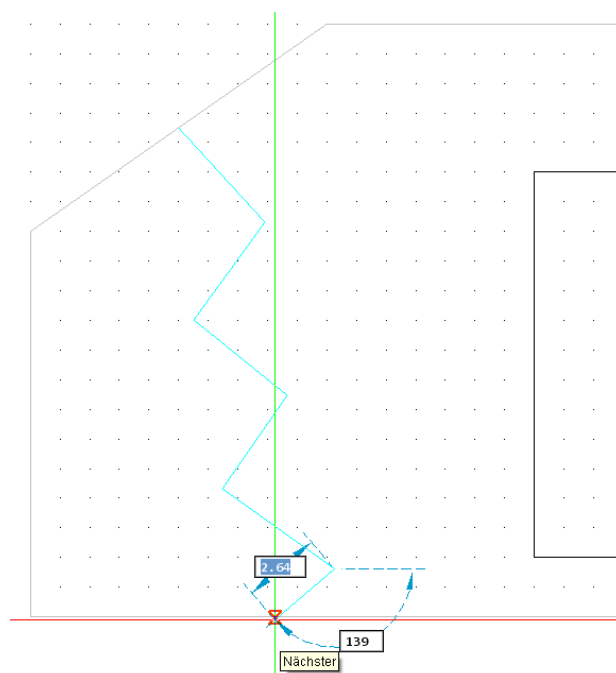




- Zeigen Sie auf die Schräge des Grundstücks. Wenn das *Mittelpunkt*-Symbol eingeblendet wird, hat BricsCAD deren Mittelpunkt gefunden, und Sie können den ersten Punkt setzen.



- Zeichnen Sie eine freie Polylinie mit 5 Ecken – oder sechs Segmenten – als lockeren Zickzack in Richtung der unteren Grundstücksgrenze.
- Der letzte Punkt soll wieder genau auf der Grundstückslinie liegen, also schalten Sie mit **Shift+Rechtsklick** wieder den temporären Objektfang ein, diesmal jedoch mit der Option *Nächster*. Diese Variante fängt einen Punkt *irgendwo* auf einem Objekt.
- Sobald das Symbol für *Nächster* eingeblendet wird, setzen Sie den letzten Punkt und schließen die Polylinie mit **Eingabe** ab.



Eine Polylinie glätten

Polylinien haben Linienzügen gegenüber einen entscheidenden Vorteil: Sie können sie als Ganzes bearbeiten. Zum Beispiel können Sie eine Polylinie *glätten*, was bedeutet, die Ecken werden in sanfte Rundungen verwandelt, die Sie hinterher sogar noch verschieben können.

Diese Rundungen sind keine Kreisbogen, sondern werden als so genannter *Spline* ausgebildet. Das englische Wort *spline* steht sowohl für eine biegsame Latte – ein Kurvenlineal, wie man sie früher im Schiffbau verwendete, um fließende Formen zu generieren – als auch für ein Verfahren der Statistik, bei dem man die Punkte eines Diagramms als Polygonzug auffasst und durch eine stetige Kurve ersetzt. Mit dieser kann man nun Zwischenwerte berechnen (Interpolation) bzw. die Lage der Punkte als geometrische Funktion definieren (Approximation).



Die Splines der Funktion *PEdit* sind *kubische Splines*, d.h. die Kurve ist ein Polynom dritten Grades, sie berührt nicht die Eckpunkte, sondern nur den Anfangs- und Endpunkt. Die Eckpunkte der Polylinie bleiben dabei als Kontrollpunkte erhalten.

Um eine bestehende Polylinie zu bearbeiten,

- geben Sie den Befehl **PEdit** ein oder wählen Ändern, Polylinien bearbeiten wählen:

: **pedit**

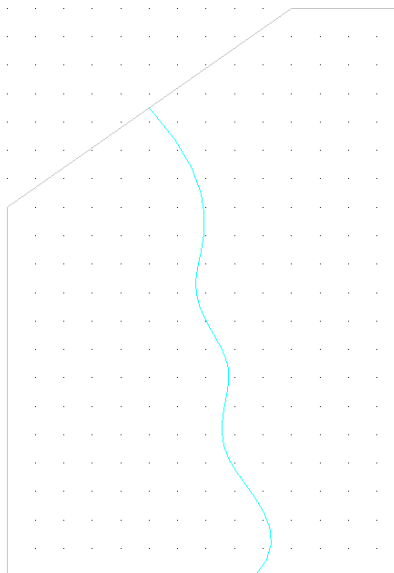
Mehrere/Wähle Polylinie zum bearbeiten:

- Wählen Sie die Polylinie.
- Wählen Sie die Option **Spline**, um das Polygon in eine glatte Kurve zu verwandeln:

Polylinien bearbeiten:

kontrollpunkte_Bearbeiten/Schließen/Kurve_löschen/Anpassen/Verbinden/Linientyp-modus/Richtung_wechseln/Spline/verJüngung/BReite/Zurück/<beEnden>: **sp**

Die Ecken verschwinden, die Kurve wird erstellt.



- Wenn als Defaultoption **<beEnden>** angezeigt wird, drücken Sie einfach **Eingabe**. Andernfalls beenden Sie PEdit durch **Esc**.

Optionen des Befehls PEdit

Der Befehl **PEdit** ist sehr mächtig: Sie können Polylinien nicht nur in Splines und quadratische Kurven umwandeln, sondern diese auch editieren. Polylinien können außerdem variable Linienstärken erhalten. Die einzelnen Optionen und ihre Bedeutung erklärt die folgende Tabelle.

Option	Bedeutung
kontrollpunkte_Bearbeiten	Bearbeitung der Position von Eckpunkten einer Polylinie und Kontrollpunkten von Splines; Einfügen und Entfernen von Kontrollpunkten.
Schließen	Schließen einer offenen Polylinie, indem zwischen Start- und Endpunkt ein Segment gezeichnet wird; diese Option wird nur dann angezeigt, wenn eine offene Polylinie bearbeitet wird.
Öffnen	Öffnen einer geschlossenen Polylinie, wobei das zuletzt gezeichnete Segment gelöscht wird; diese Option wird nur dann angezeigt, wenn eine geschlossene Polylinie bearbeitet wird.
Kurve_Löschen	Die Kurven, die durch <i>Anpassen</i> und <i>Spline</i> entstanden, werden gelöscht, die Polylinie selbst erscheint wieder in ihrer ursprünglichen Form.
Anpassen	Umwandlung einer Polylinie in eine quadratische Kurve: Alle Kontrollpunkte werden berührt. Die so entstehende Kurve ist also wesentlich stärker geschwungen als ein Spline.
Verbinden	Die aktuelle Polylinie wird mit einer anderen, mit einer Linie oder mit einem Kreisbogen verbunden. Dabei müssen sich die zu verbindenden Endpunkte berühren, die Option steht nicht zur Verfügung, wenn zwischen den Objekten eine Lücke besteht. Sie erreichen dies am Schnellsten mit dem Objektfang <i>Endpunkt</i> .
Linientyp-Modus	Die variable Linienstärke – oder <i>Breite</i> – wird mit dieser Option entweder über den gesamten Polygonzug oder separat über jedes Segment geführt.
Richtung_wechseln	Vertauschen von Anfangs- und Endpunkt. Die Polylinie erscheint unverändert, jedoch wird die Reihenfolge der Kontrollpunkte ebenfalls vertauscht. Zudem werden die Linientypen umgekehrt.
Spline	Die Polylinie wird in einen kubischen Bézier-Spline umgewandelt
verJüngung	Definition der variablen Linienstärke durch Angabe von Anfangs- und End-Breite.
Breite	Alle Segmente erhalten einheitliche Linienstärke.
Zurück	Die letzte Bearbeitung einer Polylinie wird rückgängig gemacht.
BeEnden	Beenden der Funktion <i>PEdit</i> .

Direktbearbeitung

Objekte können Sie als Ganzes editieren – Sie können deren Farbe ändern, die Linienstärke, den Layer, die Ausführung als Polygon oder als Spline bestimmen. Ebenso können Sie Objekte Teil für Teil bearbeiten – die vier Seiten eines Rechtecks etwa, Zentrum und Umfang eines Kreises, Mitte und Enden einer Linie oder jedes Segment eines Polygons. Diese Feinarbeit *könnten* Sie tatsächlich über Tastatur erledigen. Tun Sie aber nicht, denn es geht schneller: Jedes Objekt hat *Griffe*, die Sie mit der Maus ziehen können.

Zoomen Sie zunächst aber die Polylinie heran. Hierzu lernen Sie eine neue Zoom-Variante:



- Wählen Sie das Symbol *Fenster zoomen* aus dem Flyout *Zoom*. BricsCAD startet Zoom mit der Option Fenster:

: **'_zoom**

Zoom:

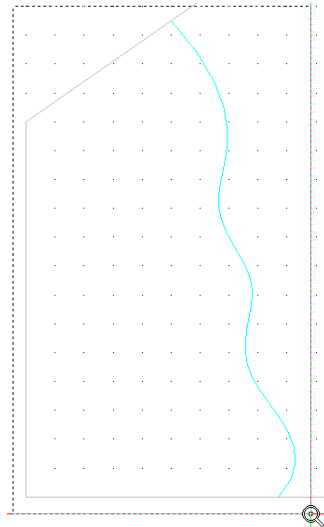
GRößer/Kleiner/Alle/Zentrum/Dynamisch/Grenzen/Links/Vorher/Rechts/Skalierung/Fenster/<Zoomfaktor (nX/nXP)>: **_w**

Erste Ecke:

- Jetzt ziehen Sie ein Fenster mit der Maus auf: Definieren Sie die erste Ecke durch einen Klick links oberhalb der Polylinie. Es erscheint die Abfrage

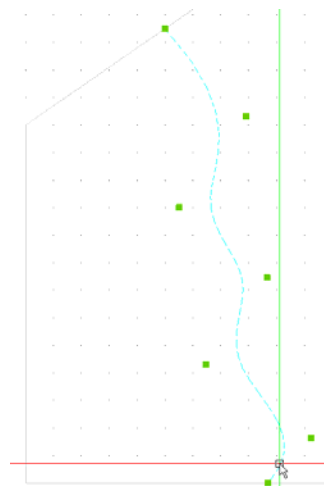
Gegenüberliegende Ecke:

- Klicken Sie rechts unterhalb des Polygons. Dies definiert die zweite Ecke, der Befehl wird ausgeführt:



- Klicken Sie mit der Pickbox des Fadenkreuzes auf die Polylinie.

Die Polylinie verändert sich von „durchgehend“ nach „gestrichelt“ und kleine grüne Quadrate erscheinen auf den Polylinien und ihren Enden. Die grünen Quadrate werden „Griffe“ genannt, da man mit ihnen Objekte greifen kann.



Haben Sie's bemerkt? Die grünen Griffe zeigen die Eckpunkte der Polylinie, die Sie *ursprünglich* gezeichnet hatten – diese Punkte bleiben also auch dann erhalten, wenn Sie ein Polygon in Splines und Kurven umwandeln.

- Picken Sie den untersten Griff an, sodass er in Rot – aktiviert – gezeigt wird. BricsCAD zeigt folgende Eingabeaufforderung an:

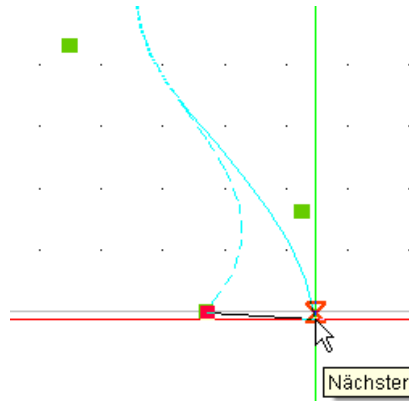
*** STRECKEN ***

Geben Sie den neuen Punkt ein: Basispunkt/Kopieren/Zurück/beEnden:

- Durch **Shift+Rechtsklick** rufen Sie wieder das Objektfang-Menü auf. Wählen Sie *Nächster*.

Fang zu `_nearest` von:

- Klicken Sie rechts vom ursprünglichen Punkt, um einen rechten oder erhabenen Winkel des Splines mit der Grundstücksgrenze zu erreichen.



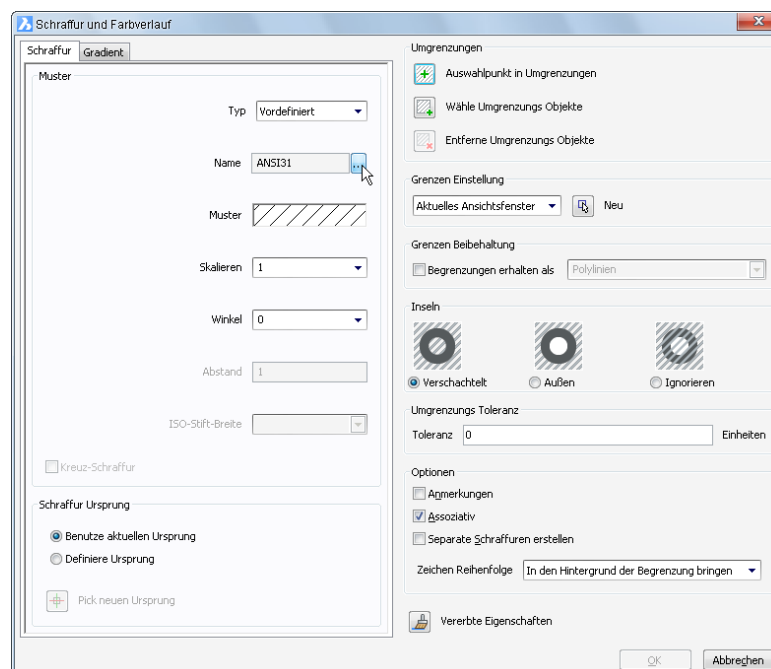
- Wenn Sie möchten, können Sie interaktiv die restlichen Kontrollpunkte verschieben. Drücken Sie zum Verlassen der Griffbearbeitung stets zweimal auf **Esc**.
- Wählen Sie *Ansicht, Zoom, vorherige Ansicht zoomen*, um zur alten Darstellung zurückzukehren.



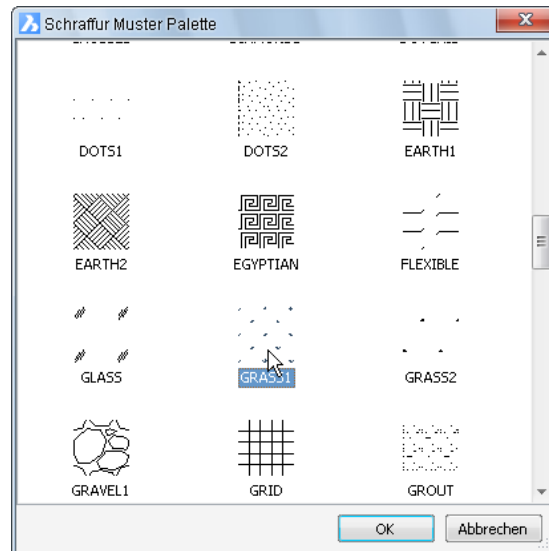
Schraffuren

Nun haben Sie zwar eine Grenze zwischen dem Rasen und dem Garten gezogen, aber wie machen Sie die Bestimmung der beiden Flächen deutlich? Im Technischen Zeichnen markiert man Flächeneigenschaften mit Hilfe von Schraffuren, und ein solcher Befehl existiert auch in BricsCAD.

- Wechseln Sie zum Layer *Rasen*, falls dies nicht der Fall ist.
- Wählen Sie *Zeichnen, Grenzschräffur*. Der Dialog *Schräffur und Farbverlauf* öffnet sich:

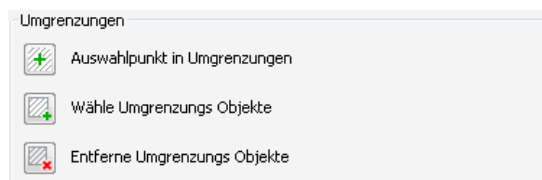


- Stellen Sie den *Typ* auf *Vordefiniert*. Klicken Sie dann auf die *Weiter*-Schaltfläche mit den drei Punkten rechts neben der Auswahl *ANSI31*. Das Feld *Muster* darunter führt via Doppelklick zur gleichen Dialogbox.
- Daraufhin erscheint das Dialogfeld *Schraffur Muster Palette*. Die Schraffurmuster sind alphabetisch geordnet, mit Ausnahme von *Solid*, der der Farbfüllung. Scrollen Sie bis zum Muster *GRASS1* – oder tippen Sie einfach **G** ein, um dorthin zu gelangen – und markieren Sie es.



- Mit einem Doppelklick oder der Schaltfläche *OK* übernehmen Sie diese Wahl und kehren zum Dialog *Schraffur und Farbverlauf* zurück.
- Wählen Sie unter *Skalieren* zunächst den Wert *0.25*. Die Skalierung bezieht sich auf die Schraffur, die ihrerseits aus einer Matrix von Vektorobjekten besteht.

Jetzt begrenzen Sie die Schraffur. Meistens ist eine Schraffurfläche von einem geschlossenen Linienzug umgeben. Ihre Aufgabe besteht darin, diesen Linienzug zu definieren. In BricsCAD nutzen Sie das komfortable Werkzeug *Auswahlpunkt in Umgrenzungen*, die erste Schaltfläche im Gruppenfeld *Umgrenzungen* oben rechts im Dialogfeld. *Auswahlpunkt* wird die Umgebung eines angeklickten Punktes nach solch einem Polygon absuchen:



- Klicken Sie auf die Schaltfläche *Auswahlpunkt in Umgrenzungen*.

Der Dialog verschwindet vorübergehend. Die Eingabezeile erwartet einen Punkt innerhalb der Schraffur:

Geben Sie einen Punkt im Inneren des zu schraffierenden Bereiches ein:

Alles Sichtbare auswählen...

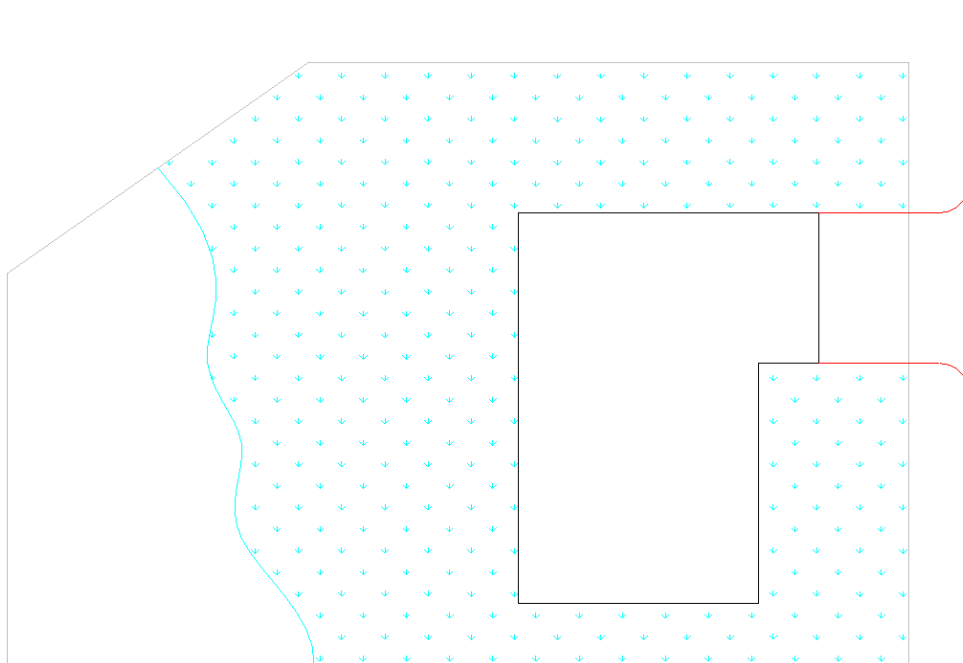
- Klicken Sie einfach irgendwo auf die Rasenfläche – das ist die Fläche rechts von der Trenn-Polylinie.

BricsCAD zeigt eine Vorschau an, aus der Sie mit einem Rechtsklick wieder zum Dialog zurückkehren, um Einstellungen vorzunehmen. So können Sie drei Dinge auf einmal kontrollieren:

- **Ist die Schraffur sichtbar?** Andernfalls hat BricsCAD die Umgrenzungen nicht gefunden. Dies können Sie meist durch *Alles zoomen* und einen neuen Versuch beheben, denn die Umgrenzungen sollten bei der Auswahl vollständig im Editor sichtbar sein.
- **Befindet sich die Schraffur an der richtigen Stelle?** Kontrollieren Sie, ob die Schraffur nicht etwa in einen angrenzenden Bereich übersprungen ist. Falls ja, klicken Sie auf die dritte Schaltfläche in *Umgrenzungen*, *Entferne Umgrenzungs Objekte*. Dadurch wird die Schraffur entfernt, und Sie können erneut wählen. Bleibt

der Fehler bestehen, so befindet sich irgendwo zwischen den Begrenzungsobjekten eine Lücke, die erst zu schließen ist.

- **Stimmt die Skalierung?** In unserem Fall wird die Schraffur noch zu groß sein. Stellen Sie die *Skalierung* auf **0.05** ein, indem Sie diesen Wert in das Editierfeld eintippen.
- Bestätigen Sie mit **OK**. Die Schraffur wird erstellt.



Tipps zur Schraffur

- Eine Schraffur wird manchmal auch dann nicht angezeigt, wenn die Skalierung zu groß ist. Wenn Sie sicher sind, dass die Umgrenzung gefunden wurde – es also keine Fehlermeldung in der Kommandozeile gab – skalieren Sie die Schraffur schrittweise um einen Faktor 0.1, bis sie sichtbar wird.
- Eine Schraffur wird als gleichmäßig gefüllte Farbfläche angezeigt, wenn ihre Skalierung zu klein gewählt ist. Erhöhen Sie die Skalierung schrittweise um einen Faktor 10, bis die Schraffur zu erkennen ist.
- BricsCAD zeigt beim Öffnen von Zeichnungen manchmal folgende Warnung in der Befehlszeile an: *Bitte erhöhen Sie maximale Anzahl von Strichen über die Variable MAXHATCH*. Erhalten Sie diese Warnung, so geben Sie

: **MAXHATCH**

- an der Kommandozeile ein. Erhöhen Sie die Abfrage nach einem neuen Wert mit einem Faktor 10:

Neuer Wert für MAXHATCH <100000>: **1000000**

- Es gibt den Befehl **-Schraff**, der ohne Dialogbox operiert, also rein über die Befehlszeile gesteuert wird. Er ist für den Gebrauch in Makros gedacht.



Diese Schreibweise gilt für alle Befehle: Ein Minuszeichen vor dem Befehl startet die Kommandozeilenversion.

- Ist alles zu Ihrer Zufriedenheit, drücken Sie **Strg+S**.

Ändern von Schraffuren

Eine bestehende Schraffur können Sie nachträglich justieren:

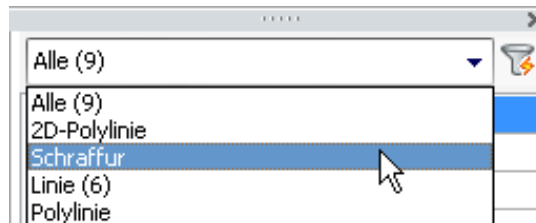
- Wenn Sie die Umgrenzungsobjekte einer Schraffur verschieben, so passt sich die Schraffur entsprechend an.

- Schraffuren sind einteilige Zeichenobjekte – das bedeutet, Sie können sie verschieben und löschen.
- Wählen Sie *Ändern, Schraffur bearbeiten* bzw. *Schraffur Bearbeitung*, so wird wieder der Schraffur-Dialog geöffnet – nur heißt er diesmal *Schraffur bearbeiten*.



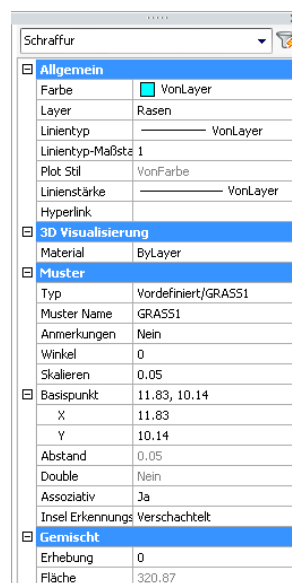
Je nach Grundeinstellung arbeitet das folgende Verfahren nicht zuverlässig, doch es gibt einen Trick:

- Wählen Sie die Schraffur, so wird die Schraffur – leider oft samt den Umgrenzungen – in der Palette *Eigenschaften* angezeigt. Wählen Sie dann im obersten Listenfeld die *Schraffur*.



Jetzt werden sämtliche Parameter der Schraffur aufgelistet, die Sie auch aus den Dialogboxen kennen: die Farbe, das Muster, der Skalierungsfaktor, den Rotationswinkel usw.

- Ändern Sie die Einstellungen durch Klick in die rechte Spalte.



Reihen und Blöcke

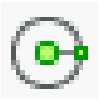
Ein Rasen alleine macht noch keinen Garten, Sie brauchen auch Bäume und Sträucher. Hierfür können Sie keine Schraffur verwenden, denn diese Objekte sollen ja frei und unregelmäßig angeordnet werden. Normalerweise bliebe hier nur Zeichnen und Kopieren, doch es gibt einen wesentlich eleganteren Weg: die Verwendung von Blöcken.

Ein Block ist eine Gruppe aus Zeichnungselementen, die Sie einfach in die Zeichnung stempeln können. Dabei können Sie Blöcke skalieren, drehen, spiegeln, aus anderen Zeichnungen importieren und vieles mehr. Blöcke sind komplexe Zeichenobjekte.

Zeichnen wir zunächst einen Baum:

- Wählen Sie den Layer *Pflanzen* als aktuellen Layer.

Der Befehl *Kreis*



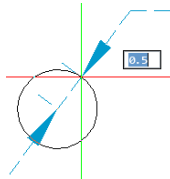
- Wählen Sie *Zeichnen, Kreis, Kreis Mitte-Radius*.

: `_circle`

2Punkte/3Punkte/TanTanRad/Bogen/Mehrfach/<Kreismittelpunkt>:

- Klicken Sie irgendwo auf eine **freie Stelle** außerhalb des Rasenbereichs, um das Kreiszentrum zu platzieren. Denn da Sie später die Blockobjekte wählen müssen, wollen Sie keine „unbeteiligten“ Objekte in der Umgebung haben.

Durchmesser/<Radius>: **0.5**

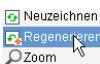


- Tippen Sie den Radius entweder in der Kommandozeile oder im Dynamischen Zeichenmodus ein. Bestätigen Sie mit **Eingabe**.

Damit haben Sie den Kreisdurchmesser auf 1.0 festgelegt. Blöcke sollten immer als Einheitsobjekte definiert werden – das macht die nachträgliche Skalierung eines Blocks umso leichter.

Der Befehl *Regenerieren*

Das erste runde Objekt in Ihrer Zeichnung könnte sich allerdings merkwürdig unrund präsentieren. Oft passiert dies nach einem starken Vergrößerungssprung durch *Zoom*. Grund dafür ist die Grafikbeschleunigung, die die Darstellung von Objekten vereinfacht, um Zeit zu sparen. Aber das ist schnell behoben:



- Sieht der Kreis wie ein Achteck aus, wählen Sie *Ansicht, Regenerieren*, um die Zeichnung neu aufbauen zu lassen.

Varianten des Kreis-Kommandos

BricsCAD bietet verschiedene Methoden für die Kreiserstellung. Sie unterscheiden sich in der Reihenfolge der Definitionen und bieten sich daher für die Verwendung mit verschiedenen *Objektfangen* an:

- Mitte-Radius:** Setzen Sie zunächst das *Zentrum*, bestimmen Sie dann den Radius.
- Mitte-Durchmesser:** Setzen Sie das *Zentrum*, bestimmen Sie dann den Durchmesser.
- 2-Punkte:** Setzen Sie zwei *Punkte* auf entgegengesetzten Seiten des Umfangs.
- 3-Punkte:** Setzen Sie drei *Punkte* auf beliebigen Stellen des Umfangs.
- Tangente-Radius:** Wählen Sie die *Tangenten* zweier anderer Objekte und definieren Sie den Radius.
- Bogen zu Kreis konvertieren:** Diese Funktion schließt Kreisbogen zu Kreisen.

Eine polare Reihe

Die Zweige des Baumes werden durch sternförmig angeordnete Linien repräsentiert. Um jedoch nur eine einzige davon zeichnen zu müssen, verwenden Sie den Befehl *Reihe*. Zunächst jedoch die Linie:



- Wählen Sie *Zeichnen, Linie*:

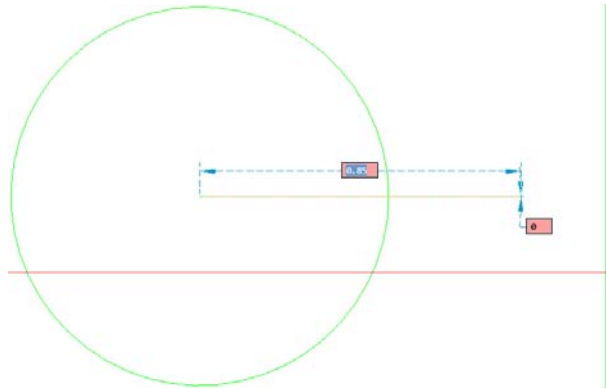
: `_line`

- Schalten Sie per **Shift+Rechtsklick** den Objektfang *Zentrum* hinzu, um das Kreiszentrum zu fangen.

EINGABETASTE, um den letzten Punkt zu benutzen/Folgen/<Beginn der Linie>: **zen**

Fang zu `_centerpoint` von:

- Fangen Sie das Zentrum des Kreises. Dies funktioniert paradoxerweise am besten, indem Sie den Umfang anvisieren.
- Sie können jetzt mit **Shift** den zweiten Endpunkt ungefähr 0.85 Einheiten rechts vom ersten definieren, wodurch temporär der Ortho-Modus zugeschaltet wird. Sie können die Zahlenwerte aber auch einfach mit **0.85** und **0°** in die Editierfelder der Dynamischen Anzeige eintippen.

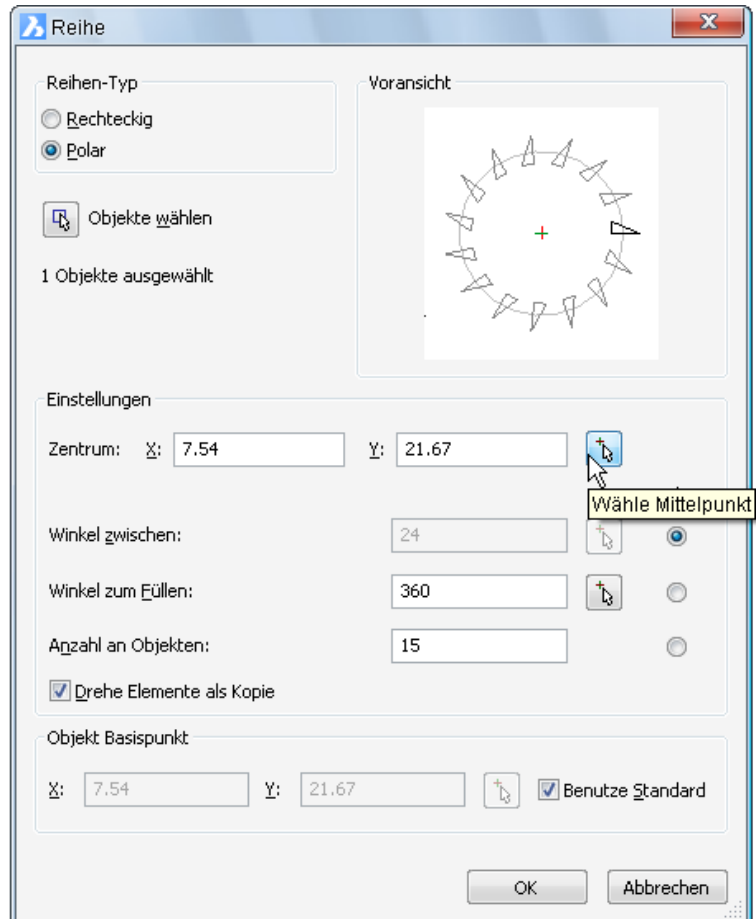
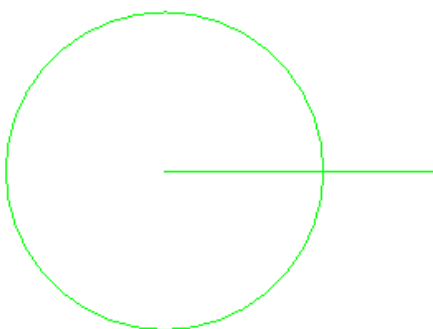


Bestimmen Sie den nächsten Punkt [Zurück]:

- Drücken Sie **Eingabe**, um die Werte zu übernehmen.

Nun zur Reihe:

- Wählen Sie die eben gezeichnete Linie.
- Wählen Sie **Ändern, 2D Reihe**.



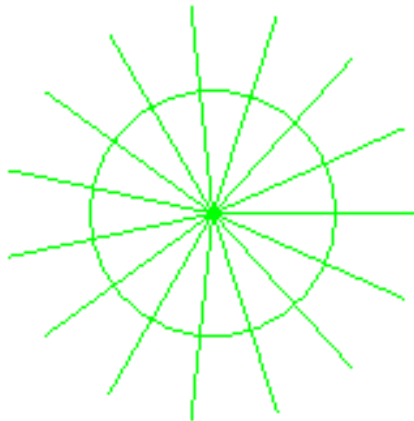
- Das Dialogfeld *Reihe* wird eingeblendet. Es ist interaktiv, genau wie vorhin die Schraffur-Dialogbox.
- Wählen Sie als *Reihen-Typ Polar*. Die Vorschau wird auf ein zyklisches Muster umgestellt.

Objekte wählen können Sie überspringen, da Sie die Linie bereits gewählt hatten. Über diese Schaltfläche können Sie die Auswahl jedoch ändern.

- Klicken Sie auf die Schaltfläche *Wähle Mittelpunkt* – gemeint ist Zentrum –, woraufhin die Dialogbox verschwindet. Bestimmen Sie das Zentrum des Musters, indem Sie mit Objektfang *Zentrum* den Kreis fangen:
- Belassen Sie den *Winkel zum Füllen* auf **360°**, da Sie ein vollkreisförmiges Muster erstellen.
- Bestimmen Sie **15** als *Anzahl an Objekten*.

Die jeweils anderen Anzeigen, hier *Winkel zwischen*, springen entsprechend um, die Vorschau wird aktualisiert. Das bedeutet, Sie brauchen nur jeweils zwei dieser drei Editierfelder auszufüllen, das dritte wird automatisch berechnet.

- Aktivieren Sie *Drehe Elemente als Kopie*, damit die Linien nicht nur kreisförmig angeordnet, sondern jeweils auch – entsprechend dem *Winkel zwischen* – gedreht werden.
- Bestätigen Sie. Das Muster wird erstellt.



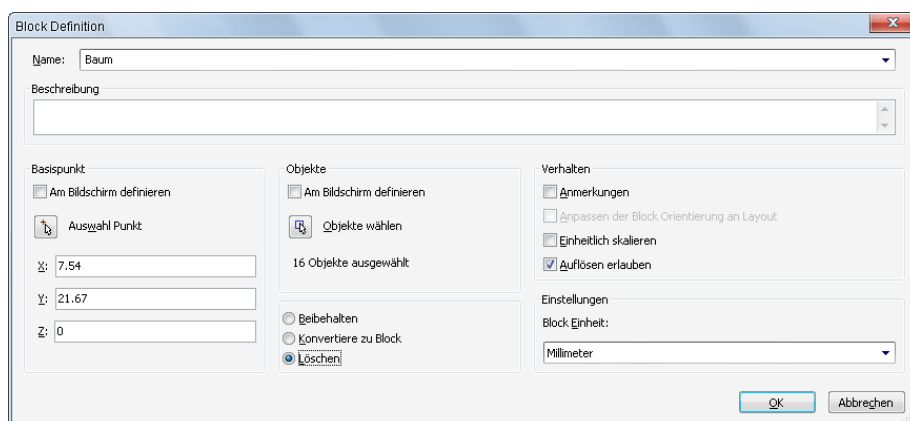
Der Baum ist fertig. Jetzt wandeln Sie ihn in ein Blocksymbol um.

Blockdefinition

Bis jetzt ist das Baumsymbol eine lose Anhäufung von 16 Objekten. Diese stellen Sie jetzt zu einer fest gefügten Gruppe zusammen:



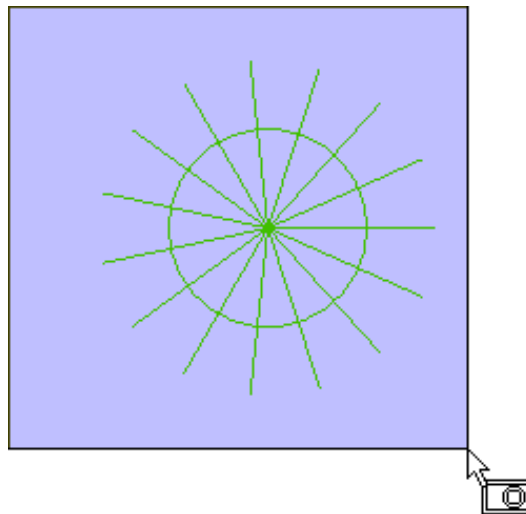
- Wählen Sie *Werkzeuge, Block erstellen* (es gibt auch eine Symbolleiste *Werkzeuge*). Die Dialogbox *Block Definition* erscheint.



- Geben Sie als Name **Baum** ein. Der Name kann bis zu 255 Zeichen lang sein.



- Der *Basispunkt* wird später beim Einfügen des Blocks verwendet. Deshalb ist seine korrekte Wahl besonders wichtig, denn auch Blöcke können Sie mit Objektfang platzieren. Das Zentrum des Kreises ist eine gute Wahl:
- Klicken Sie auf *Auswahl Punkt*, die Dialogbox verschwindet.
- Mit **Shift+Rechtsklick** wählen Sie Objektfang *Zentrum* und klicken dann den Kreis an. Die Dialogbox kehrt mit den aktuellen Daten zurück.
- Nun definieren Sie die *Objekte*, die in den Block aufgenommen werden sollen. Klicken Sie auf die Schaltfläche *Objekte wählen*, woraufhin die Dialogbox abermals verschwindet.
- Mit einem Wahlfenster umfassen Sie nun das gesamte Baumsymbol ein. Achten Sie darauf, dass alle Objekte **vollständig** im Fenster liegen, andernfalls werden diese nicht gewählt.



- Hierauf kehrt die Dialogbox zurück und meldet, dass *16 Objekte ausgewählt* wurden. *Falls* Sie richtig gewählt haben.
- Wählen Sie im Gruppenfeld darunter noch *Löschen*, sodass die ursprünglichen Einzelobjekte gelöscht werden. Dies ist eine hervorragende Sichtkontrolle darüber, dass alle gewünschten Objekte tatsächlich Bestandteile des Blocks geworden sind.
- Klicken Sie auf *OK*.

Die Dialogbox verschwindet, der Baum wird gelöscht. Doch seine Blockdefinition befindet sich nun in der Zeichnung. Von hier aus können Sie ihn künftig in beliebiger Zahl, Rotation und Skalierung wieder einfügen.

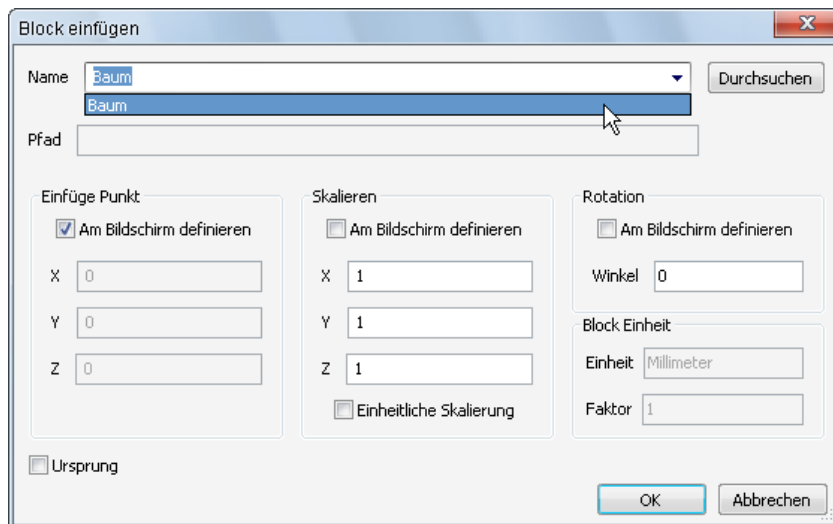
- Drücken Sie daher nun **Strg+S**.

Einen Block einfügen

Fügen Sie nun die „Baum-Blöcke“ ein:

- *Zoomen* Sie *alles*, sodass Sie das gesamte Grundstück sehen können.
- Wählen Sie *Einfügen, Block*. Auch hier existiert eine Werkzeugleiste namens *Einfügen*. BricsCAD zeigt den Dialog *Block einfügen* an.



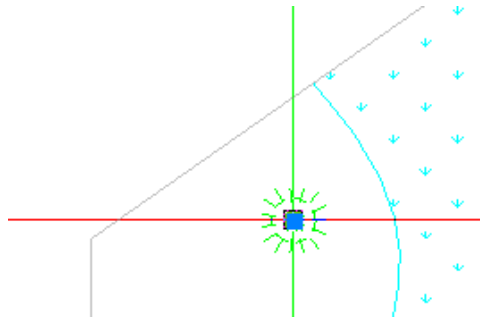


- Wählen Sie als Erstes den *Namen* des Blocks aus dem Listefeld. Hier also *Baum*.

Per Default werden hier nur die Blöcke der aktuellen Zeichnung angezeigt. Mit *Durchsuchen* könnten Sie Blöcke auch aus anderen Zeichnungen importieren.

Die restlichen Einstellungen können Sie übernehmen, wie sie sind. Stellen Sie nur sicher, dass

- *Skalieren* jeweils auf **1**,
- *Rotieren* auf **0** und
- alle Checkboxes bis auf *Einfügepunkt, am Bildschirm definieren* ausgeschaltet sind.
- Klicken Sie auf *OK*.
- Der Block hängt jetzt am Cursor, Sie brauchen ihn nur noch in Position zu klicken.

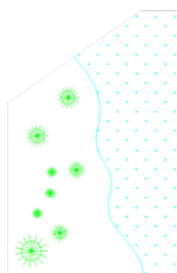


Versuchen Sie sich auch an alternativen Einfüge-Methoden:

- Ein Rechtsklick oder **Eingabe** holt das Dialogfeld *Block einfügen* sofort wieder ans Tageslicht.

Fügen Sie noch einige weitere Bäume verschiedener Größe ein,

- indem Sie unter *Skalierung* jeweils **0.5**, **0.8**, **0.3** und **1.5** einstellen. Aktivieren Sie dabei die Checkbox *Einheitliche Skalierung*, um den Wert nur jeweils einmal eingeben zu müssen.



- Drücken Sie **Strg+S**.

Ellipsen und Äquidistanten

Am Gartenteich üben Sie zwei häufig genutzte Befehle ein, nämlich *Ellipse* und *Versetzen*.

- Wechseln Sie zum Layer *Teich*.

Der Befehl *Ellipse*

Der Teich soll eine Ellipse mit den Abmessungen 5x2m werden. Um den Mittelpunkt der Ellipse direkt anklicken zu können, wählen Sie die Variante *Mitte-Achse*, die eigentlich *Mitte-Halbachse* heißen müsste:

- Wählen Sie *Zeichnen, Ellipse(n), Ellipse Mitte-Achse*:

: `_ellipse`

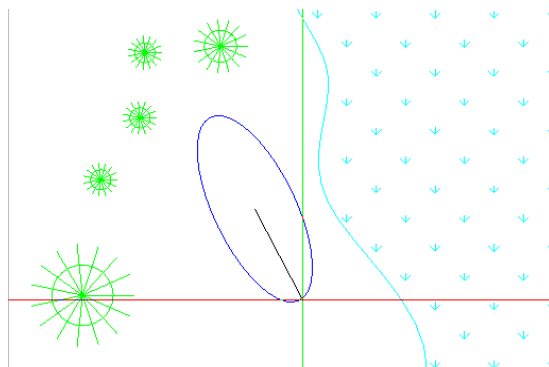
Bogen/Mitte/<Erstes Ende der Ellipsenachse>: `_c`

Mitte von Ellipse:

- Klicken Sie den Mittelpunkt bei **6,4** in die Zeichnung. Sie können dazu gerne den *Fang (F9)* einschalten.

Endpunkt der Achse: **2.5**

- Da wir jetzt nur *Halbachsen* definieren können, beträgt die Länge natürlich auch nur **2.5**. Diese geben Sie direkt an der Eingabezeile ein, aber erst, nachdem Sie die **Neigung** der Ellipsenachse eingestellt haben. Dies tun Sie, indem Sie den Cursor nach unten und etwas rechts bewegen, bevor Sie den Wert bestätigen:



Drehen/<Andere Achse>: **1**

- Entsprechend ist die kurze Halbachse auch nur **1** Einheit lang. Geben Sie den Wert wiederum an der Kommandozeile ein und bestätigen Sie.

Die Ellipse wird erstellt.

- Drücken Sie **Strg+S**.

Einfassung mit Äquidistante

Die Einfassung des Teiches wird mit Flusskieseln realisiert. Ein gleichmäßig dicker Rand um die Ellipse herum ist die perfekte Aufgabe für den Befehl *Versetzen*, der eine Äquidistante zu bestehenden Objekten erzeugt:

- Wählen Sie *Ändern, Versetzen*:

: `_offset`

Abstand: Durch Punkt/Löschen/laYer/<Abstand>: **.3**

- Der *Abstand* der Äquidistante soll **0.3** betragen. Geben Sie diesen Wert ein und bestätigen Sie. Übrigens brauchen Sie die 0 nicht mitzuschreiben.

EINGABETASTE zum Stoppen/<Wähle Objekt>:



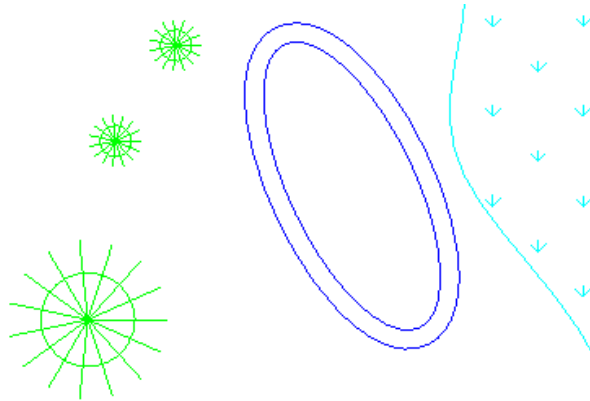
- Wählen Sie die Ellipse.

Beide Seiten/<Seite für parallele Kopie>:

- Klicken Sie **außerhalb** der Ellipse, um eine Vergrößerung des Versatzobjektes zu erreichen. Das Objekt wird erstellt.

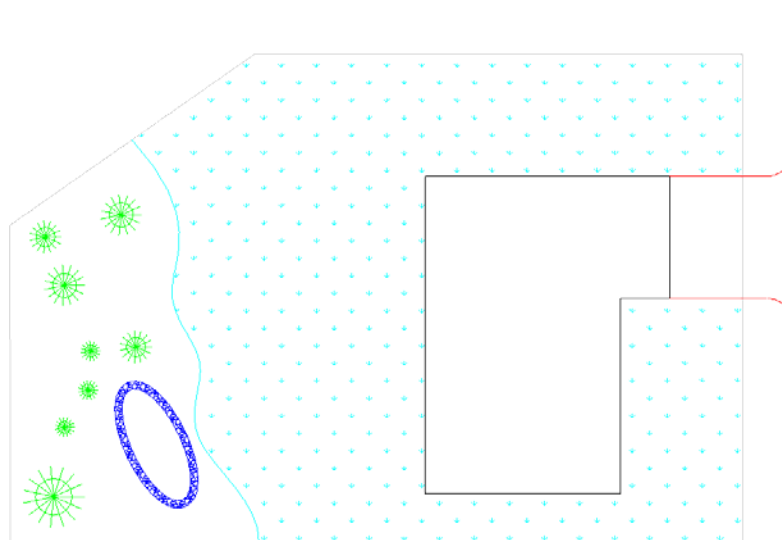
Wähle Objekt [beEnden/Zurück] <beEnden>:

- Drücken Sie **Eingabe**, um den Versatz-Befehl abzuschließen.



- Füllen Sie diesen Ellipsen-Reif jetzt noch mit Kieseln, indem Sie als Schraffurmuster *GRAVEL1* mit der *Skalierung 0.02* einfügen.
- Drücken Sie auf **Strg+S**.
- Drucken Sie die Zeichnung aus.

Im Ganzen sollte Ihre Zeichnung jetzt folgendermaßen aussehen:



Zusammenfassung

Sie haben der Zeichnung einige Details beigelegt. Im nächsten Kapitel erfahren Sie, wie man die Zeichnung ändert und wie man Objekte bearbeitet.

6 Zeichnungen ändern

Im vorigen Kapitel haben Sie Details wie Bäume, Rasen und einen Teich zur Zeichnung hinzugefügt. In diesem Kapitel lernen Sie, wie man eine Zeichnung ändert und wie man ihr Informationen entlockt.

Zusammenfassung

Die folgenden Themen werden in diesem Kapitel behandelt:

- Eigenschaften von Objekten ändern
- Linientypen anwenden
- Die Länge von geschlossenen und geöffneten Objekten ändern
- Informationen über Objekte in Zeichnungen finden

Schlüsselbegriffe

Dehnen: Objekte eindimensional skalieren

Filter: Objekten nach bestimmten Eigenschaften wählen

Linientyp: Linienmuster, z. B. Durchgezogen, Punkt, Strichpunkt

Eigenschaften: Palettenfenster mit sämtlichen Eigenschaften eines oder mehrerer Objekte

Stutzen: Objekte anhand anderer Objekte kürzen

Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
ISO	<i>International Standards Organization</i> , Internationale Organisation für Normung
.LIN	Dateiformat für Linientypen

Neue Befehle

Befehl	Alias	Menüleiste
Abstand	ab	<i>Werkzeuge, Abfrage, Abstand</i>
Länge	lä	<i>Ändern, Länge bearbeiten</i>
Linientyp	lt	<i>Einstellungen, Linientyp</i>
Liste	lis	<i>Werkzeuge, Abfrage, Objekt-Info auflisten</i>
Eigenschaften	e	<i>Ändern, Eigenschaften</i>
Strecken	str	<i>Ändern, Strecken</i>

Linientypen

Als Sie die Grundstücksgrenze gezeichnet haben, wurde diese als durchgehende Linie angezeigt. Grundstücksgrenzen werden jedoch gewöhnlich als Strichpunktlinie dargestellt. Glücklicherweise bringt BricsCAD nicht nur eine Menge Schraffurmuster, sondern auch viele Linientypen mit.

Diese Linientypen müssen jedoch erst in die Zeichnung geladen werden. Im zweiten Schritt ordnen Sie sie dann dem entsprechenden Layer zu.

- Falls Sie nicht mit Ihrer eigenen Datei fortfahren, finden Sie die Datei zu diesem Kapitel unter GARTEN 2.DWG.
- Zoomen Sie die gesamte Zeichnung mit dem Befehl *Alles zoomen*.
- Dann vergrößern Sie den Ausschnitt noch etwas:

: ZOOM

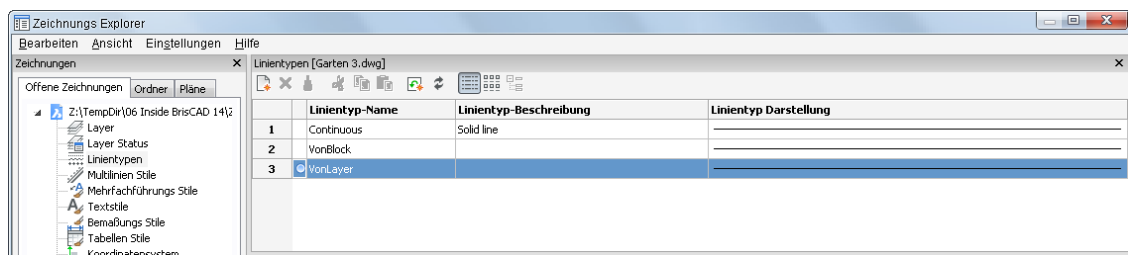
Zoom: GRößer/Kleiner/... <Zoomfaktor (nX/nXP)>: **0.8x**

Linientypen laden

Laden Sie nun die Linientypen in die Zeichnung. Diese Linientypen werden in separaten Bibliotheksdateien abgelegt, die die Dateinamenerweiterung .LIN tragen.

- Wählen Sie *Werkzeuge, Zeichnungs-Explorer, Linientypen*.

Der Zeichnungs-Explorer wird mit der Registerkarte *Offene Zeichnungen* und der Rubrik *Linientypen* angezeigt.



Zurzeit befinden sich nur drei Einträge in der Liste:

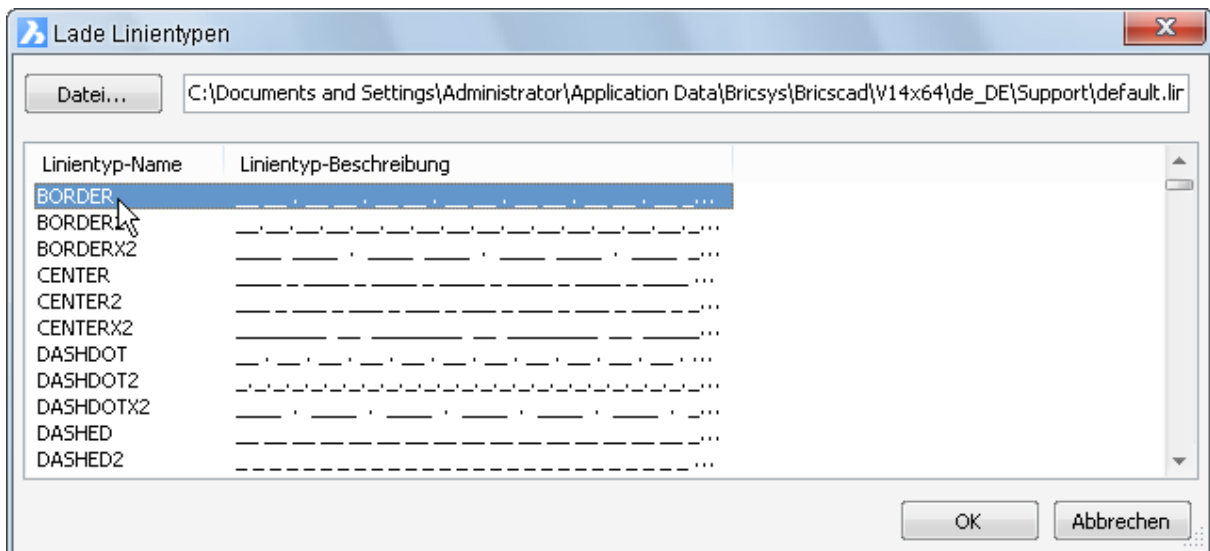
- **VonLayer:** Der Linientyp des aktuellen Layers.
- **VonBlock:** Der Standard-Linientyp für Block-Symbole.
- **Continuous:** Durchgezogene Linie.

Diese drei Linientypen befinden sich in allen neuen Zeichnungen.

- Klicken Sie auf die Schaltfläche *Neu* oberhalb der Auflistung.

Der Dialog *Lade Linientypen* listet in alphabetischer Reihenfolge die Namen aller in der Datei DEFAULT.LIN gespeicherten Linientypen auf.





Falls im obersten Editierfeld die ISO.LIN stehen sollte, wählen Sie über die Schaltfläche *Datei* die Datei DEFAULT.LIN aus dem gleichen Verzeichnis.



Die Nomenklatur enthält folgende Hinweise:

- Linientypen sind nach ihrer Verwendung benannt, wie etwa *BORDER* für Grenzlinien.
- Linientypen mit dem Anhang **X2** besitzen die doppelte Skalierung gegenüber den Basistypen.
- Linientypen mit dem Anhang **2** besitzen die halbe Skalierung gegenüber den Basistypen.

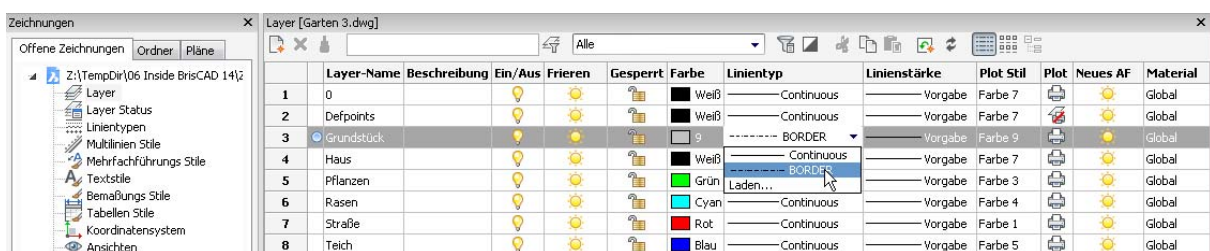
Um den Linientyp *BORDER* zu laden,

- markieren Sie ihn und klicken auf *OK*.

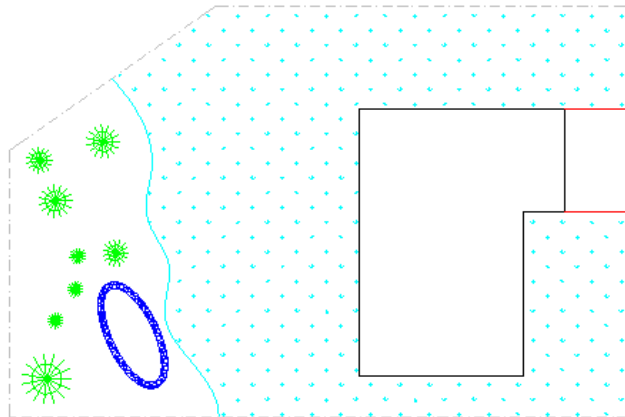
Auf gleiche Weise können Sie natürlich auch weitere Linientypen in die Zeichnung laden.



Zurück im Zeichnungs-Explorer, schalten Sie den Linientyp *BORDER* für den Layer *Grundstück* aktuell:



- Wechseln Sie auf die Rubrik *Layer*.
- Öffnen Sie in der Zeile *Grundstück* das Listenfeld *Linientyp*. Schalten Sie um auf *BORDER*.
- Schließen Sie das Dialogfeld.



Die Grundstücksgrenzen sollten jetzt auf den Linientyp **BORDER** umgeschaltet sein.

Eigenschaften ändern

Die Palette *Eigenschaften* ist ein nützliches Werkzeug für Änderung von den Eigenschaften eines oder mehrerer Objekte. Die Palette zeigt drei Arten von Informationen:

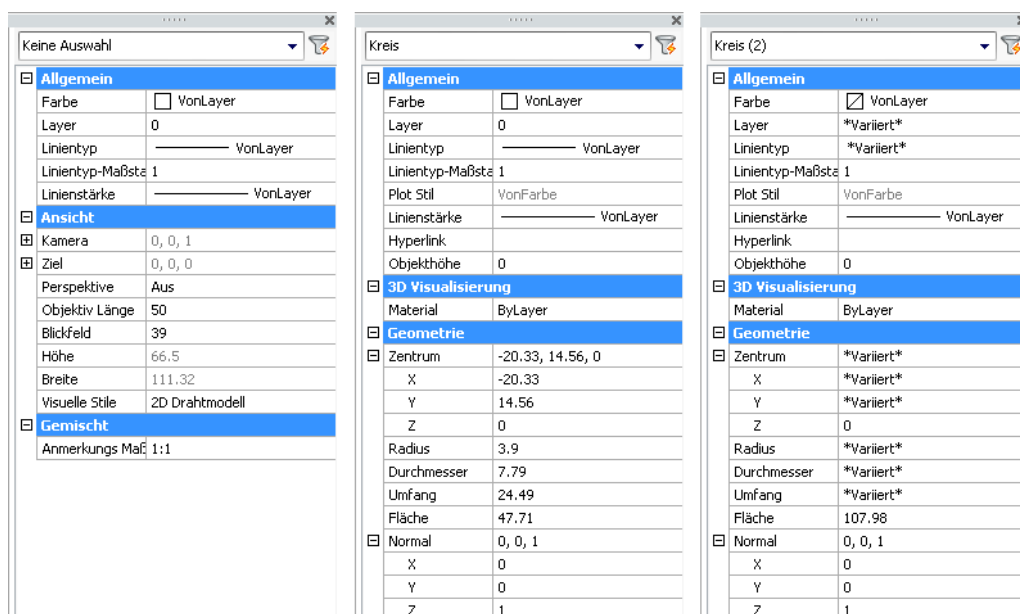
- *Allgemeine* Eigenschaften, die das Aussehen jedes künftigen Objektes beschreiben, also Layer, Farbe, Linientyp usw.
- *Geometrische* Eigenschaften eines ausgewählten Objekts

Der allgemeine Abschnitt trifft auf alle Objekte zu; der Abschnitt Geometrie ändert sich in Abhängigkeit von den ausgewählten Objekten.

- Gemeinsame Eigenschaften von mehreren ausgewählten Objekten. Die nicht gemeinsamen Eigenschaften werden als **Variiert** bezeichnet.

Die drei unterschiedlichen Darstellungen nebeneinander:

- **Links:** Keine Objekte ausgewählt
- **Mitte:** Ein Objekt ausgewählt
- **Rechts:** Zwei oder mehr Objekte ausgewählt.



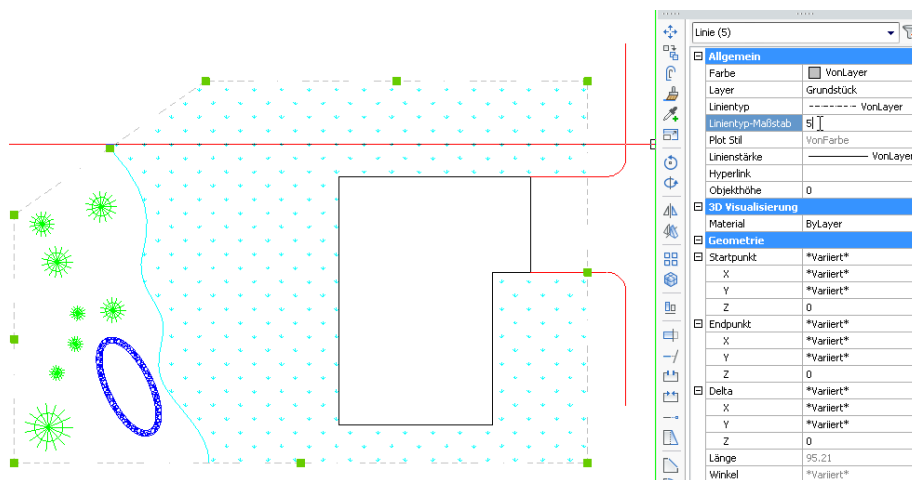
Linientypen justieren

Genau wie Schraffurmuster sind auch Linientypen skalierbar. Deshalb kann der Linientyp *BORDER* – je nach Zoomfaktor – durchaus wie eine durchgehende Linie aussehen. Die Default-Skalierung für Linientypen ist **1**, was Punkte, Striche und Zwischenräume manchmal zusammenlaufen lässt.

Wenn Sie **alle** Linientypen in der Zeichnung gleichmäßig skalieren wollen, nutzen Sie den Befehl **LtFaktor**. **Einzelobjekte** hingegen stellen Sie dagegen in der Eigenschaften-Palette ein:

- Markieren Sie die fünf Linien des Grundstücks. Mehrere Objekte wählen Sie durch **Strg+Linksklick**.
- Klicken Sie in *Eigenschaften* in das Feld neben *Linientyp-Maßstab*.
- Ändern Sie den Wert **1** auf **5** und drücken Sie **Eingabe**.

Das Linientyp-Muster ist nun deutlich zu sehen.



Möglicherweise müssen Sie die Ansicht *Regenerieren*, um solche Änderungen zu sehen.



Der Befehl *Länge bearbeiten*

Mit BricsCAD können Sie die Länge von offenen Objekten per Tastatur ändern. Offene Objekte sind all jene, die nicht geschlossen sind, etwa Linien, Bogen und Polylinien. Natürlich können Sie Objekte interaktiv mit ihren Griffen ändern, doch mit dem Befehl *Länge* können Sie numerisch arbeiten. Strecken Sie den unteren Teil des Straßenrandes auf etwa die doppelte Länge:

- Wählen Sie *Ändern, Länge bearbeiten*.

: `_lengthen`

Länge bearbeiten: Dynamisch/Inkremental/Prozent/Gesamt/<Objekt wählen, um die Länge anzuzeigen>:

- Wählen Sie die untere, vertikale, rote Linie des Straßenzugs.

Aktuelle Länge: 6

- Geben Sie die Änderung der *Gesamtlänge* vor:

Länge bearbeiten: Dynamisch/Inkremental/Prozent/Gesamt/<Objekt wählen, um die Länge anzuzeigen>: `g`

- Ändern Sie die Länge auf 11,5 Meter ...

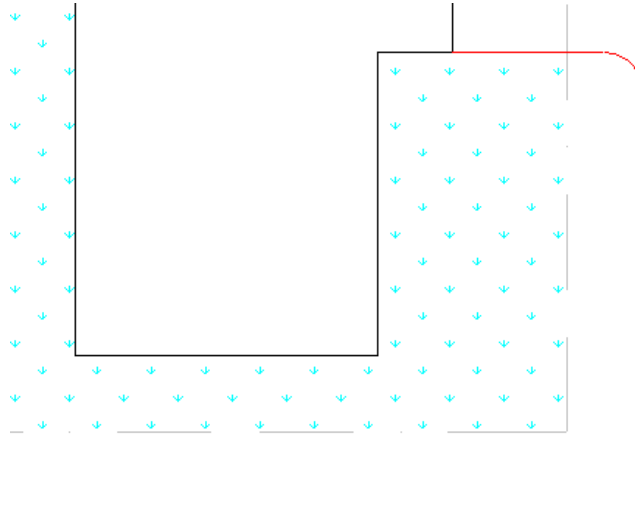
Winkel/<Gesamtlänge eingeben (6)>: 11.5



... und es passiert absolut nichts. Stattdessen werden Sie erneut zur Objektwahl aufgefordert:

Modus/<Zu änderndes Objekt wählen>:

- Wählen Sie nochmals besagte Vertikale, und deren Länge wird geändert. Brechen Sie das Kommando dann mit **Eingabe** oder **Esc** ab.



Sinn dieses Verhaltens ist, dass zunächst eine **globale Länge** angegeben, erst dann das zu verlängernde Objekt gewählt wird. *Länge bearbeiten* ist ein Relikt aus den Urzeiten des CAD, als die Reihenfolge *Befehl -> Objekt* noch derart normal war, dass man sie einfach blind voraussetzte. Der Vorteil allerdings: Dies funktioniert auch in Serie, mit mehreren Objekten hintereinander.

- Drücken Sie **Strg+S**.

Der Befehl *Strecken*

Einer der wichtigsten Befehle in BricsCAD ist das *Strecken*. Denn mit diesem Befehl können Sie nicht nur Objekte, sondern auch *Teile* von Objekten verschieben und die Objekte unregelmäßig verformen. Da dies Griff-Arbeit bedeutet, stellen Sie zunächst die Eigenschaften für Griffe etwas großzügiger ein:

- Rufen Sie *Eigenschaften, Eigenschaften* auf und suchen Sie nach dem Begriff **Griffe**.

Griffe	
Griffe	☒ Griffe einschalten
Griffe in Blöcken	☐ Weist den Objekten im Block Griffe zu
Griff-Farbe	■ 72
Dynamische Griff Farbe	■ 140
Ausgewählte Griff Farbe	■ 240
Hover Griff Farbe	■ 150
Griff-Größe	4
Griff Objekt Grenzen	100
Griff-Tipps	☒ Griff-Tipps anzeigen
Sensibilisierung der Griffe	☒ Griff Anziehung einschalten
Griff Anziehungs Entfernung	6

- Stellen Sie die *Griff Anziehungs Entfernung* auf den doppelten Wert ein. Dadurch wird das Fadenkreuz aus größerer Entfernung zu einem Griff hingezogen, und Sie brauchen nicht so genau zu zielen, wenn Sie mit Griffen arbeiten. Schalten Sie auch die *Sensibilisierung der Griffe* ein, falls dies nicht der Fall ist, denn diese Option bewirkt überhaupt erst die Anziehung des Fadenkreuzes. Beenden Sie dann den Dialog.

Mehrere Griffe zugleich bearbeiten

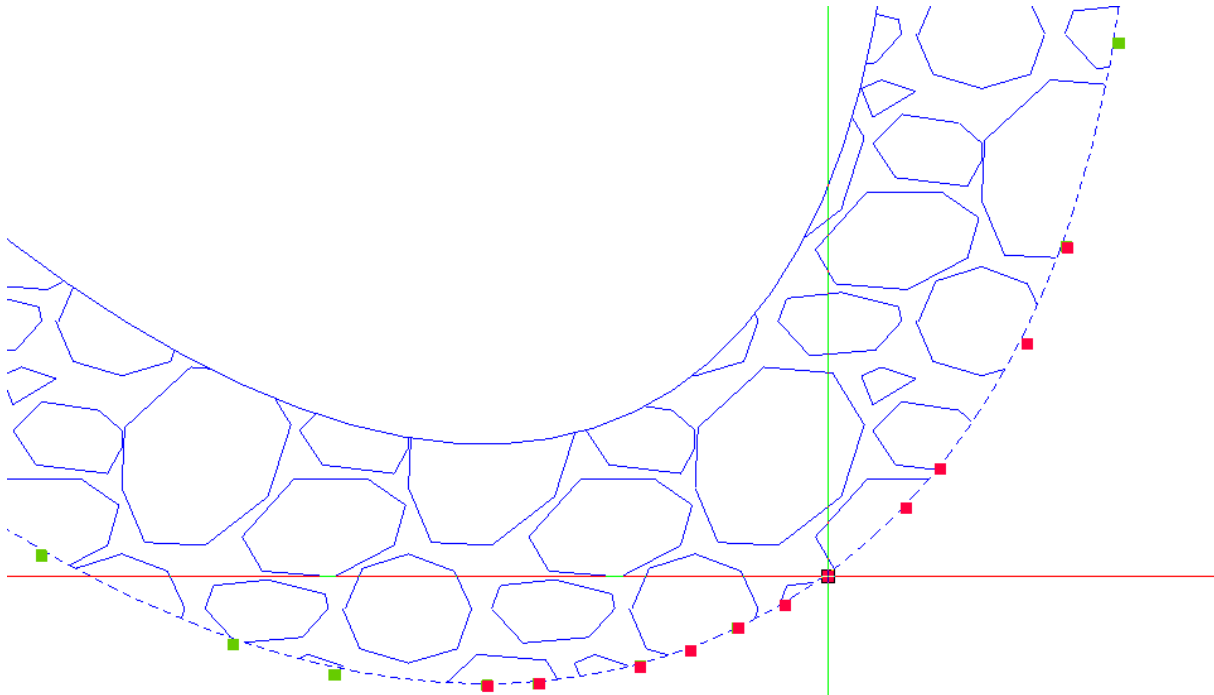
Allerdings arbeiten wir nicht mit dem Befehl *Ändern*, *Strecken*, sondern wir nutzen die intrinsische Variante: Wenn Sie ein Objekt aktivieren, ist *Strecken* automatisch aktiviert. Verleihen Sie dem Teich nun eine kleine Terrasse:



- Klicken Sie die äußere Grenze des Teichs an.

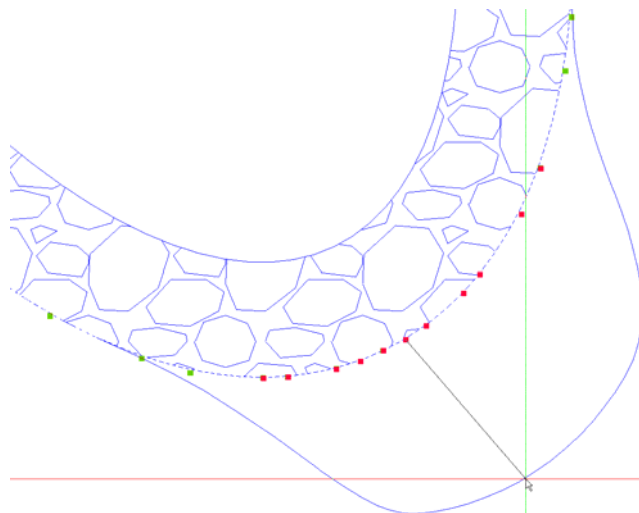
Die Griffe werden eingeblendet. Da es sich um einen Versatz handelt, ist die äußere Ellipse in Wirklichkeit ein Spline.

- Drücken Sie zuerst **Shift** – BricsCAD erwartet jetzt die Auswahl von Griffen – und klicken Sie nacheinander alle Griffe auf der unteren Seite der Ellipse an.



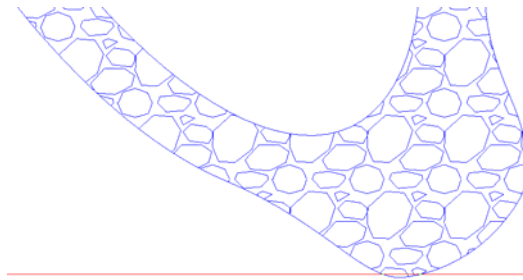
Sie bemerken, dass außer der Aktivierung der Griffe – *Rot* – nichts passiert ist. Normalerweise wäre der Befehl *Strecken* sofort beim ersten Griff aktiviert worden, und Sie hätten keine Chance gehabt, weitere Griffe zu wählen: Die Taste **Shift** wirkt hier als Automatik-Bremse.

- Lassen Sie die **Shift**-Taste jetzt los, klicken Sie einen der roten Griffe an und ziehen Sie ihn nach unten. Alle aktiven Griffe gehen mit.



Sie bemerken, wie schön der Spline die Rundungen ausformt – es entstehen keine Ecken und Knicke, alles fließt harmonisch. Kein Wunder, dass Splines in jedem Grafik-Programm zu finden sind!

- Wenn das Ergebnis gut aussieht, drücken Sie **Esc**, um die Mehrfachauswahl zu beenden.



Sie können diese Arbeit jederzeit mit **Z** widerrufen, können ein anderes Set an Griffen bearbeiten, können so lange an der Form arbeiten, bis sie Ihnen gefällt.

Übrigens, haben Sie's gemerkt? Die Schraffur ist die ganze Zeit über automatisch mitgegangen.

- Drücken Sie **Strg+S**.

Objekte verschieben



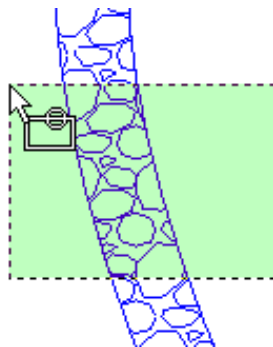
Natürlich können Sie auch ganze Objekte verschieben. Der Teich ist vielleicht noch etwas nah am Zaun? Bringen Sie ihn mit dem Befehl *Schieben* in die richtige Position:

- Wählen Sie *Ändern, Schieben (s)*.

: **s**

Objekte wählen, die verschoben werden sollen:

- Wählen Sie den gesamten Teich mit einem *Linkszugfenster*. Dies erreichen Sie, indem Sie das Fenster nicht wie üblich von links nach rechts aufziehen, sondern **von rechts nach links**. Das Fenster ist auch nicht violett, sondern grün unterlegt.



Die Wirkung eines **Linkszugfensters**: Alle Objekte, die auch nur berührt werden, werden in den Auswahlsatz aufgenommen. Es entspricht dem Auswahlmodifikator *Kreuzen*. Bei einem **Rechtszugfenster** werden nur diejenigen aufgenommen, die vollständig vom Fenster umschlossen sind. Es entspricht dem Auswahlmodifikator *Fenster innen*.

Objekte im Satz: 3

Objekte wählen, die verschoben werden sollen:

- Der Teich wird gestrichelt dargestellt, d.h. beide Ellipsen und die Schraffur. Drücken Sie **Eingabe**.

Basispunkt eingeben: <Verschiebung>:

- Klicken Sie einen beliebigen Punkt an. Das ist Ihr *Basispunkt*.

Zweiten Punkt eingeben: <EINGABETASTE um den Basispunkt zur Verschiebung zu benutzen>:

- Klicken Sie einen anderen Punkt an. Damit spannen Sie einen Vektor auf, dessen Betrag und Richtung die Verschiebung definieren.
- Drücken Sie **Strg+S**.

Über Auswahlsätze

Auswahlsätze sind allgegenwärtig – Sie wählen Objekte, um sie zu *Schieben*, *Kopieren*, *Strecken* usw. Doch wenn Sie – wie im Beispiel der Teich-Terrasse – einen Auswahlsatz bilden wollen, **bevor** Sie überhaupt einen Befehl darauf anwenden, dann gibt es auch hierfür einen expliziten Befehl:

: WAHL

BricsCAD bietet viele Optionen für die Bildung von Auswahlsätzen, wie die folgende Tabelle zeigt.

Modus	Abkürzung	Auswahl
Objekt	[Pickbox]	Ganzes Objekt
Alle	ALL	Alle Objekte, die nicht auf gefrorenen Layern liegen
Fenster Innen	F	Alle Objekte, die sich innerhalb des Auswahlfensters befinden, entspricht Linkszugfenster
Fenster Außen	A	Alle Objekte, die sich außerhalb eines Rechtecks befinden
Fenster Polygon	FP	Alle Objekte, die sich innerhalb eines Polygons befinden
Außen Polygon	AP	Alle Objekte, die sich außerhalb eines Polygons befinden
Kreuzen	K	Alle Objekte, die von den Fenstergrenzen berührt werden oder sich vollständig darin befinden. Entspricht Linkszugfenster
Kreuze Polygon	KP	Alle Objekte, die von einem Polygon berührt werden oder sich vollständig darin befinden
Fenster Kreis	FK	Alle Objekte, die sich innerhalb eines Auswahlkreises befinden
Außen Kreis	AK	Alle Objekte, die sich außerhalb eines Auswahlkreises befinden
Kreuzen Kreis	KK	Alle Objekte, die von einem Auswahlkreis berührt werden oder sich darin befinden
Punkt	P	Alle Objekte, die sich in der Umgebung eines Punktes befinden. Entspricht der Umgrenzungssuche bei Schraffuren
Zaun	Z	Alle Objekte, die von einem offenen Polygon berührt werden
Letztes Objekt	L	Das zuletzt gezeichnete Objekt
Vorherige Auswahl	V	das zuletzt ausgewählte Objekt
Zurück	Z	Macht die letzte Aktion rückgängig
Löschen	R	Geht in den Objekte Entfernen Modus
Zum Satz hinzufügen	+	Objekte werden zum Auswahlsatz hinzugefügt
Vom Satz entfernen	-	Objekte werden vom Auswahlsatz entfernt
Beenden	Eingabe	Beendet die Objektauswahl
Abbrechen	Esc	Bricht die Objektauswahl ab

Wahl aufgrund der Eigenschaften

Darüber hinaus können Sie Auswahlätze auch nach bestimmten Eigenschaften bilden – z. B. alle Objekte wählen, die rot sind oder sich auf dem Layer *Grundstück* befinden. Wichtig ist, dass Sie diesen Eigenschaften-Auswahl-Modus zunächst **einschalten**:

: WAHL

Wählen Sie Objekte, die im Satz aufgenommen werden sollen: **eig**

Auswählen nach Eigenschaften:

Die folgende Tabelle zeigt die Möglichkeiten:

Befehl	Alias	Auswahl
Eigenschaften	EIG	Schaltet auf die Objektwahl nach Eigenschaften um
Farbe	F	Alle Objekte mit derselben Farbnummer oder demselben Farbnamen
Layer	LA	Alle Objekte mit identischem Layer-Namen
Linientyp	LT	Alle Objekte mit identischem Linientyp-Namen
Name	N	Alle Objekte mit identischem Objektnamen aus. Objektnamen sind die Namen der Objekte, wie z. B. Linie, Kreis, Bogen und Strahl.
Objekthöhe	OH	Alle Objekte mit derselben Objekthöhe
Wert	W	Alle Objekte mit demselben Wert
Breite	B	Alle Objekte mit derselben Breite
Referenznummer	H	Ein Objekt nach Referenznummer aus. Die Referenznummer ist eine hexadezimale Zahl, die jedes Objekt in der Zeichnung eindeutig identifiziert. Um diese Nummer zu ermitteln, verwenden Sie den Befehl Fehler! Hyperlink-Referenz ungültig..
Ende Eigenschaften	O	Kehrt zur normalen Eingabeaufforderung für Wahl zurück

Einen Zaun hinzufügen

Sagen wir, Sie möchten einen Zaun zum Garten hinzufügen.

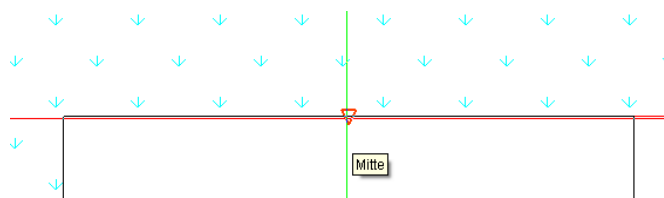
- Schalten Sie den Layer *Haus* aktuell und zoomen Sie die ganze Zeichnung.
- Schalten Sie den Objektfang *Sichtbarer Schnittpunkt* **permanent** ein, indem Sie die Schaltfläche in der Werkzeugleiste *Objektfänge* anklicken. Sie bemerken, die Schaltfläche bleibt gedrückt – so lange, bis Sie sie wieder ausschalten. (Korrekt: Diese Schaltflächen kann man toggeln.)
- Schalten Sie auf gleiche Weise die Objektfänge *Mittelpunkt* und *Senkrecht* ein.

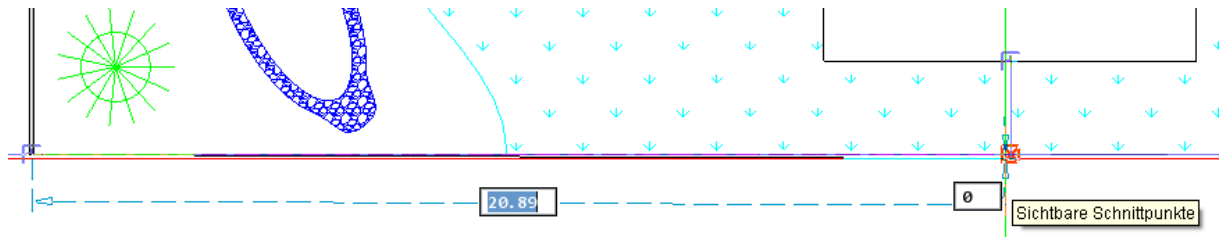
Auch diese permanenten Objektfänge können Sie **während** eines laufenden Befehls zu- und abschalten.

Der Zaun soll als Polylinie mit einer Breite von 0,1 Einheiten angelegt werden:

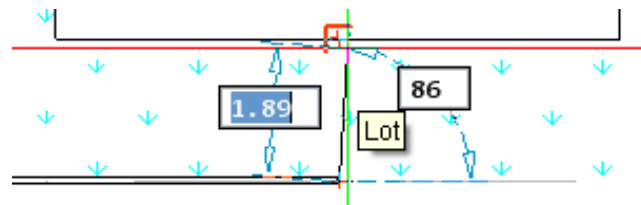
: **PLINIE**

- Beginnen Sie die Polylinie in der Mitte der oberen Hauslinie, indem Sie den Objektfang Mittelpunkt nutzen:





- Klicken Sie diesen Punkt an und führen Sie das letzte Segment *Senkrecht* bis zum *Mittelpunkt* der Hausseite.

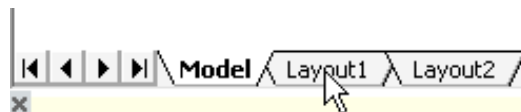


- Schließen Sie die Funktion mit **Esc** oder **Eingabe** ab.

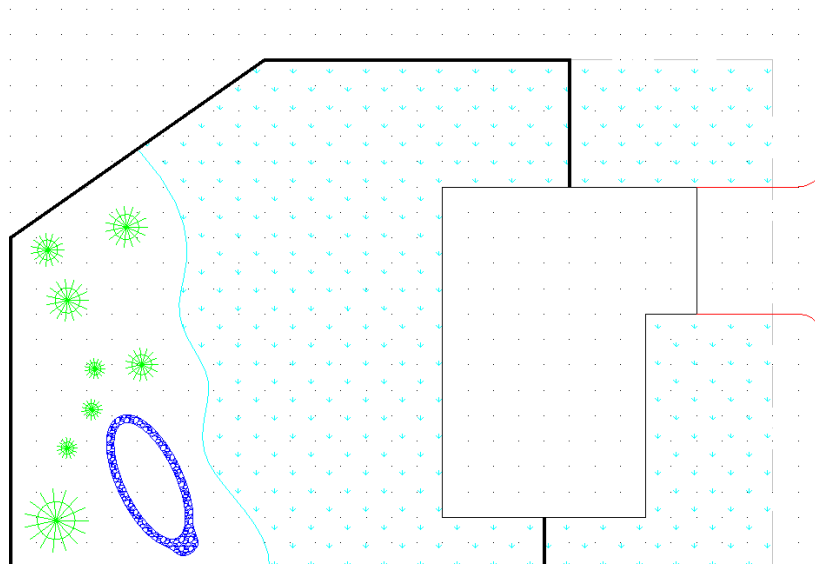
Keine Frage, diese Funktion erfordert Übung und eine ruhige Hand. Wenn es schief geht, können Sie das misslungene Segment mit **Z** löschen und es nochmals versuchen.

Die fertige Polylinie erscheint hohl, dabei sollte sie eigentlich gefüllt sein. Nun, Sie befinden sich immer noch im Modellbereich: Füllungen werden hier nicht (immer) angezeigt.

- Klicken Sie jedoch auf eine der *Layout*-Registerkarten, ...



... so ergibt sich – im wahrsten Sinn des Wortes – ein anderes Bild:



- Kehren Sie in den Modellbereich zurück und drücken Sie **Strg+S**.

Objektdaten auflisten

Da Sie den Zaun als Polylinie gezeichnet haben, können Sie problemlos seine Länge ermitteln:

- Wählen Sie *Werkzeuge*, *Abfrage*, *Objekt-Info auflisten*.

: _list

Sortiert/Verfolgen/<Wähle Objekte für Anzeige>:

- Klicken Sie die Polylinie an und drücken Sie **Eingabe**, um die Auswahl zu beenden.

Objekte im Satz: 1

- Mit **F2** öffnen Sie das Textfenster, um die umfangreichen Informationen zu bündigen:

----- Lwpolyline -----

Handle: 15B

Aktueller Bereich: Model

Layer: Haus

Farbe: 256 (BYLAYER)

Linientyp: ByLayer

Polylinienmarke: Öffnen

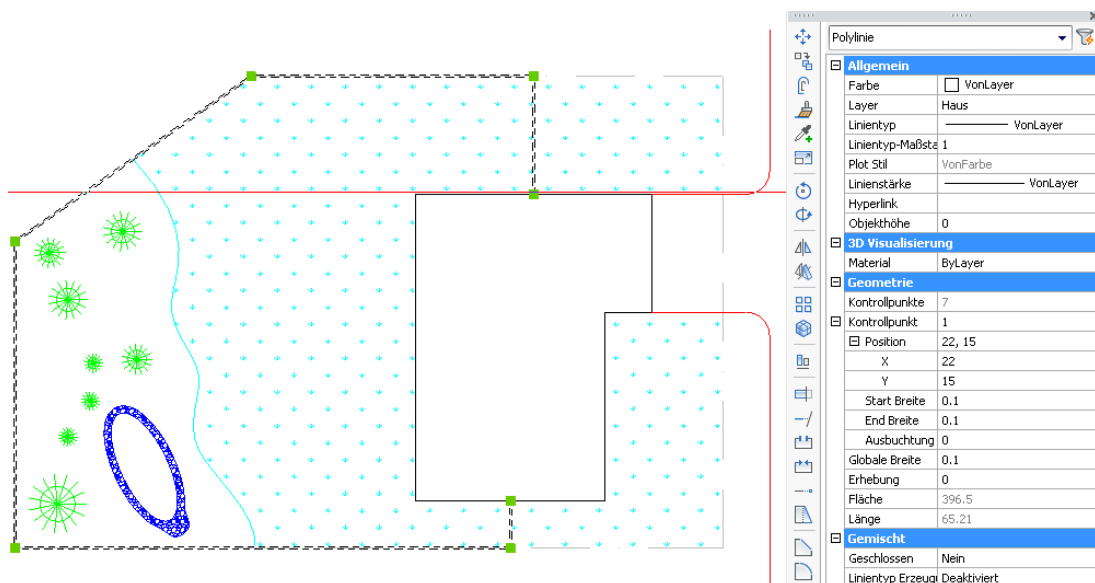
Fläche: 396.5

Umfang: 65.21

...

- Der Umfang beträgt 65,21 Einheiten. Da Sie Meter als Einheit angenommen haben, wissen Sie jetzt, wie viele Rollen Drahtzaun Sie bestellen müssen.

Doch auch die Palette *Eigenschaften* zeigt Informationen über *Fläche* und *Länge* an – im folgenden Bild die dritte und vierte Zeile von unten:



Der Befehl *Abstand*

Mit dem Befehl *Abstand* können Sie Abstände direkt in der Zeichnung messen. Wollen Sie beispielsweise herausfinden, wie weit der Teich vom Haus entfernt liegt,

- dann wählen Sie *Werkzeuge, Abfrage, Abstand*:

: ab

Startpunkt für Abstand: **näc**

- Klicken Sie auf das Ufer des Teiches.

Endpunkt:

- Fangen Sie die Hausmauer mit dem noch eingeschalteten Objektfang *Senkrecht*.

Entfernung = 10.75, Winkel in XY-Ebene = 0, Winkel von XY-Ebene = 0

Delta X = 10.75, Delta Y = 0.00, Delta Z = 0.00

Die Entfernung beträgt 10,75 Meter. Dieser Wert wird bei Ihnen anders ausfallen, da der Abstand von dem Ort abhängt, den Sie mit *Nächster* definiert hatten.

- Drücken Sie **Strg+S**.

Zusammenfassung

In diesem Kapitel haben Sie an Ihrer Zeichnung viele Änderungen vorgenommen. Im nächsten Kapitel fügen Sie Text und Maßangaben hinzu.

7 Bemaßung und Text

In diesem Kapitel geben Sie der Zeichnung den letzten Schliff, indem Sie Bearbeitungshinweise und Maßangaben hinzufügen.

Zusammenfassung

Die folgenden Themen werden in diesem Kapitel behandelt:

- Zeichnungsmaßstäbe
- Text in Zeichnungen platzieren
- Stile und Ausrichtung für Text
- Text ändern und drehen
- Text und QText
- Bemaßungen hinzufügen

Schlüsselbegriffe

Assoziativität: Objekte, die automatisch aktualisiert werden, sobald ihre Mutter-Objekte geändert werden. Dies ist z. B. bei Bemaßungen und Schraffuren der Fall.

Begrenzungsrahmen: Ein unsichtbares Rechteck, das den Zeilenumbruch von Massentext bestimmt

Bearbeitungshinweis: Ein freier Text ohne Maßfunktion

Bemaßung: eine Einheit aus Maß- und Maßhilfslinien sowie automatischem Text

Ausrichtung: Die Projektion von Bemaßungen, aber auch die Ausrichtung von Text

Layout: Registerkarte für die Erstellung des Druck-Layouts

Abkürzungen

Befehl	Bedeutung
BEM	Bemaßung
BEMSTIL	Bemaßungsstil

Neue Befehle

Befehl	Alias	Menü
BemAusg	bma	<i>Bemaßung, Ausgerichtet</i>
BemBasisl	bmd	<i>Bemaßung, Basislinie</i>
BemFührung		<i>Bemaßung mit Führungslinie</i>
BemEdit	bmed	<i>Bemaßung, Text Position wiederherstellen</i>
DimLinear	bm1in	<i>Bemaßung, Linear</i>
BemRadius	bemrad	<i>Bemaßung, Radius</i>
MText		<i>Zeichnen, Text, Mehrzeiliger Text</i>
QText	qt	
2D-Drehen	dh	<i>Ändern, 2D-Drehen</i>
Textstile	sti	<i>Einstellungen, Textstile</i>
Text	tx	<i>Zeichnen, Text</i>

Bereiten Sie sich auf die Übungen dieses Kapitels folgendermaßen vor:

- Falls Sie erst hier einsteigen, öffnen Sie die Zeichnung GARTEN 3.DWG.
- Zoomen Sie in die Komplettansicht der Zeichnung.
- Erzeugen Sie einen neuen Layer namens **Text**, Farbe *Weiß*.
- Schalten Sie diesen Layer aktuell.

Der Befehl *MText*

Zur Beschreibung der verschiedenen Teile des Gartens fügen Sie nun Bearbeitungshinweise hinzu.

Diese Bearbeitungshinweise fügen Sie als *Mehrzeiligen*, *Absatz-* oder *Massentext* hinzu, und zwar mit dem Befehl **MText**. Dieses Textobjekt wird durch einen Absatzrahmen begrenzt, der die obere sowie die seitlichen Begrenzungen des Textes bestimmt. Nach unten besteht keine Grenze – Sie können so viel schreiben, wie Sie wollen!

Massentext können Sie beliebig platzieren und verschieben. Sie können den Absatzrahmen in beliebige Rechteckform ziehen. Die Funktion ist äußerst praktisch für die Platzierung auch größerer Texte, etwa als Anmerkungsanhang oder in Form einer Tabelle.

Fügen Sie als Erstes die Bezeichnung für den Hausgrundriss ein:



- Wählen Sie *Zeichnen, Text, Mehrzeiliger Text*.

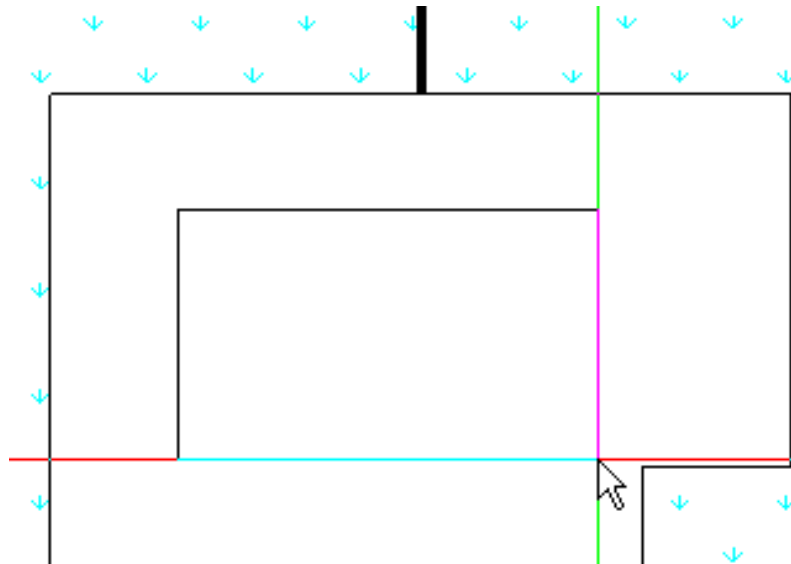
: **mtext**

- Ziehen Sie jetzt den Absatzrahmen im oberen, breiten Teil des Hauses auf, und zwar erst die linke obere Ecke, ...

Mehrzeiliger Text: Erste Ecke für Textblock:

- ... dann die rechte untere:

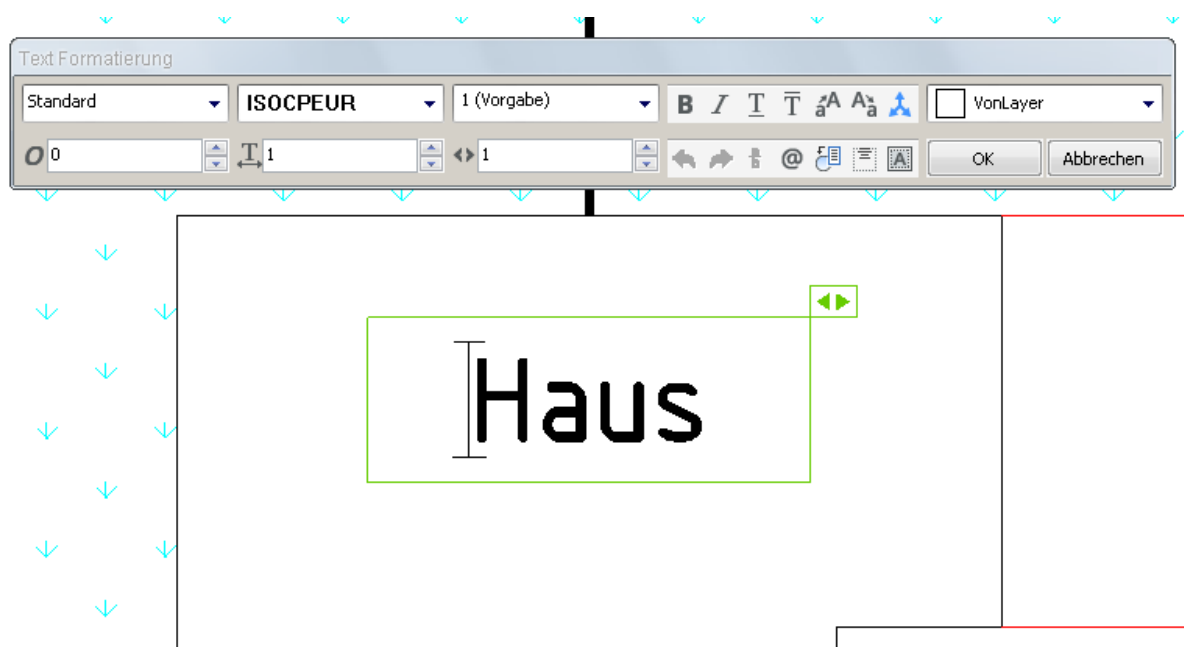
Ausrichtung/Drehen/Stil/Höhe/Richtung/Breite/<Gegenüberliegende Ecke für Textblock>:



Texteigenschaften

Texthöhen für Technische Zeichnungen sind genormt. Aus diesem Grund legen Sie die Detaillierung im *Layout-bereich* an, da Sie dort mit definiertem Bezug der Einheiten auf Papierformate arbeiten: in Millimetern (s. *Der Layout-Bereich* ab S. 103). Der Nachteil ist, dass dies nur für Bemaßungen funktioniert, normale Textobjekte sich hingegen nicht mit Zeichnungsobjekten assoziieren lassen, was für die folgenden Beschreibungen ungünstig ist. Wir arbeiten mit einem Kompromiss: Erstellen Sie die Beschreibungen einfach so, dass sie auf einem A4-Ausdruck gut lesbar sind.

Nach Definition des Absatzrahmens erscheint die Leiste *Text Formatierung*, in der Sie sämtliche Formatierungen einstellen können.



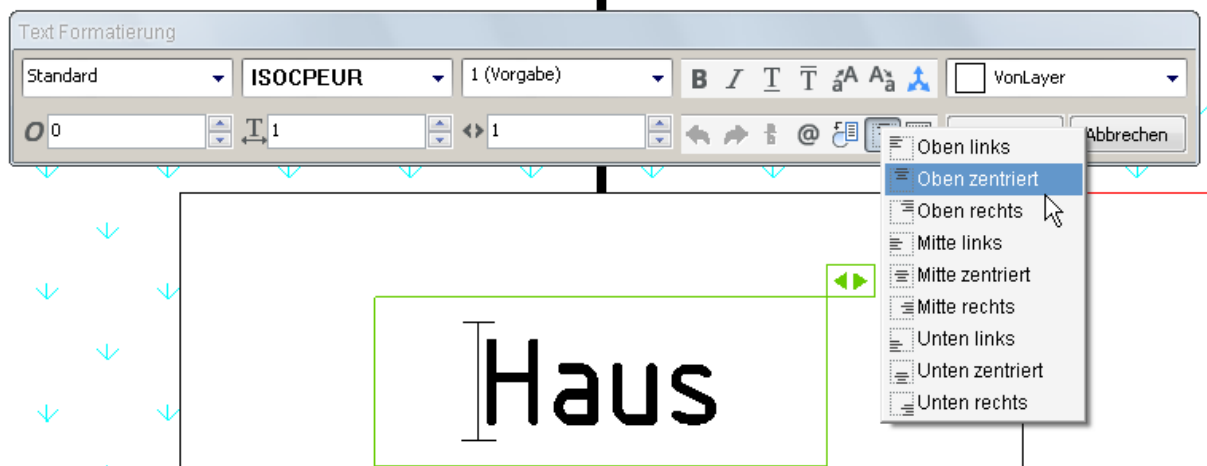
- Ändern Sie die *Texthöhe* im dritten Editierfeld zu **1**.

Drücken Sie **Tab**, um Änderungen zu bestätigen, denn mit **Eingabe** würden Sie die Funktion beenden.



- BricsCAD kann *TrueType*-Schriftarten verarbeiten, also stellen Sie in der Font-Auswahlliste *ISOCPEUR* oder eine andere Normschrift ein. Im folgenden Abschnitt definieren Sie dann einen Textstil.

- Geben Sie den Text **Haus** in den Absatzrahmen ein.
- Stellen Sie die Textausrichtung über die zweite der kleinen Schaltflächen von rechts auf *Oben zentriert* ein.



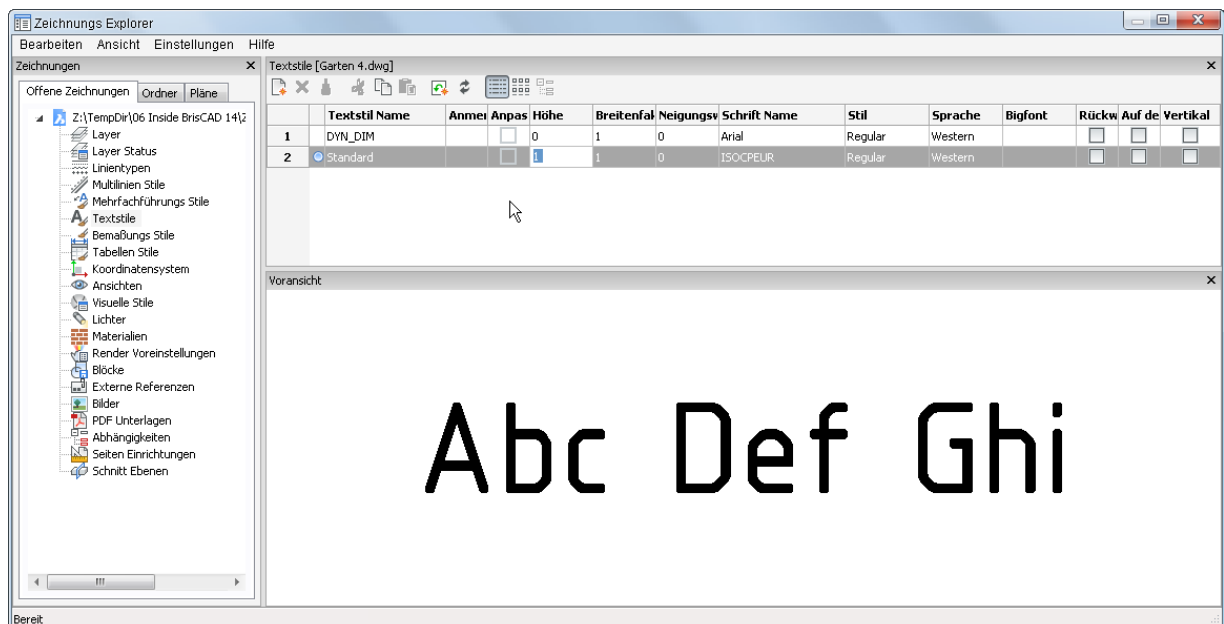
Wie schon erwähnt, können Sie die Breite des Rahmens ändern:

- Der Absatzrahmen besitzt – je nach Text-Ausrichtung – grüne Pfeilschaltflächen. Ziehen Sie mit diesen Pfeilen das Fenster breiter oder schmaler. Der Zeilenumbruch verändert sich entsprechend.
- Klicken Sie auf OK und speichern Sie die Zeichnung.

Textstile erzeugen

Genau wie Schraffurmuster und Linientypen können auch Textstile definiert werden, mit denen Sie Textobjekte dann in einem einzigen Arbeitsgang formatieren können. Hier genügt es, den Stil *Standard* einzustellen:

- Wählen Sie *Werkzeuge, Zeichnungs-Explorer, Textstile*. Der Zeichnungs-Explorer zeigt die Registerkarte *Offene Zeichnungen* mit der Rubrik *Textstile*.



Stellen Sie für den Stil *Standard* folgendes ein:

- *Höhe: 1*
- *Schrift Name: ISOCPEUR* oder eine andere Normschrift

Zum Schließen des Dialogs

- klicken Sie auf die X-Schaltfläche.

Von jetzt an werden Textobjekte, die den Textstil *Standard* aufweisen, mit 1 Einheit Höhe und in Normschrift erstellt.

- Drücken Sie **Strg+S**, um diesen Textstil in der Zeichnung zu fixieren.

Der Befehl *Text*

BricsCAD hält für das Einfügen von Text auch noch einen zweiten Befehl parat: **Text**, auch als *einfacher Text* bekannt. *Text* erzeugt einzelne Textzeilen. Er ist leichter zu handhaben als *MText*. Versehen Sie den Teich nun mit einem einfachen Text:

- Wählen Sie *Zeichnen, Text*.

: `_text`

Text:

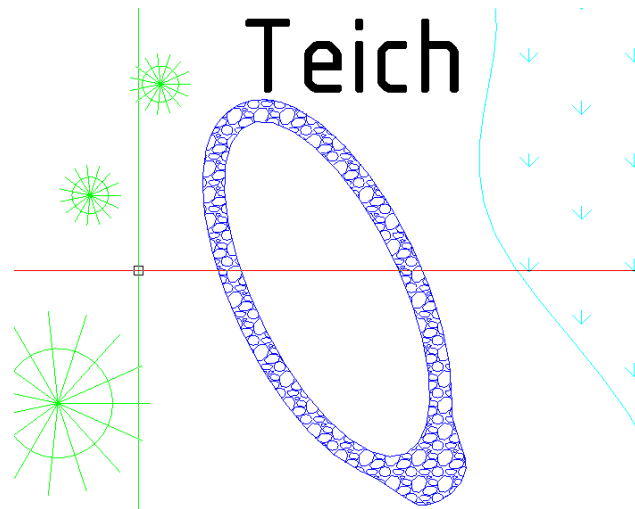
Stil/Ausrichten/Einpassen/Mittelpunkt/Mitte/Rechts/Justieren/<Startpunkt>:

- Klicken Sie oberhalb der Teich-Ellipse auf einen Punkt.

Drehwinkel des Textes <0>:

- Der Text soll nicht gedreht werden, also bestätigen Sie den Default mit **Eingabe**.

Text: **Teich**



- Geben Sie den Text **Teich** ein und drücken Sie zweimal **Eingabe**, um den Befehl zu beenden.

Sie bemerken: Auch auf diesen Text wurde der Textstil *Standard* angewendet.

Sie können weitere Textobjekte erstellen, indem Sie nach jeder Zeile jeweils nur **einmal Eingabe** drücken. Es handelt sich jedoch trotzdem nicht um Absatztext – die entstehenden Objekte sind unabhängig voneinander.



Text einpassen

Eine interessante Spielart des Textbefehls ist, den Text auf eine bestimmte Länge zu bringen. So können Sie die Beschreibung in die Ellipse einpassen:

- Rufen Sie *Zeichnen, Text* auf.

: `text`



Stil/ . . . /<Startpunkt>: A

- Geben Sie die Option **A** für Ausrichten ein.

Text-Startpunkt:

- Klicken Sie auf einen Punkt etwa in der Mitte und links in der Ellipse.

Text-Endpunkt:

- Klicken Sie mit **Shift** auf einen Punkt Mitte-Rechts innerhalb der Ellipse.
- Da Sie mit den beiden Punkten einen Vektor definiert haben, entfällt die Abfrage der Drehung:

Text: **Teich**

- Drücken Sie zweimal **Eingabe**.



Während der Eingabe haben Sie sicher bemerkt, wie der Text immer kleiner wurde. Natürlich bleibt vom *Standard*-Textstil jetzt nur mehr die Schriftart übrig, die Höhe variiert entsprechend der Länge.

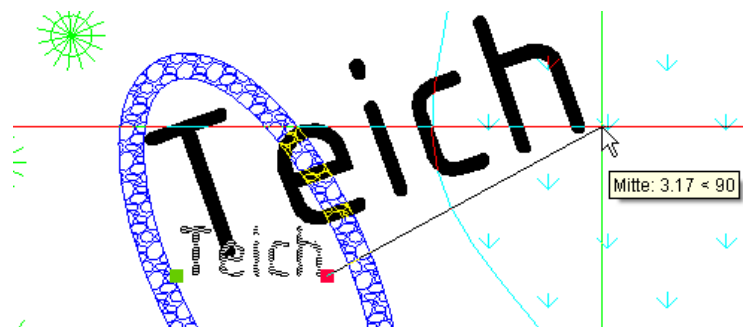
Textausrichtung

Die beiden letzten Textobjekte unterscheiden sich voneinander im Hinblick auf die Griffe:

.Teich

.Teich.

- Das zuerst erzeugte Objekt besitzt nur einen einzigen Anfasser – dies ist der Einfüge- oder Startpunkt. In dieser Hinsicht unterscheiden sich Texte nicht von Blöcken.
- Das zweite Objekt hingegen hatten Sie mit einer definierten Länge und Drehung (0°) erstellt. Es verfügt deshalb über *zwei* Anfasser, nämlich den Einfügepunkt und den Endpunkt, mit dem Sie nachträglich die Textlänge und -Ausrichtung bearbeiten können.



Bei der Ausrichtung von Textobjekten hat BricsCAD einiges zu bieten. Was genau, zeigt die folgende Tabelle.

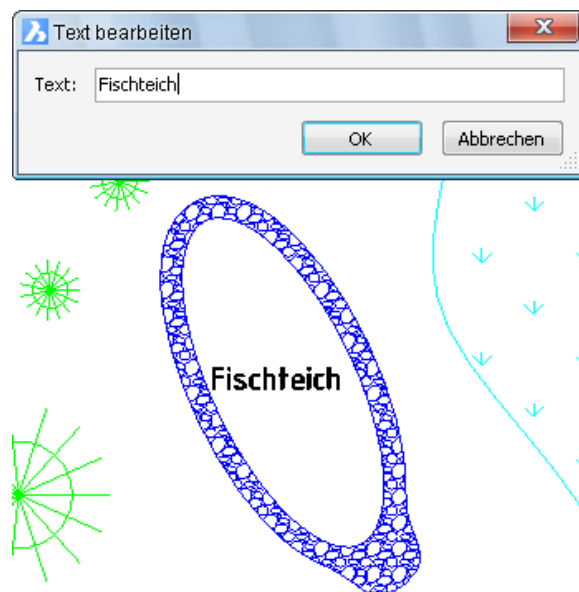
Ausrichtung	Bedeutung
Startpunkt	Start- oder Einfügepunkt des Textes, dient auch zur Positionierung mit Objektfang
Ausrichten	Drehung oder Angabe eines Vektors, der den Text gleichmäßig auf die Länge skaliert
Einpassen	Einpassen mit konstanter Texthöhe, Breite wird jedoch gestaucht
Mittelpunkt	Text wird gleichmäßig auf der Basislinie und um seinen Mittelpunkt herum angeordnet
Mitte	Text wird um seinen geometrischen Mittelpunkt herum angeordnet
Rechts	Text wird rechtsbündig auf Basislinie ausgerichtet
OL	Ausrichtung von Oben Links
OZ	Ausrichtung von Oben Zentriert
OR	Ausrichtung von Oben Rechts
ML	Ausrichtung von Mitte Links
MZ	Ausrichtung Mittig Zentriert, gleichbedeutend mit Mitte
MR	Ausrichtung von Mitte Rechts
UL	Ausrichtung von Unten Links, gleichbedeutend mit Einfügepunkt, Default
ZU	Ausrichtung Unten Zentriert, gleichbedeutend mit Mittelpunkt
UR	Ausrichtung von Unten Rechts gleichbedeutend mit Rechts

Text ändern

Natürlich können Sie Textobjekte bearbeiten. Der zugehörige Befehl heißt **DDEdit**.

Sie können **DDEdit** durch Eingabe dieses Befehls in der Kommandozeile starten, es geht aber auch schneller:

- Führen Sie einen Doppelklick auf das Wort *Teich* aus. Bei *Einfachem Text* erscheint der Dialog *Text bearbeiten*.
- Ersetzen Sie **Teich** durch **Fischteich**.



- Klicken Sie **OK**. Der Text wird korrigiert.

Sie bemerken, dass die Schriftgröße abgenommen hat. Die Definition dieses Textes mit Ausrichtung und definierter Länge bleibt also erhalten.

Gedrehter Text

Ordnen Sie diesmal ein Textobjekt vertikal an.

- Zoomen Sie auf die Straße.
- Wählen Sie *Zeichnen, Text*.

A

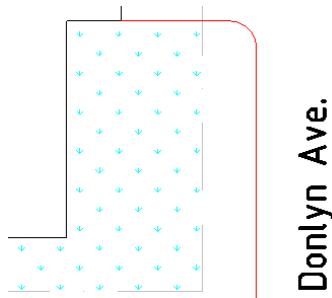
Text: Stil/ . . . /<Startpunkt>:

- Klicken Sie rechts von den roten Linien des Straßenzugs.
- Drehwinkel von Text <0>: **90**
- Bestimmen Sie einen Drehwinkel von 90°.



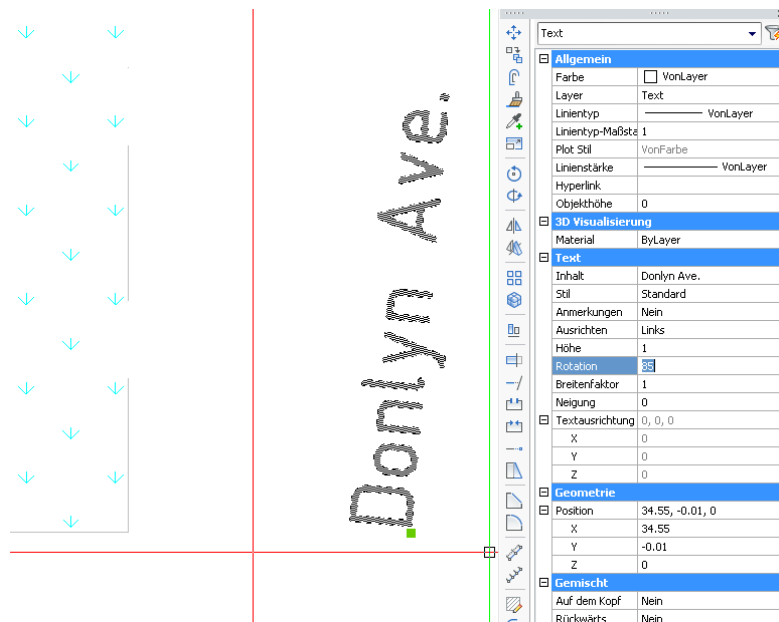
Sie können Text mit beliebigen Drehwinkeln versehen. Hierbei gilt das Gleiche wie für alle Drehungen in BricsCAD, nämlich: 0° liegt im Osten, gemessen wird links herum.

- Geben Sie folgenden Text ein:
Text: **Donlyn Ave.**
- Drücken Sie zweimal **Eingabe**.



Wollen Sie den Drehwinkel – oder irgendeine andere Eigenschaft ändern, so tun Sie dies einfach über die immer verfügbare Palette *Eigenschaften*:

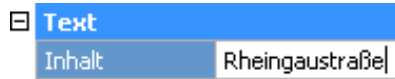
- Aktivieren Sie den Text.
- In der Rubrik *Text* ändern Sie den Wert für *Rotation*.



- Ändern Sie die Rotation dann wieder auf **90°** oder drücken Sie **Strg+Z**.

Ich weiß *genau*, was Sie jetzt denken: *Wenn man die Rotation mit der Eigenschaften-Palette ändern kann, dann doch sicher auch den Text, oder?! Gratuliere, denn genau so ist es:*

- Klicken Sie nochmals den Straßennamen an und ändern Sie seinen Inhalt über die Eigenschaften-Palette, *Text, Inhalt* zu **Rheingastraße**. Bestätigen Sie mit **Eingabe**.



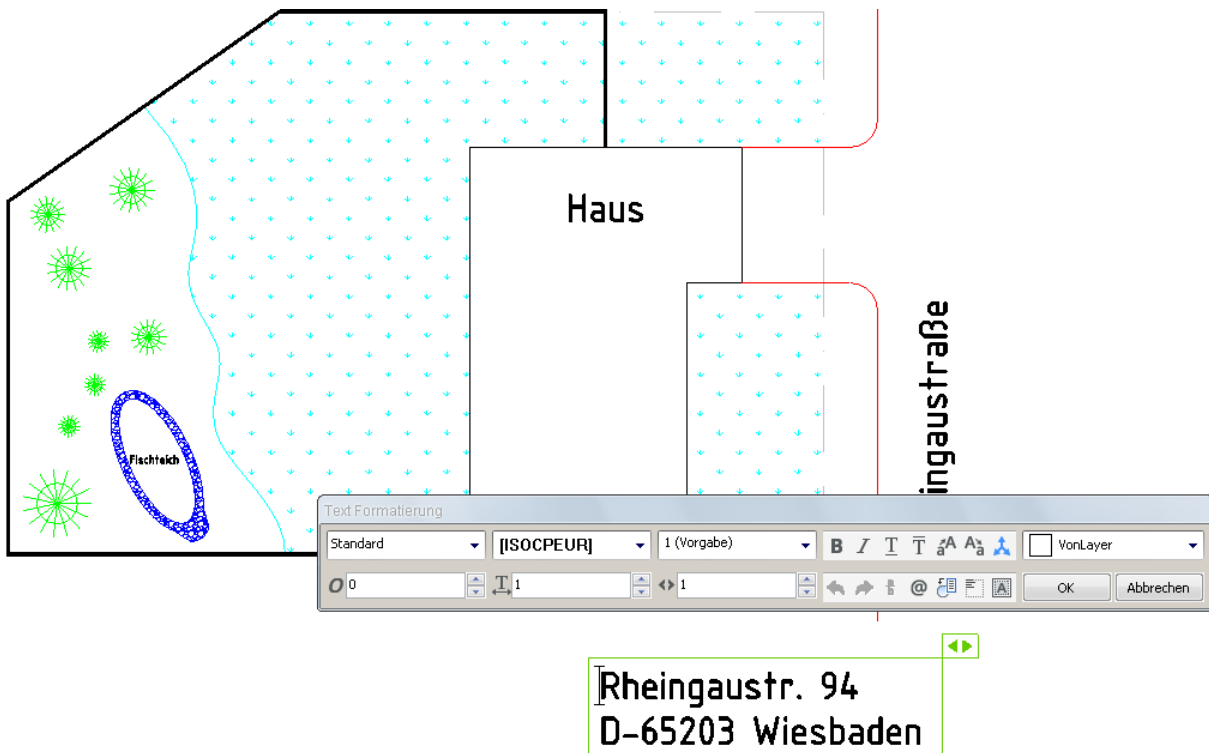
Mehrzeiligen Text platzieren

Fügen Sie rechts unter der Zeichnung noch eine komplette Adresse als *MText* in die Zeichnung ein:

- Mit *Alles zoomen* sehen Sie die gesamte Zeichnung.
- Rufen Sie *Mtext* auf und fügen Sie folgende zwei Zeilen ein. Eine Zeilenschaltung erreichen Sie durch **Eingabe**:

Rheingastr. 94
D-65203 Wiesbaden

- Bestätigen Sie mit *OK* und platzieren Sie den Text etwa wie im folgenden Bild.



- Drücken Sie **Strg+S**.

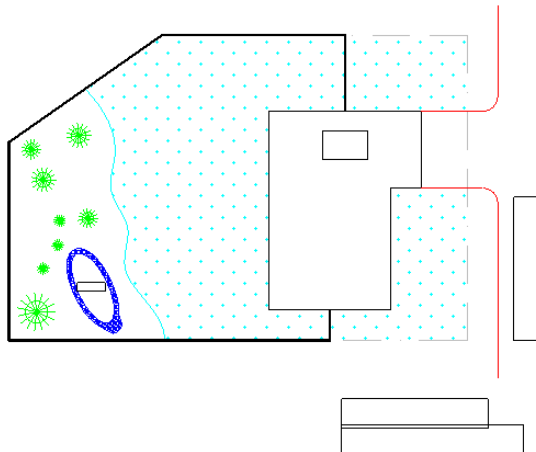
Textanzeige ausschalten

Wenn Sie viel Text in der Zeichnung haben, so kann dies merklich die Performance verschlechtern. Hierfür dient der Befehl **QText** – eine Abkürzung für *Quick Text*. QText ersetzt alle Textobjekte durch ihre Begrenzungsrahmen:

: **qtext**

Ein/Aus/<Aus>: **e**

- Rufen Sie nun *Ansicht, Regenerieren* auf.



Keine Sorge, Ihre wertvollen Texte werden nur ausgeblendet, sie existieren jedoch weiterhin:

: QTEXT

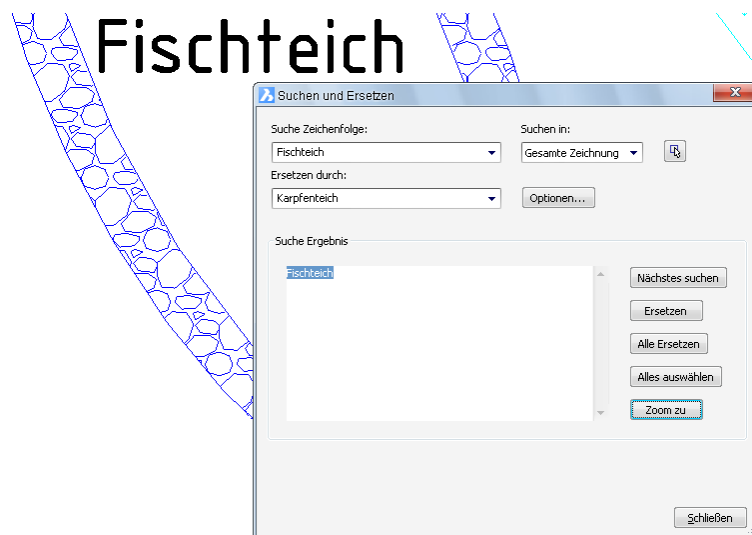
QTEXTMODE ist zurzeit aktiviert: Aus/Wechseln/<Ein>: a

: REGEN

Text suchen und ersetzen

Die Funktion *Suchen und Ersetzen* kennen Sie aus praktisch *jedem* Programm. Aber in BricsCAD können Sie damit jede Art von Text suchen – auch solchen in Zeichnungen:

- Rufen Sie *Bearbeiten, Suchen* auf.
- Das Dialogfenster *Suchen und Ersetzen* erscheint:



- Geben Sie unter *Suche Zeichenfolge* **Fischteich** ein. Bei *Ersetzen durch* schreiben Sie **Karpfenteich**.
- Belassen Sie die *Optionen* auf ihren Defaults, auch *Suchen in* soll weiterhin auf *Gesamte Zeichnung* stehen.
- Klicken Sie auf *Nächstes suchen*.

Die Zeichenfolge *Fischteich* wird einmal gefunden und im Ergebnisfenster angezeigt. Wenn es mehrere Fundstellen gibt, können Sie hier wählen, welche genau Sie ändern wollen.

- Klicken Sie auf *Zoom zu*, um den Text sozusagen im Kontext zu sehen.
- Klicken Sie auf *Ersetzen*.

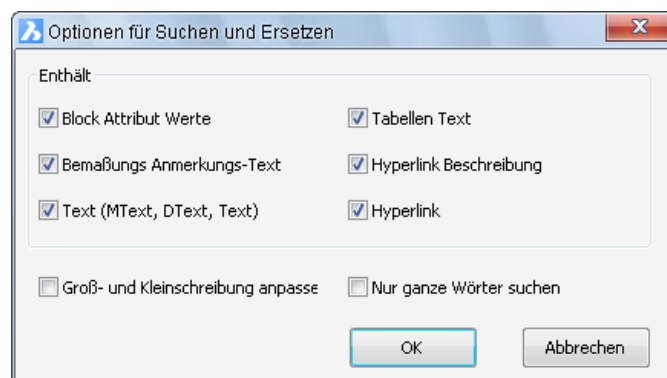
Der Text *Fischteich* wird durch *Karpfenteich* ersetzt und in der Schriftgröße entsprechend angepasst, da Sie bei seiner Erstellung eine exakte Breite vorgeschrieben hatten. Die Dialogbox bleibt geöffnet für den Fall, dass Sie noch weitere Texte ersetzen möchten.

Such-Optionen

- Klicken Sie auf *Optionen*.

BricsCAD kann folgende Textarten suchen und ersetzen:

- *Block-Attributwerte*: Blöcke können Sie mit Metatexten – den so genannten *Attributen* – versehen.
- *Bemaßungs- und Anmerkungstext*: Maßtexte einschließlich Anmerkungen mit Führungslinien.
- *Text*: Text, MText und Feldtext, wie eben beschrieben
- *Tabellentext*: Auch grafische Tabellen können Sie in einer Zeichnung erstellen.
- *Hyperlink-Beschreibung*: Metatexte in Hyperlinks
- *Hyperlink*: URLs und Hyperlinks



Dabei können Sie angeben,

- ob der gesuchte Text die korrekte *Großschreibung* aufweisen soll und
- ob der Suchstring ein Textteil sein darf oder ein *ganzes Wort*.
- Klicken Sie auf *OK*, dann auf *Schließen*.
- Drücken Sie auf **Strg+S**.

Der Layout-Bereich

Bemaßungen sind *assoziativ*, das bedeutet, sie lassen sich mit den bemaßten Objekten verknüpfen: Ändern Sie deren Abmessungen, so gehen auch die Bemaßungen mit. Deshalb können Sie alles, was sich im Menü *Bemaßungen* befindet, im so genannten *Layout-Bereich* erzeugen.

- Am schnellsten gelangen Sie dorthin, indem Sie eine der Registerkarten *Layout<n>* unter dem Editor anklicken.



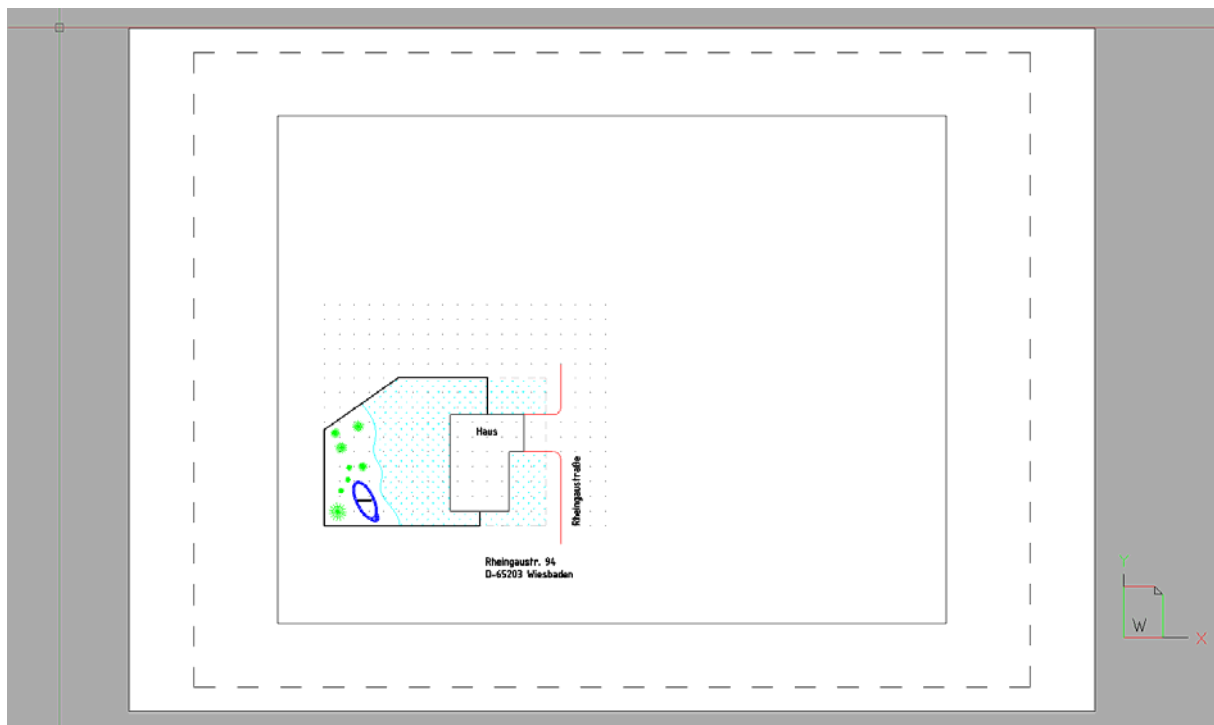
Einrichten

Der Layoutbereich ist ein Anwendungsmodus von BricsCAD, der explizit für die Gestaltung Ihrer Papierausdrücke gedacht ist. Es kann beliebig viele davon in einer Zeichnung geben. Der Unterschied zu bisher?

- Im **Modellbereich**, in dem Sie bis jetzt gearbeitet haben, sind Längeneinheiten Interpretationssache: Ob eine Einheit Meter, Nanometer oder Lichtjahre bedeutet, bleibt Ihnen überlassen. Es gibt daher keinen Maßstab, der die Zeichnung zur realen Welt in Bezug setzen könnte.
- Im **Layoutbereich** beziehen sich alle Längenangaben auf **reale Maßeinheiten**, nämlich auf Millimeter. Die Abmessungen des Papierformats sind hier also wörtlich zu nehmen. Nur hier können Sie also maßstabgerechte Ausdrücke erzeugen.
Die Bemaßungen zeigen ihre Werte weiterhin in den dimensionslosen Einheiten des Modellbereichs an, d.h. 20 Einheiten sind auch hier 20 Einheiten. Allerdings: Im Maßstab 1:1 werden aus den 20 gedachten Metern des Modellbereichs 20 mm auf dem Papier. Der Maßstab muss also eingestellt werden.
Die Schrifthöhe hingegen bleibt konstant: Wenn Sie sie auf 2.5 mm einstellen, so bleiben diese 2.5 mm unabhängig vom Darstellungsmaßstab erhalten. Der Layout-Bereich erspart Ihnen also jede Menge leidiger Rechnerei!

Das ist der Unterschied.

Wenn Sie auf eine der Layout-Registerkarten geklickt haben, bietet sich Ihnen etwa folgendes Bild:

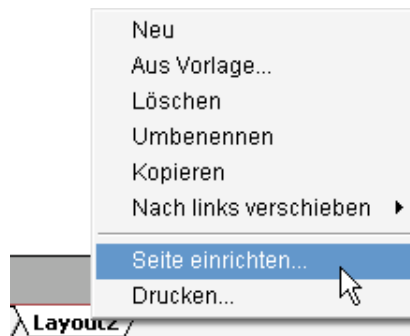


- Die Zeichnung befindet sich in einem Fenster mit dünnem Rahmen. Dies ist das *Ansichtsfenster*. Sie können beliebig viele davon auf einem Layout-Bogen platzieren.
- Weiter außen erkennen Sie einen gestrichelten Rahmen, den *druckbaren Bereich*.
- Die weiße Fläche selbst ist der Papierbogen, der hier definiert ist.

Wie gesagt, Sie sehen hier eine exakte Darstellung des resultierenden Papier-Ausdrucks vor sich: Der Layout-Bereich ist eine Art interaktiver Druckvoransicht.

Stellen Sie diese Papierseite nun korrekt ein:

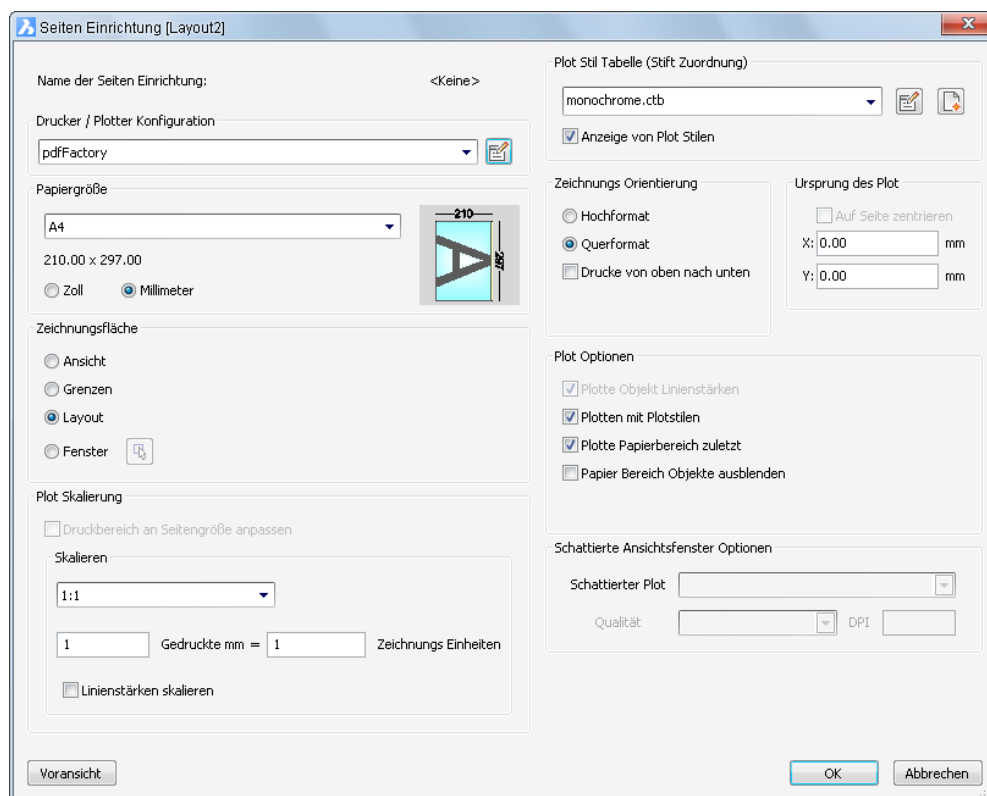
- Mit einem Rechtsklick über der Layout-Registerkarte rufen Sie *Seite einrichten* auf.



Es erscheint der Druck-Dialog, den Sie bereits kennen. Er gilt jetzt allerdings nur für das aktuelle Layout, nicht für die ganze Zeichnung.

- Wählen Sie zunächst den *Drucker*. Ich habe *pdfFactory* eingestellt, einen sehr komfortablen PDF-Drucker. Das bedeutet, dieses Layout wird stets automatisch ein PDF erzeugen.

Sie können ebenso gut natürlich auch Ihren A4-Laserdrucker einstellen, *Adobe PDF* oder einen Großformat-Plotter.



- Nächster Punkt ist die *Papiergröße*. Ich habe A4, mm und *Querformat* eingestellt. Das genügt für diese kleine Zeichnung.

Wenn Sie mehrere Zieldrucker für Ihre Zeichnungen haben, so definieren Sie jeweils ein Layout für jeden von ihnen. Sie können diese Layouts natürlich auch in einer *Zeichnungsvorlage (*.dwt)* speichern. Auf diese Art ist das Thema Drucken künftig kein Thema mehr für Sie.



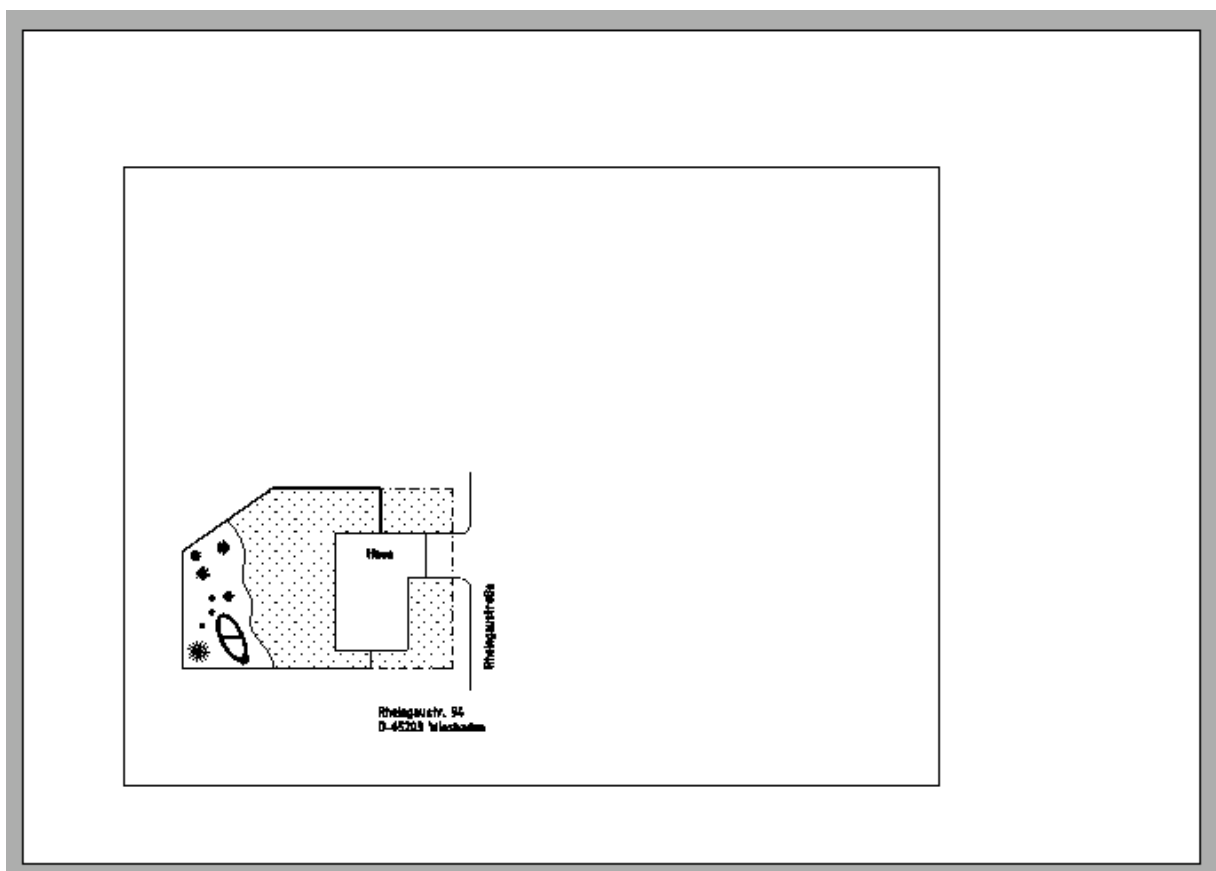
- Stellen Sie die Skalierung auf *1:1* ein. Alternativ dazu können Sie das Verhältnis von *gedruckten* zu *Zeichnungs-Einheiten* auch selbst definieren.

Die Plotstil-Tabelle

Technische Zeichnungen sind nicht bunt, sondern Schwarz auf Weiß:

- Stellen Sie als *Plot Stil Tabelle* die *monochrome.ctb* ein. Alle Farben werden jetzt in Schwarz gedruckt, die Farben der Zeichnung bleiben jedoch erhalten.
- Aktivieren Sie *Anzeige von Plot Stilen*, sodass Sie die schwarzen Druckerlinien direkt im Layout sehen können.
- Zuletzt aktivieren Sie noch *Plotten mit Plotstilen*, um die Einstellungen der MONOCHROME.CTB auch auf den Ausdruck anzuwenden. Andernfalls drucken Sie *doch* farbig – oder in verschiedenen, recht unansehnlichen Grautönen.
- Klicken Sie auf *OK*.

Die Einstellungen sind im Layout sofort sichtbar. Die Grenzen des druckbaren Bereichs sind entweder ganz verschwunden oder doch wesentlich enger an den Blattrand gerückt. Deshalb ist die Zuordnung eines Druckers so wichtig im Layout.



- Drücken Sie **Strg+S**, um dieses Layout in der Zeichnung zu speichern.



Das Schöne an den Layouts: Sie können Sie über den Zeichnungs-Explorer in andere Zeichnungen kopieren!

Der Plot-Maßstab

Den Maßstab hatten Sie im Druck-Dialog bereits auf 1:1 eingestellt. Das ist natürlich zu klein. Sie hätten dort auch 5:1 vorgeben können, doch das folgende Verfahren ist interaktiv:

- Geben Sie **zoom a** ein. Das Blatt wird formatfüllend dargestellt.

Sie befinden sich bis jetzt im *Papierbereich*, d.h. alle Befehle beziehen sich auf das Layout, nicht auf die Zeichnung selbst. Um den Maßstab einzustellen, müssen Sie jedoch in den *Modellbereich* wechseln, und das geht so:

- Führen Sie einen Doppelklick auf die Zeichnung aus, d.h. irgendwo innerhalb des dünnen Rahmens.

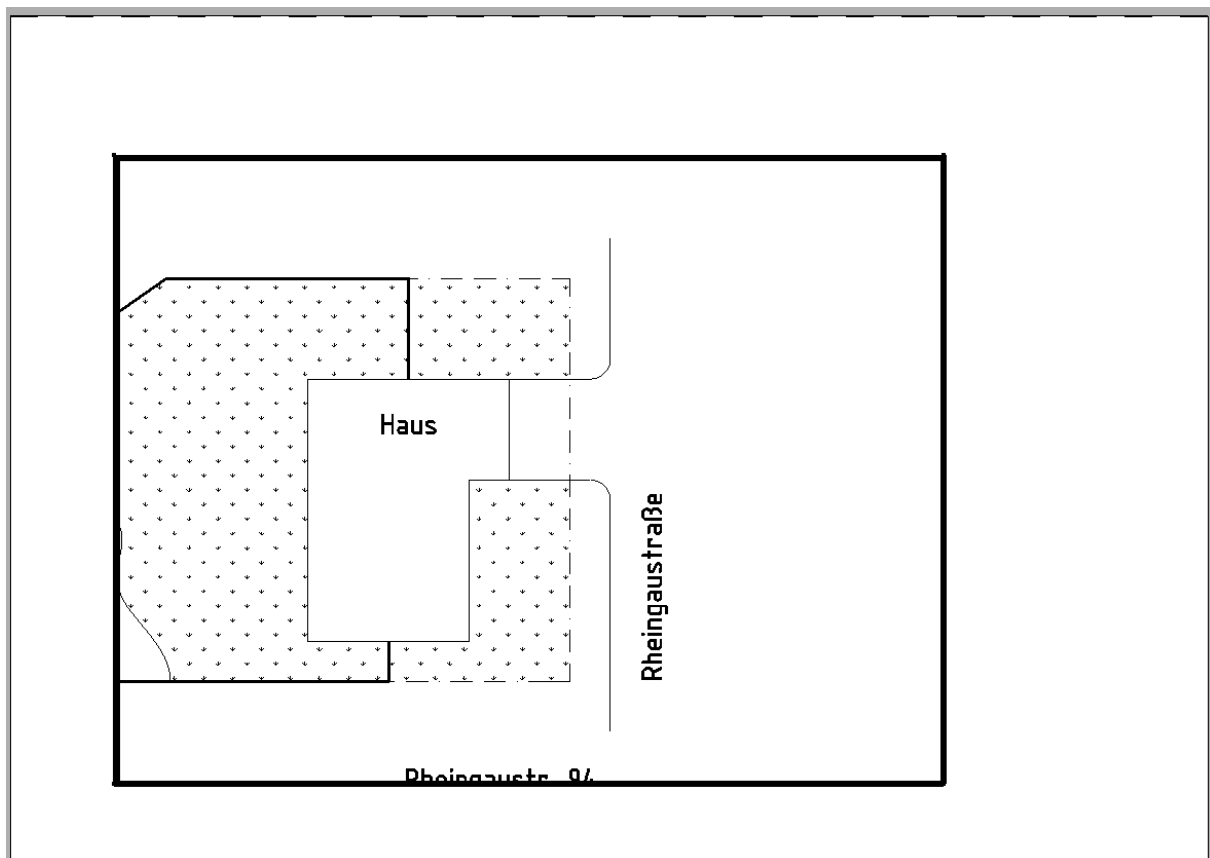
Der dünne Rahmen wird durch einen dicken ersetzt – Sie befinden sich jetzt wieder in der Zeichnung, wie auch die Beschränkung des Fadenkreuzes zeigt. Alle Befehle beziehen sich jetzt wieder auf die Zeichnung, also das *Modell* selbst.

- Geben Sie folgendes ein:

: ZOOM

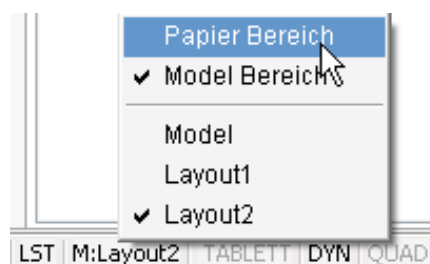
Zoom: GRößer/ . . . /<Zoomfaktor (nX/nXP)>: 5xp

Die Zeichnung wird vergrößert, und zwar auf exakt 5 Einheiten/Millimeter. Das **x** steht für das mathematische Multiplikationszeichen, das **p** bedeutet *print*. Der Darstellungsmaßstab ist damit exakt 1 zu (1000/5) oder 1:200. Die Zeichnung wird nicht vollständig dargestellt, aber das beheben Sie im nächsten Schritt.



- Führen Sie einen Doppelklick **neben** den dicken Rahmen des Ansichtsfensters aus. Damit kehren Sie in den Papierbereich zurück.

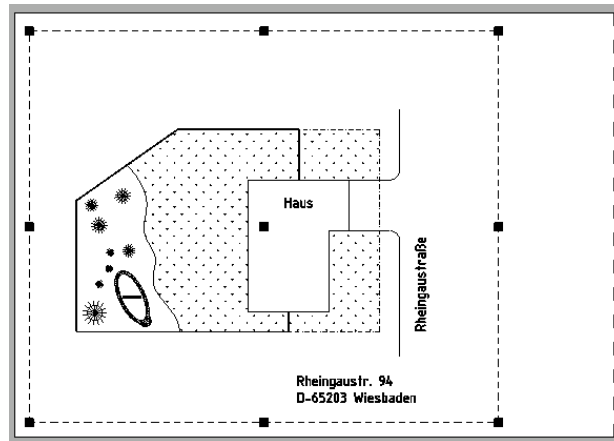
Sie können diese Modi auch über die Statusleiste umschalten: Führen Sie einen Rechtsklick über *M:Layout<n>* aus und wählen Sie zwischen *Papier Bereich* und *Model(l) Bereich*. Sie können hierüber auch wieder in Ihre gewohnte Zeichnung zurückkehren, indem Sie unter dem Trennstich auf *Model* klicken.



Ansichtsfenster einstellen

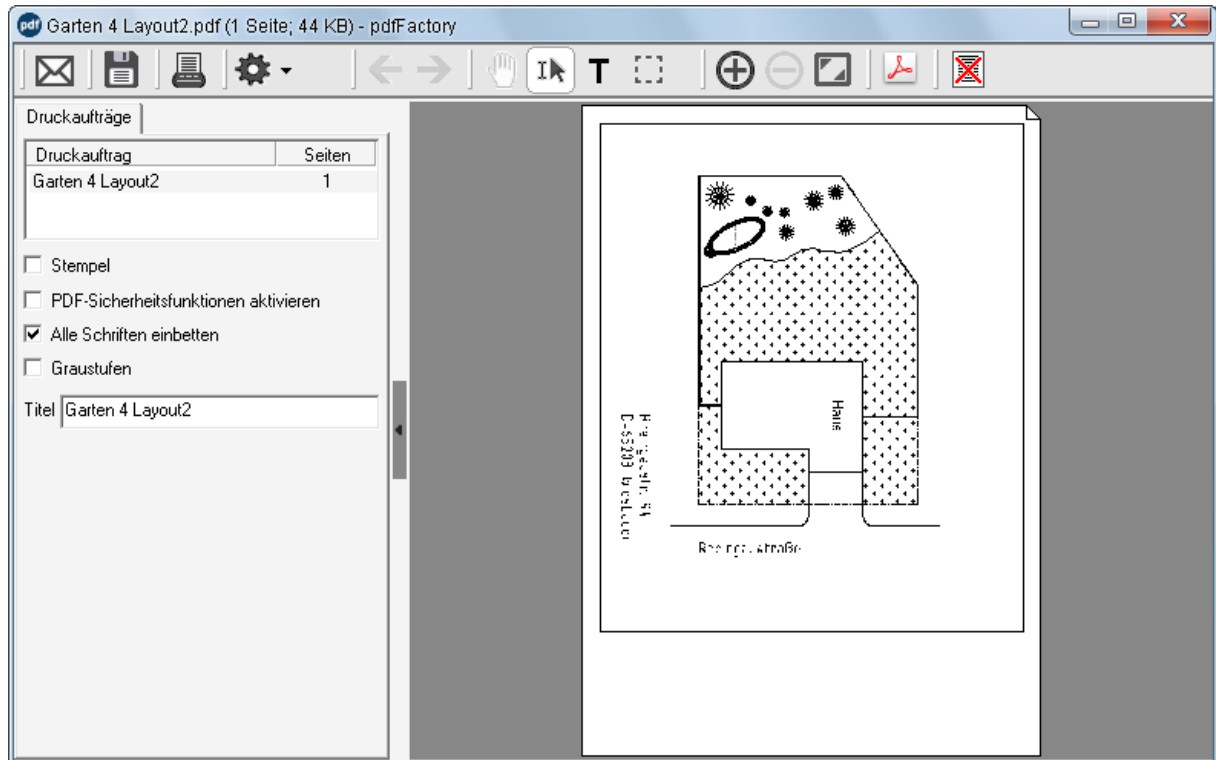
Jetzt ziehen Sie das Ansichtsfenster auf die passende Größe:

- Wenn Sie das dünne Ansichtsfenster anklicken, so bemerken Sie, dass es ebenfalls Griffe besitzt. Ziehen Sie es so groß, dass es gerade noch innerhalb des druckbaren Bereichs – des gestrichelten Rahmens – liegt. Andernfalls werden Sie im Ausdruck Objekte verlieren. Lassen Sie rechts eine Spalte frei, falls Sie Bezeichnungen anbringen wollen.



Damit haben Sie das Plot-Layout als maßstabgerechte Zeichnung konfiguriert.

- Drücken Sie **Strg+S**.
- Führen Sie einen Probedruck aus, indem Sie auf *Drucken* klicken. Wenn Sie einen PDF-Printer eingestellt haben, dann sollte die Vorschau etwa so aussehen:



Bemaßungsstile erstellen

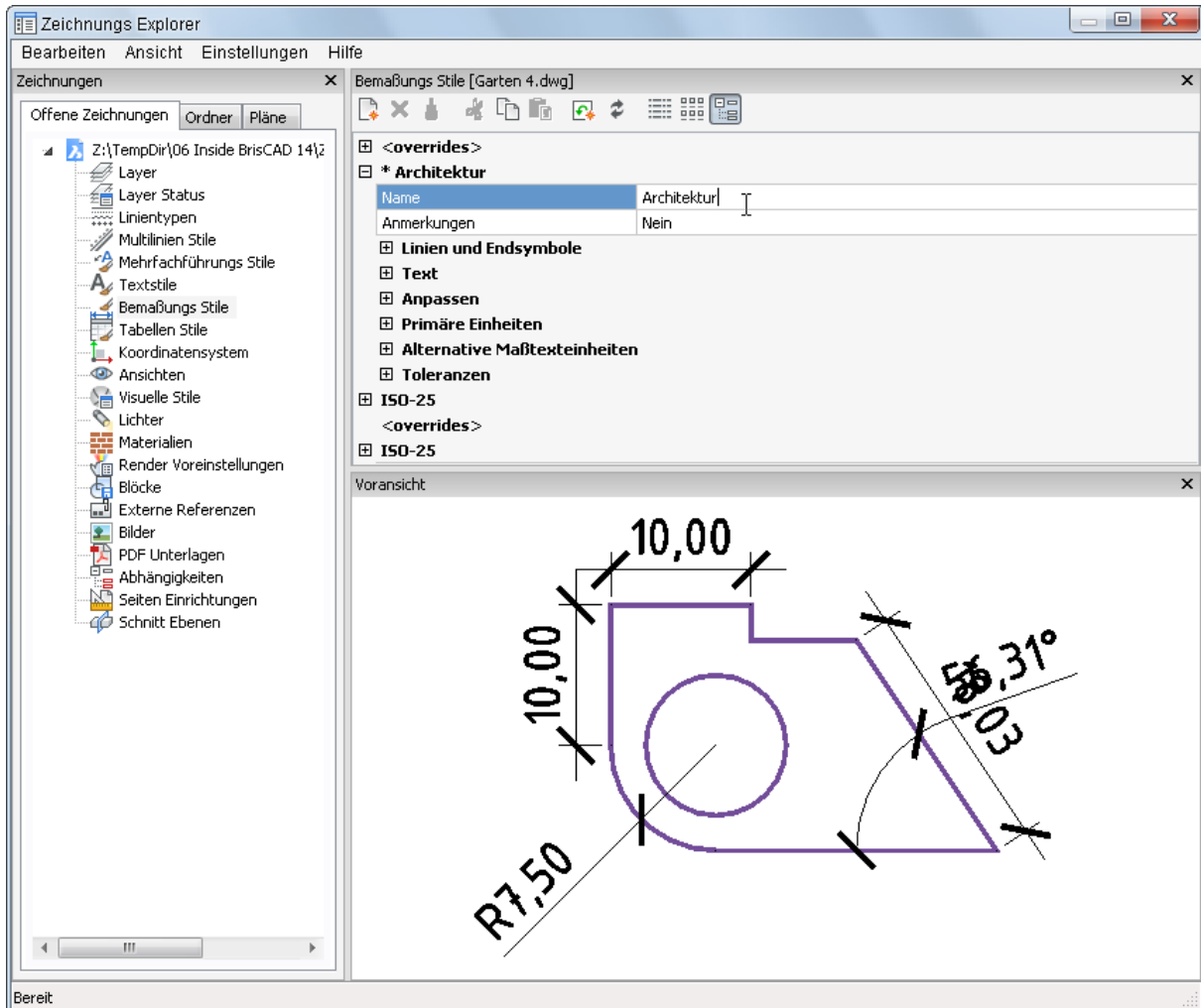
Bemaßungen unterliegen einer recht ausgefeilten Normung. Und diese Normen sind auch noch unterschiedlich für Maschinenbau und Architektur. Daher legen geübte CAD-Anwender ihre Bemaßungen in so genannten *Be-*

maßungsstilen ab, die sie dann immer wieder verwenden können. Im Folgenden erstellen Sie einen Bemaßungsstil für Architektur:

- Rufen Sie *Werkzeuge, Zeichnungs-Explorer, Bemaßungs Stile* auf.

Der Zeichnungs-Explorer erscheint mit der Registerkarte *Offene Zeichnungen* und der Rubrik *Bemaßungs Stile*.

- Klicken Sie im rechten Fenster auf die Schaltfläche *Neu* und nennen Sie den Stil **Architektur**.



Die einzelnen Knoten bearbeiten Sie nun wie folgt:

- Öffnen Sie den Knoten *Linien und Endsymbole*. Stellen Sie eine *Endsymbol-Größe* von **2.5** mm ein. Entsprechend wird später auch die *Schriftgröße* eingestellt.
- Das *Endsymbol* ist *Architektur Schrägstrich*. Stellen Sie darüber *Gleichen Block für ersten und zweiten Pfeil* ein, so brauchen Sie die einzelnen Endsymbole nicht mehr zu konfigurieren.
- Das *Führungssymbol* sollte trotzdem ein *gefüllter Pfeil* sein.
- Die *Bemaßungslinie LS* – für *Linienstärke* – stellen Sie fest auf **0.25** ein.
- Die *Bem Hilfslinie* ist eigentlich die Maßlinie. Sie sollte um eine *Schriftgröße* über die *Hilfslinien* hinausragen, also **2.5** mm.
- Den *Basislinien-Abstand* wählen Sie zu **7** mm.
- Die *Hilfslinie LS* – für *Linienstärke* – stellen Sie ebenfalls auf **0.25** mm ein.
- Die *Hilfslinie* – *Hilfslinie Erw* – sollte um **1.25** mm über die Maßlinie hinausragen.
- Die *Hilfslinien* sind in der *Architektur* festgelegt, also schalten Sie *Hilfslinie fest* ein und stellen darunter **5** mm ein.

Anmerkungen	Nein
Linien und Endsymbole	
Schrägstrich Größe	0
Endsymbol-Größe	2.5
Endsymbole	Gleichen Block für den ersten und zweiten Pfeil (DIMBLK)
Endsymbol	↗ Architektur Schrägstrich
Endsymbol 1	↗ Architektur Schrägstrich
Endsymbol 2	↗ Architektur Schrägstrich
Führungs Endsymb	➔ Ausgefüllt geschlossen
Bemaßungs Linien Farbe	■ VonBlock
Bemaßungs Linie Typ	_____ VonLayer
Bemaßungs Linie LS	_____ 0.25 mm
Bem Hilfsline	2.50
Bemaßungs Basislinien Abstand	7.00
Bemaßungs Linie 1	Ein
Bemaßungs Linie 2	Ein
Hilfslinie Farbe	■ VonBlock
Hilfslinie LS	_____ 0.25 mm
Hilfslinie Erw	1.25
Hilfslinie Abstand	0.63
Hilfslinie 1	Ein
Hilfslinie 2	Ein
Hilfslinie Typ 1	_____ VonLayer
Hilfslinie Typ 2	_____ VonLayer
Hilfslinie fest	Ein
Hilfslinie feste Länge	5.00
Zentrums Marke	Markierung
Zentrumspunkt-Größe	2.5
Bogen Länge Symbol	Vorhergehender Bemaßungs Text
Jog Winkel	45

Die Rubrik *Text* ist bei Weitem nicht so kompliziert:

Definieren Sie zunächst einen eigenen *Textstil* für Bemaßungen, den Sie dann hier im obersten Listenfeld auswählen. Keine Sorge, es geht nichts verloren!

- Schalten Sie den Zeichnungs-Explorer um auf *Textstile*.
- Erstellen Sie einen *neuen* Stil namens **Bemaßung**, verleihen Sie ihm eine *Höhe* von **2.5** und den *Schrift Namen* **ISOCPEUR** oder eine andere Normschrift auf Ihrem System.

Zeichnungen		Textstile [Garten 4.dwg]								
Offene Zeichnungen	Ordner Pläne									
2:\TempDir\06 Inside BricsCAD 14\Zeichnung										
Layer										
Layer Status										
Linientypen										
Multilinien Stile										
Mehrfachführungs Stile										
Textstile										
		Textstil Name	Anmer	Anpas	Höhe	Breitenfal	Neigungsv	Schrift Name	Stil	
1		Bemaßung		☐	2.5	1	0	ISOCPEUR	Regular	
2		DYN_DIM		☐	0	1	0	Arial	Regular	
3		Standard		☐	1	1	0	ISOCPEUR	Regular	

- Um diesen Stil auswählen zu können, müssen Sie den Zeichnungs-Explorer schließen und erneut öffnen. Wechseln Sie zu den *Bemaßungs Stilen*, *Architektur*, *Knoten Text*.
- Wählen Sie als *Textstil* **Bemaßung**.
- Stellen Sie – falls nötig – die *Texthöhe* auf **2.5** ein. Die beiden *Textpositionen* wählen Sie zu *Über* und *Zentriert*.

Text	
Textstil	Bemaßung
Text Farbe	■ VonBlock
Text gefüllt	Keine Füllung
Text Füllfarbe	■ VonBlock
Texthöhe	2.5
Zeichne einen Rahmen um den Text	Aus
Text Position vertikal	Über
Text Position horizontal	Zentriert
Text Abstand	0.63
Text vertikaler Versatz	0
Text innen ausgerichtet	Aus
Text außen ausgerichtet	Aus

Die Rubrik *Anpassen* steuert, wie *Endsymbole* und *Texte* angeordnet werden, falls eine Bemaßung zu eng für beides wird. Belassen Sie diese Einstellung auf *am besten eingepasst*.

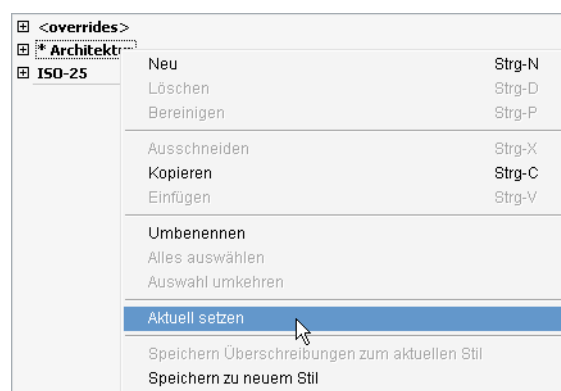
Anpassen	
Endsymbol und Textanpassung	am besten eingepasst
Text innen	Aus
Bemaßungs Linie Innen	Aus
Text Verschiebung	Erhalte Bemaßungs Linie mit Text
Bemaßungs Skalierung allgemein	1
Platziert Text manuell	Aus
Bemaßungs Linie Erzwungen	Ein

Die Rubrik *Primäre Einheiten* bestimmt die Anzeige und Formatierung der Maßangaben:

- Stellen Sie die *Bemaßungs Einheiten* auf *Dezimal* und die *Präzision* auf *0.00* ein.
- Stellen Sie *Vorangestellte* und *Nachgestellte Nullen* auf *Nein*, sodass sie immer angezeigt werden.

Primäre Einheiten	
Bemaßungs Einheiten	Dezimal
Bemaßungs Präzision	0.00
Bruch Typ	Keiner
Dezimal Trenner	,
Bemaßungs Rundung	0
Bemaßungs Präfix	
Bemaßungs Suffix	
Bemaßungs Skalierung linear	1
Vorangestellte Nullen unterdrücken	Nein
Nachgestellte Nullen unterdrücken	Nein
Unterdrücke Null Fuß	Ja
Unterdrücke Null Inch	Ja
Bemaßungs Winkel Einheiten	Dezimalgrad
Bemaßungs Winkel Präzision	0.00
Unterdrückt führende Nullen bei W	Nein
Unterdrücke folgende Nullen bei W	Ja

- Die *Bemaßungs Winkel Einheiten* sind ebenfalls in *Dezimalgrad* bei einer *Präzision* von *0.00* einzustellen. Hier können Sie die *folgenden Nullen* jedoch unterdrücken.
- Setzen Sie diesen Bemaßungsstil durch einen Rechtsklick auf seinen Namen und das Kontextmenü auf *Aktuell*.



- Schließen Sie den Zeichnungs-Explorer und speichern Sie die Zeichnung.

Diesen Bemaßungsstil können Sie – wie alles andere im Zeichnungs-Explorer auch, in andere Zeichnungen und Zeichnungsvorlagen kopieren. Sie machen sich diese Arbeit also nur ein einziges Mal.

Wenn Sie auch das nicht möchten: Sie finden alle beschriebenen Stile in der Zeichnung GARTEN 4.DWG.



Detailierung im Layoutbereich

Das im Folgenden vorgestellte Verfahren der Detailierung im Layout-Bereich hat den großen Vorteil der zuverlässigen Bemaßungsskalierung und Schrifthöhe. Es hat jedoch auch einen **gravierenden Nachteil**: Die Detailierung ist nur in dem betreffenden Layout zu sehen. Sie müssten sie also für jedes Layout erneut anlegen – das heißt, wenn Sie nicht wüssten, dass man fertige **Layouts kopieren** kann:

- Führen Sie einen Rechtsklick auf die Registerkarte des betreffenden Layouts aus und wählen Sie *Kopieren*. Benennen Sie das neue Layout entsprechend.

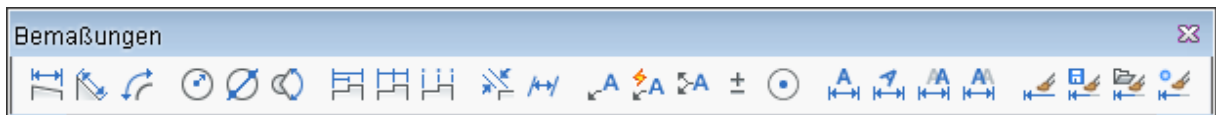
Von hier aus können Sie dann wiederum die Seite und den Drucker einrichten.

Bemaßung an sich

Die Befehle für Bemaßungen beginnen grundsätzlich mit **Bem**. Es gibt Dutzende solcher Befehle und eine Vielzahl von Einstellungen, damit der Anwender den recht unterschiedlichen Normen für z. B. Maschinenbau und Architektur gerecht werden kann. Einstellungen und Systemvariable können Sie wiederum in *Bemaßungsstilen* zusammenfassen, sodass Sie sich diese Arbeit nur einmal machen müssen.

Doch zunächst die Vorarbeiten:

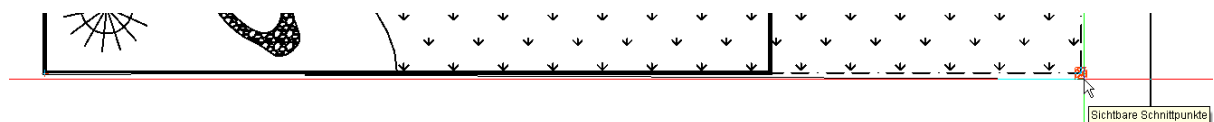
- Schalten Sie auf dasjenige Layout um, das Sie vorhin bearbeitet hatten.
- Erzeugen Sie einen neuen Layer und nennen Sie ihn **Bemaßung**. Die Farbe sei *Weiß*, der Linientyp *Continuous*.
- Schalten Sie den Layer *Bemaßung* aktuell.
- Da Bemaßungen häufig an Eck- und Schnittpunkten vorgenommen werden, schalten Sie über die Symbolleiste *Objektfänge Endpunkt* und *Sichtbarer Schnittpunkt* permanent ein, alle anderen aus.
- Schalten Sie via Rechtsklick über einer Symbolleiste und das Untermenü *BRICSCAD* die Symbolleiste *Bemaßungen* ein.



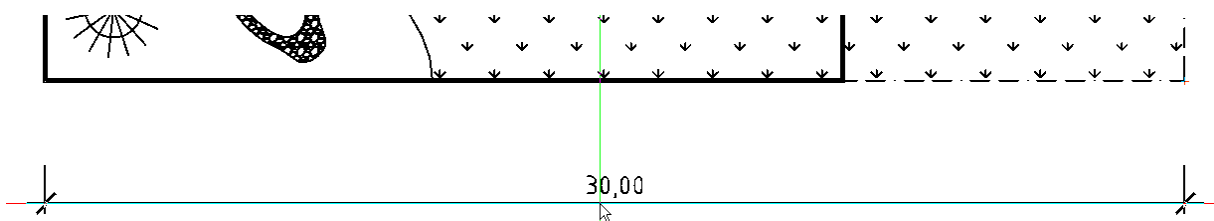
Horizontale und vertikale Bemaßung

Beginnen Sie nun mit der Bemaßung:

- Wählen Sie *Bemaßung, Linear*.
- Mit dem Objektfang klicken Sie nun nacheinander die beiden Ecken der unteren Grundstücksklinie an.

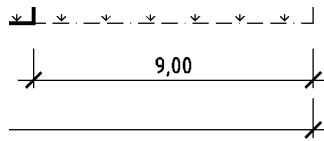


- Ziehen Sie die Bemaßung dann nach unten, sodass noch Platz für eine weitere bleibt, und klicken Sie sie in Position.

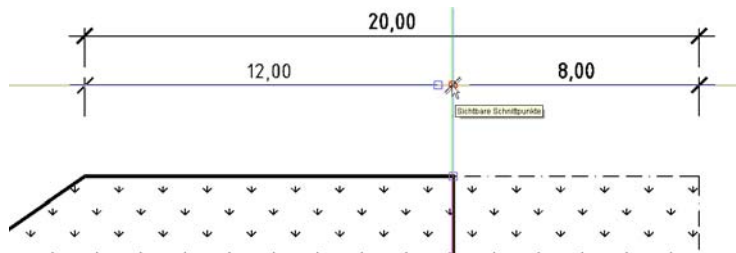


Die Bemaßungen können Sie nachträglich jederzeit verschieben.

- Drücken Sie auf **Eingabe**, um die Linearbemaßung erneut zu starten. Bemaßen Sie dann den Abstand der unteren Zaun-Ecke von der rechten Grundstücksecke.



- Bemaßen Sie auf gleiche Art die obere Seite. Um Bemaßungen aneinander auszurichten, können Sie auch Elemente von Maßlinien fangen. Hierzu ist der Objektfang *Endpunkt* gut geeignet.



Objektbemaßung

Vertikale Bemaßungen funktionieren ganz genau so. Probieren Sie diesmal eine Variante:

- Bemaßen Sie die linke Vertikale:

: `_dimlinear`

EINGABETASTE drücken, um Objekt zu wählen/<Ursprung der ersten Hilfslinie>:

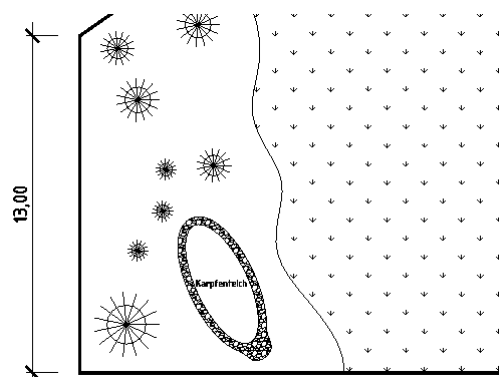
- Sobald Sie die Bemaßung gestartet haben, drücken Sie **Eingabe**. Auf diese Weise wechseln Sie zur *Objektbemaßung* und können nun ein ganzes Objekt anklicken, statt seine Endpunkte zu fangen:

Objekt wählen, das bemaßt werden soll:

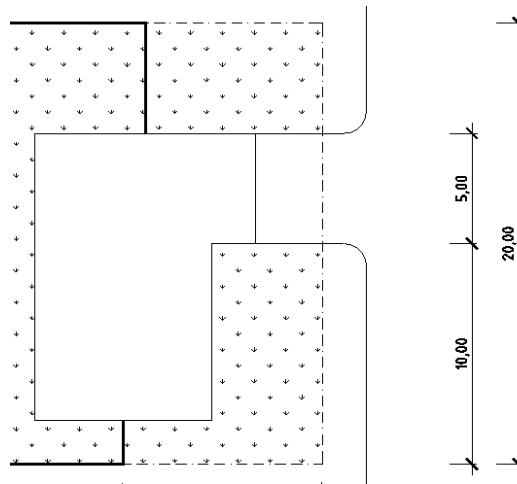
- Wählen Sie die linke, kurze Vertikale des Grundstücks und ziehen Sie das Maß nach links heraus.

Winkel/Text/Horizontal/Vertikal/Gedreht:

Bemaßungs Text = 13.00



- Bemaßen Sie die rechte Seite mit zwei Einzelmaßen und dem Maß über Alles:

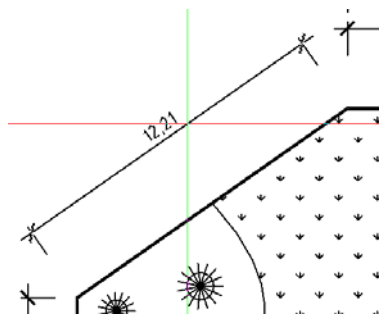


Ausgerichtete und Radius-Bemaßung

Die Schräge des Grundstücks müsste man eigentlich nicht bemaßen, aber angenommen, Sie möchten die Zaunlänge ausrechnen, dann brauchen Sie auch dieses Maß. Die ausgerichtete Bemaßung steht immer parallel zu den Endpunkten des Objekts:

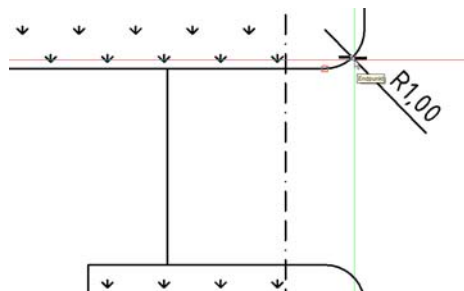


- Schalten Sie um auf *Bemaßung, Ausgerichtet*. Klicken Sie wieder die Endpunkte – oder mit Objektbemaßung die ganze Schräge – an. Ziehen Sie das Maß dann aus der Kontur.



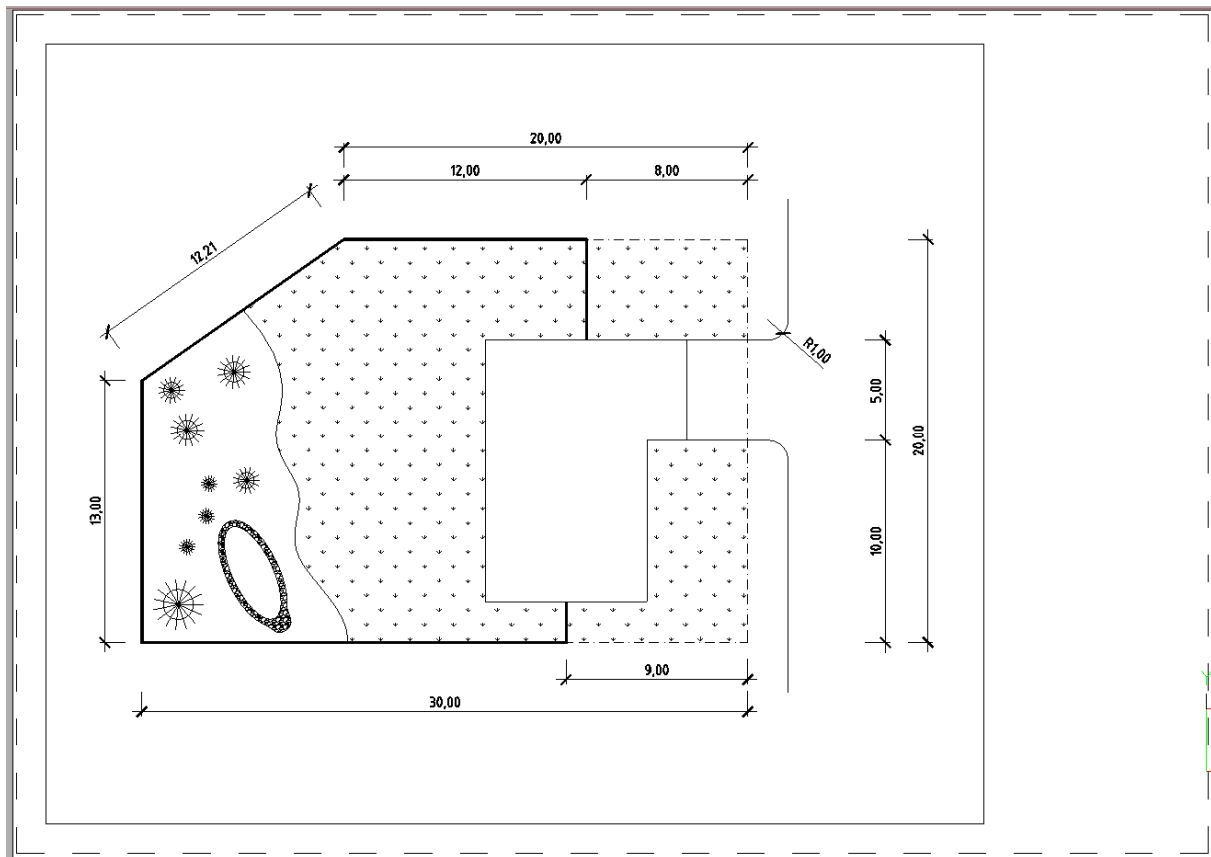
Letzter im Bunde ist der Radius des Straßenzugs. Auch hierfür existiert eine Maßfunktion:

- Schalten Sie *Bemaßung, Radius* ein und wählen Sie die obere Abrundung des Straßenzugs. Dieses Maß können Sie um das Radiuszentrum drehen.



Und das war's auch schon!

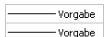
- Speichern Sie die Zeichnung.



Linienstärken für den Druck

Vollenden Sie die Zeichnung für den Ausdruck mit relativ wenigen Handgriffen:

Sie haben sicher schon die Default-Einstellung für die Linienstärke im Layer-Manager gesehen: *Vorgabe* steht da. Sie können diese Vorgabe programmweit einstellen:



- Rufen Sie *Einstellungen, Einstellungen* auf und suchen Sie nach **Linienstärke**.

Sie sehen zum einen den Default für die *Objekt Linienstärke – VonLayer –*, zum anderen aber auch die *Vorgabe für die Linienstärke* selbst.

- Stellen Sie die *Vorgabe Linienstärke* auf **0.25 mm** ein, lassen Sie die *Linienstärken anzeigen*.

Linienstärke	
Objekt Linienstärke	VonLayer
Vorgabe Linienstärke	0.25 mm
Anzeige der Linienstärke	☒ Linienstärken anzeigen
Linienstärke Einheiten	[1] Millimeter
Anzeigeskalierung der Linienstärke	0.55

- Schließen Sie das Dialogfeld.

Jede Linie, die auf den Vorgaben belassen wird, besitzt ab sofort eine Linienstärke von 0.25 mm.

- Wählen Sie *Layer*.
- Stellen Sie die Linienstärken der Layer ein wie folgt (rechte Spalte):



0					Weiß	Continuous	Vorgabe
Bemaßung					Weiß	Continuous	Vorgabe
Defpoints					Weiß	Continuous	Vorgabe
Grundstück					9	-----BORDER	0.35 mm
Haus					Weiß	Continuous	Vorgabe
Pflanzen					Grün	Continuous	0.18 mm
Rasen					Cyan	Continuous	0.18 mm
Straße					Rot	Continuous	Vorgabe
Teich					Blau	Continuous	0.18 mm
Text					Weiß	Continuous	Vorgabe

Den Layer *Text* können Sie ruhig ebenfalls auf *Vorgabe* belassen, da es sich hier um *TrueType*-Fonts handelt. Diese bringen ihre eigene Linienstärke mit.

- Schließen Sie den Dialog und speichern Sie die Zeichnung.
- Drucken Sie nochmals das fertige Layout aus, vorzugsweise als PDF. Denn so können Sie die Einstellungen minutiös überprüfen, bevor Sie Ihren Drucker anwerfen.

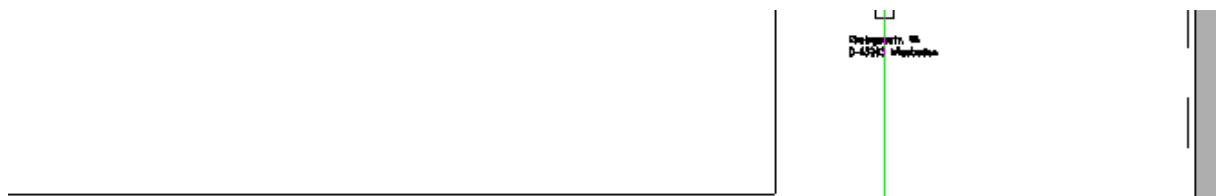
Objekte verschieben

Verschieben Sie die Adresse jetzt noch in den Papierbereich. Normalerweise würde sich hier ohnehin ein Schriftfeld befinden:

- Wechseln Sie durch einen Doppelklick in den verschiebbaren Modellbereich und schneiden Sie mit **Strg+X** die Adresse aus.



- Wechseln Sie zurück in den Papierbereich und fügen Sie die Adresse mit **Strg+V** hier wieder ein. Platzieren Sie sie im breiten Seitenstreifen. Stellen Sie sicher, dass sie sich auf dem Layer *Text* befindet. Andernfalls korrigieren Sie dies durch Wahl des Objekts und das Listenfeld *Layer* in der Eigenschaften-Palette.



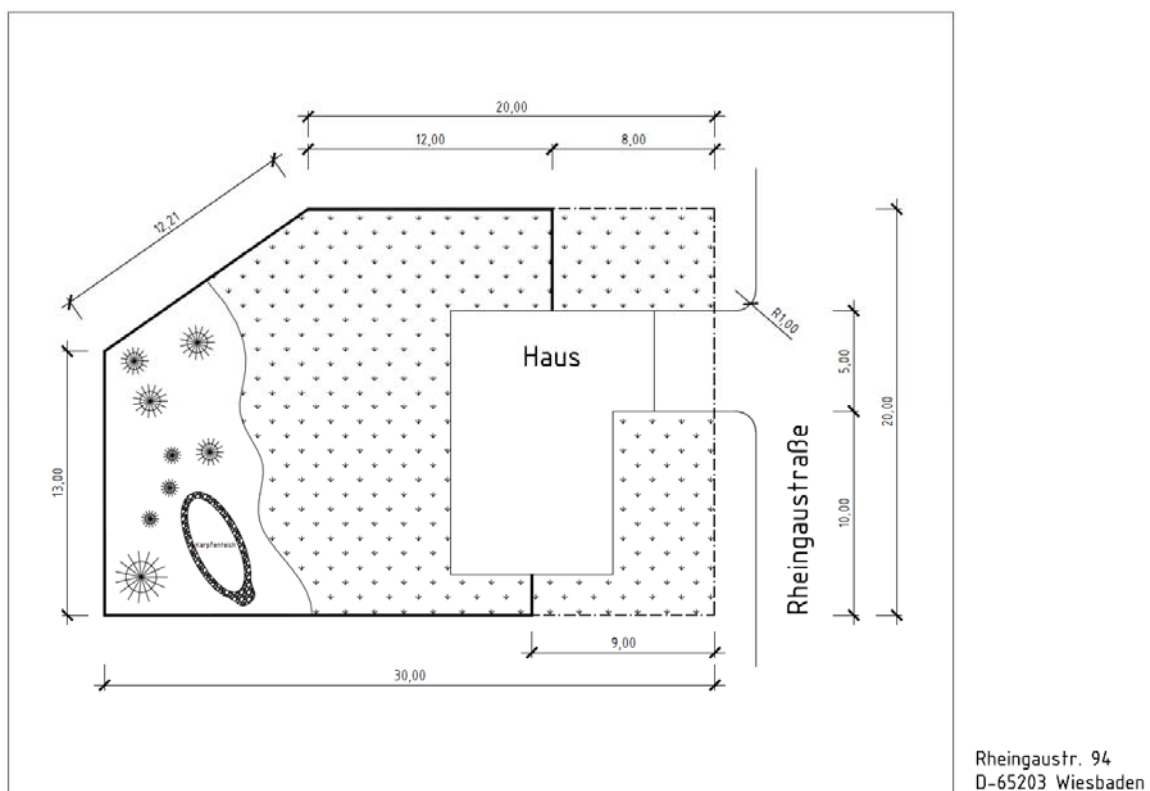
Wie Sie sehen, ist das Textobjekt erheblich geschrumpft – ohne jedes Zutun Ihrerseits! Sie erkennen nun den Unterschied zwischen Modell- und Papierbereichseinheiten.

- Wählen Sie das Textobjekt erneut und stellen Sie in der Eigenschaften-Palette, *Text, Stil* den Stil *Bemaßung* ein.

Text	
Inhalt	Rheingastr. 94\PD-65
Stil	Bemaßung
Anmerkungen	Bemaßung
Ausrichten	DYN_DIM
Richtung	Standard
Definierte Breite	38,46

Dadurch nimmt das Objekt jetzt die gleiche Größe an wie die Bemaßungen des Papierbereichs. Immer noch etwas klein:

- Stellen Sie die *Texthöhe* auf **3.5** ein. Mit dem rechten Griff ziehen Sie den Text wieder zweizeilig.
- Ein weiterer Ausdruck zeigt, ob alles in Ordnung ist:



Zusammenfassung

In diesem Kapitel haben Sie gelernt, Text und Detaillierung zu Ihrer Zeichnung hinzuzufügen. Das Tutorium *Garten* ist damit beendet. Das Endstadium finden Sie unter GARTEN 4 DWG.

Die kommenden Kapitel beschreiben weitere wichtige Themen des 2D-CAD: das Arbeiten mit Blockbibliotheken, das Exportieren von Attributen und das Konstruieren von 2D Regionen.

8 Attribute

Einer der stärksten Aspekte von CAD ist die Möglichkeit, Informationen aus Zeichnungen zu ziehen. Sie haben das bereits kennen gelernt, als Sie – einfach mal so – die Länge des Zauns ermittelten. In den folgenden beiden Kapitel werden Sie Blöcke mit Metadaten erstellen, dann Metadaten aus Blöcken extrahieren und daraus eine Stückliste erstellen – sowohl innerhalb der Zeichnung als auch als Excel-Arbeitsblatt.

Zusammenfassung

Die folgenden Themen werden in diesem Kapitel behandelt:

- Attribute (Metadaten) definieren
- Attribute zu Blöcken hinzufügen

Schlüsselbegriffe

Attribut: Textdaten, die an Blöcke angehängt sind

Block: BricsCAD-Bezeichnung für Symbole

Ring: zwei konzentrische Kreise mit einer Füllung

Einfügepunkt: Einzelner Griff zur Handhabung des Blocks

Bezeichner: Der Name eines Attributs

Eingabeaufforderung: Abfrage des Attributwerts an der Kommandozeile

Vorgabe: Wert eines Attributs

Neue Befehle

Befehl	Alias	Menüleiste
AttDef	ad	<i>Werkzeuge, Attribute, Attribute definieren</i>
Block	bl	<i>Einfügen, Block einfügen</i>
Ring	ri	<i>Zeichnen, Ring</i>

Vor dem Start

CAD wird in vielen Branchen genutzt: Inneneinrichtung, Gebäudetechnik, Maschinenbau oder Elektroingenieurwesen. In vielen dieser Zeichnungen sind Norm- und Kaufteile enthalten, z. B. Schreibtische, Fenster, Schrauben und Schalter. Wenn diese Teile Attributdaten enthalten, dann erhöht das den Nutzwert der Zeichnung erheblich.

Attribute sind benutzerdefinierte Daten, die Blöcke beschreiben, wie etwa Artikelnummer oder Preis. Während Zeichnungen Ihnen zeigen, wie ein Schaltkreis aufgebaut ist, machen Attribute Aussagen über die verwendeten Materialien und, wie viele Teile für das Gerät benötigt werden.

Blöcke mit Attributen erstellen

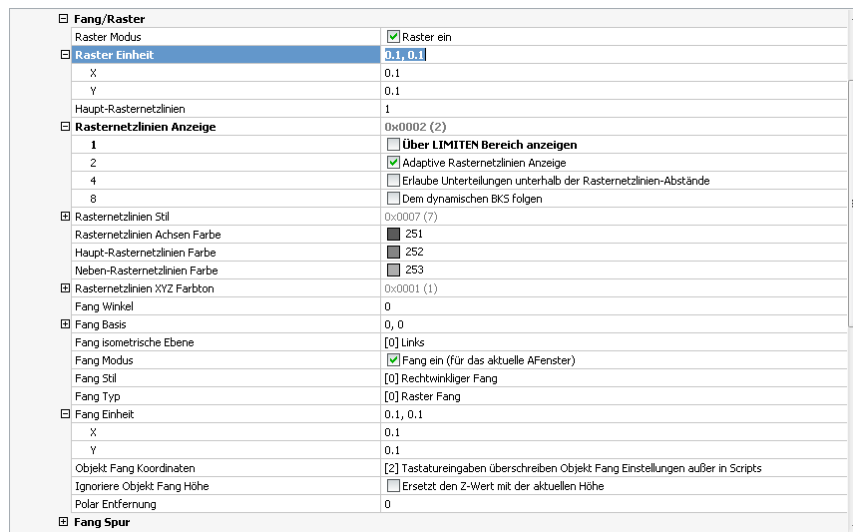
- Erstellen Sie eine neue Zeichnung nach dem Muster von Kapitel 3, *Eine neue Zeichnung*, auf S. 29. Speichern Sie sie unter ATTRIBUT.DWG.

Da Sie in dieser Zeichnung mit einer Genauigkeit von 0,1 Einheiten zeichnen, ist es sinnvoll, den Fang-Abstand anzupassen und das Raster einzuschalten:

- In der Statusleiste führen Sie einen Rechtsklick auf **FANG** durch und wählen dann *Einstellungen*.

Im Dialog *Einstellungen* führen Sie folgende Änderungen durch:

- **Raster 0.1,0.1, Haupt-Rasternetzlinien 1, Raster ein**
- **Fang 0.1,0.1, Fang ein**
- **Über LIMITEN Bereich anzeigen aus.**



- Suchen Sie nach den **Limiten**. Begrenzen Sie diese dann auf **0,0** und **10,10**.
- Schließen Sie die Einstellungen, schalten Sie die **Limiten** ein und **Zoomen** Sie *Alles*.

Das Bildschirmfenster füllt sich mit einem feinen Raster aus Punkten.

- Schalten Sie *Ortho*-Modus ein.

Den Block zeichnen

Von Ausnahmen abgesehen werden Blöcke als *Einheitsobjekte* gezeichnet, sie haben also einen Durchmesser oder eine Kantenlänge von 1 Einheit. Dies vereinfacht die Skalierung der Komponenten bei ihrer Platzierung in Zeichnungen.

Der Block für einen Lötpoint ist denkbar einfach zu zeichnen, es ist ein dicker, gefüllter Punkt. Am Besten zeichnen Sie ihn mit dem Befehl *Ring*, denn dann wird er automatisch gefüllt:



- Wählen Sie *Ring* aus dem Menü *Zeichnen*.

: RING

2Punkte/3Punkte/TanTanRad/<Innendurchmesser des Rings> <0.5>: 0

- Der Innendurchmesser ist null, Sie erhalten einen gefüllten Kreis.

Außendurchmesser des Rings <1>: 0.1

Ringmittelpunkt: 1,1

Ringmittelpunkt:

- Drücken Sie zweimal **Esc**.
- Zoomen Sie an den Kreis heran. Wenn er eckig erscheint, so wie hier, . . .



- . . . dann *regenerieren* Sie die Zeichnung.

Beachten Sie bitte die exakte Einfügeposition bei 1,1. Das erleichtert Ihnen die folgenden Schritte.



Attribute definieren

Attribute können Teilenummern von Blöcken beschreiben, Hersteller, Preis und andere textbasierte Informationen. BricsCAD benutzt drei Begriffe, um die Elemente von Attributen zu definieren:

- Der *Bezeichner* identifiziert Attribute mit Namen, etwa *Preis*. Er darf bis zu 255 Zeichen lang sein, jedoch keine Leerzeichen enthalten.
- Die *Eingabeaufforderung* wird angezeigt, wenn Sie einen Block mit Attribut in eine Zeichnung einfügen. Die Abfrage fordert den Anwender zu entsprechenden Handlungen auf, wie etwa *Geben Sie den Preis ein*. Sie können bis zu 255 Zeichen lang sein und dürfen Leerzeichen enthalten.
- Die *Vorgabe* wird in Pfeilkammern angezeigt, z. B.

Preis <0,00>:

Genau wie die BricsCAD-Defaults können sie Ihnen Tastenanschläge ersparen, wenn häufig wiederkehrende Werte zu erwarten sind. Die Vorgabe kann bis zu 255 Zeichen lang sein. Im obigen Beispiel ist *Preis* ist die Eingabeaufforderung, *0,00* bedeutet die Vorgabe.

In einem Block können Sie bis zu 255 Attribute zu jeweils bis zu 64KB Größe speichern.



Attribute werden mit dem Befehl *AttDef* erzeugt – für *Attribute definieren*:

- Wählen Sie *Werkzeuge, Attribute, Attribute definieren*. Der Dialog *Definiere Attribute* erscheint.

Geben Sie Daten in die Gruppe *Attribute* ein:

- *Bezeichner:* **Name**
- *Eingabeauffor:* **Produkt**
- *Vorgabe:* **Lötverbindung**

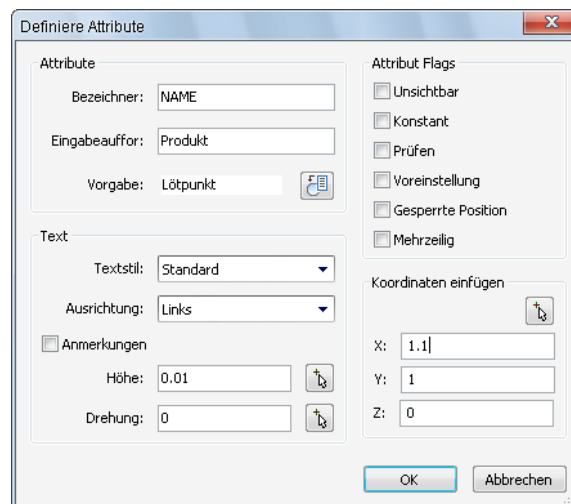
Der Bezeichner wird als Text in der Zeichnung angezeigt.

- Stellen Sie dessen *Höhe* auf einen kleinen, unaufdringlichen Wert ein, wie **0.01**.

Die Gruppe *Koordinaten einfügen* definiert den Ort des Attributes in der Zeichnung. Die Nähe des künftigen Blocks ist eine gute Wahl:

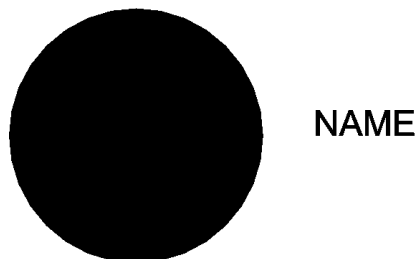
- Klicken Sie auf die Pfeilschaltfläche, der Dialog verschwindet, wie Sie es von der Schraffur her kennen.
- Klicken Sie einen Punkt rechts vom Ring an.

Daraufhin erscheint der Dialog wieder, die Koordinaten sind eingetragen.



- Klicken Sie auf **OK**.

BricsCAD zeigt die Bezeichnung neben dem Ring an, das bedeutet: Das Attribut ist erstellt.



Attribute hinzufügen

Obwohl Blöcke mehrere Attribute enthalten können, erzeugt *AttDef* immer nur ein Attribut auf einmal. Wiederholen Sie den Befehl, um mehrere Attribute zu definieren.

Fügen Sie ein zweites Attribut genau unter dem ersten ein:

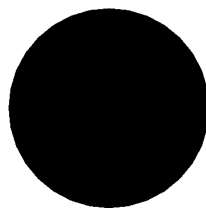
- Drücken Sie **Eingabe**, um *AttDef* zu wiederholen:

Geben Sie die folgenden Daten in den Attribut-Teil ein:

- *Bezeichner:* **Lagernr**
- *Eingabeauffor:* **Lager Nr.**
- *Vorgabe:* **000-0000**

Sie erinnern sich, der Bezeichner – hier *Lagernr* – darf keine Leerzeichen enthalten.

BricsCAD fügt das zweite Attribut unter dem ersten ein.



NAME
LAGERNR

Die beiden Attribute sind durch ihre Bezeichnungen eindeutig identifiziert. Diese ändern sich, wenn die Attribute mit dem Ring kombiniert werden, um einen Block zu erzeugen, wie Sie im Folgenden sehen werden.

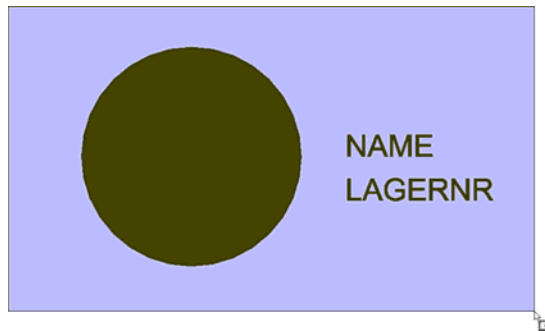
Objekte und Attribute kombinieren

Erst jetzt vereinigen Sie den Ring und die Attribute in einem Block. Dies erreichen Sie mit dem Befehl *Block einfügen*:

- Wählen Sie *Block erstellen*. Vergeben Sie den Namen **Lötpunkt**, fügen Sie die **Beschreibung Block mit Attributen** ein, definieren Sie das **Zentrum** des Rings mit Objektfang als **Einfügapunkt**.



- Klicken Sie auf *Objekte wählen* und wählen Sie alle drei Objekte, den Ring und die Attribute. Drücken Sie **Eingabe**.



- Wählen Sie *Löschen*, aktivieren Sie *Einheitlich skalieren* und deaktivieren Sie *Auflösen erlauben*.
- Klicken Sie auf *OK*.

Die Zeichnung ist leer, doch der Block ist jetzt definiert:

- Speichern Sie die Zeichnung.

Blöcke mit Attributen einfügen

Fügen Sie diesen Block jetzt wieder ein, um die Funktion der Attributsabfrage kennen zu lernen:

- Wählen Sie *Einfügen, Block einfügen*. Wählen Sie den Block namens *Lötpunkt* und bestätigen Sie.

Der Block hängt mit seinem Einfügepunkt am Fadenkreuz.

- Klicken Sie irgendwo in die Zeichnung.

In der Befehlszeile fordert BricsCAD Sie nun auf, die Attribute mit Leben zu füllen, allerdings in umgekehrter Reihenfolge:

Lager Nr. <000-0000>: **123-1234**

Produkt <Lötpunkt>: **Lötpunkt extra schwarz**

Darauf wird der Block mit den neuen Attributwerten eingefügt.



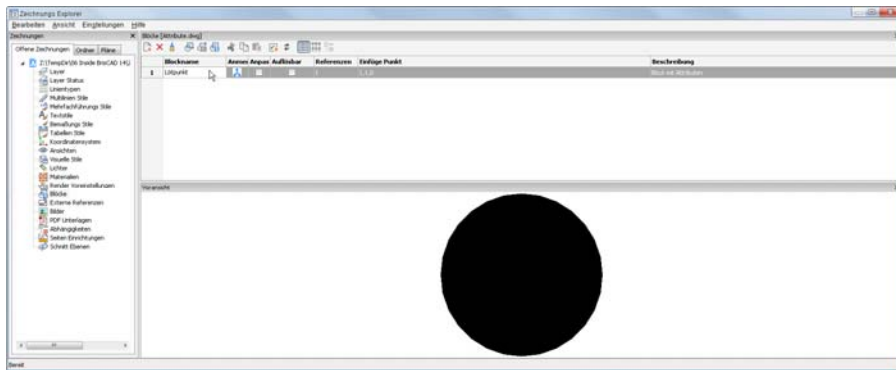
Alternativen zu *Block einfügen*

Zusätzlich zum Befehl *Block einfügen* stehen Ihnen noch andere Optionen offen:

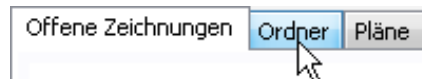
- Zeichnungs-Explorer, Rubrik *Blöcke*: Hiermit können Sie Blöcke komfortabel verwalten, können sie aus anderen Zeichnungen importieren oder sie in andere Zeichnungen exportieren.
- **-Einfügen**: Dies ist die Kommandozeilenversion des Block-Befehls ohne Dialogbox. Sie ist für den Gebrauch in Skripten und Makros gedacht.
- Ziehen und Ablegen: Sie können sogar **komplette Zeichnungen** als Block einfügen.

Zeichnungs-Explorer, Blöcke

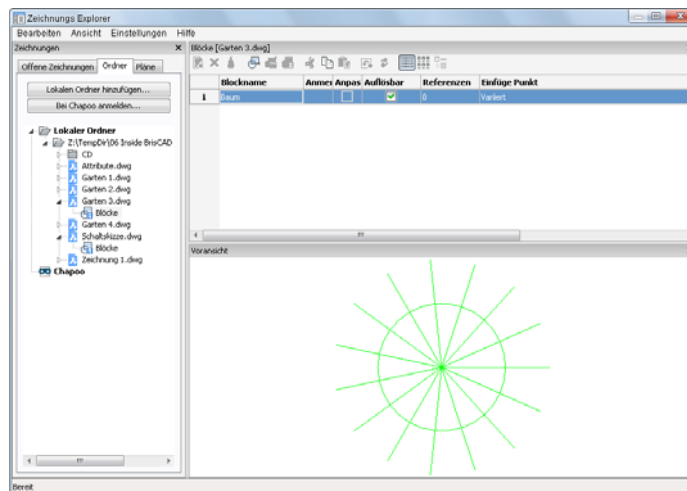
Den Zeichnungs-Explorer kennen Sie bereits von den Layern, Linientypen, den Text- und Bemaßungsstilen. Die *Block*-Ansicht sieht nicht viel anders aus:



- Doch wenn Sie auf die Registerkarte *Ordner* klicken,



so stehen Ihnen sämtliche Zeichnungen auf allen angeschlossenen Laufwerken zur Verfügung. Das schließt Netzlaufwerke ein, USB-Sticks und Ihren Chapoo-Account.



Mit der Schaltfläche *Lokalen Ordner hinzufügen* können Sie Pfade zu beliebigen Ordnern hinzufügen, z. B. solchen, die häufig genutzte Zeichnungen, Vorlagen und Blockbibliotheken beherbergen.

- Oder den Ordner mit Ihren Zeichnungen zu diesem Tutorial.

Die Ordner werden grundsätzlich mit Unterverzeichnissen eingelesen.



Angenommen, Sie möchten den Baum aus GARTEN 3.DWG in Ihre Elektro-Zeichnung einfügen,

- dann klappen Sie deren Knoten auf und klicken auf *Blöcke*. Dann aktivieren Sie den *Baum*-Block. Mit der Schaltfläche *Einfügen* (des **Dialogfeldes**!) fügen Sie den Baum in Ihre Zeichnung ein.
- Dann machen Sie das Ganze mit **Z** oder **Strg+Z** rückgängig.



Zusammenfassung

In diesem Kapitel haben Sie erfahren, wie Attribute zu Blöcken hinzugefügt werden, und einige Methoden des Einfügens von Blöcken in Zeichnungen kennen gelernt. Damit haben Sie das Rüstzeug für die Erstellung von Stücklisten erworben. Und das ist genau, was im nächsten Kapitel passiert.

9 Stücklisten

Im letzten Kapitel haben Sie erfahren, wie man Blöcke mit Attributen erstellt. In diesem Kapitel erfahren Sie, wie man in Attributen gespeicherte Informationen zurückgewinnt und Stücklisten erstellt.

Zusammenfassung

Die folgenden Themen werden in diesem Kapitel behandelt:

- Erzeugen von Vorlagen für die Formatierung von Attributen und Blockdaten
- Exportieren von Attributen und Blockdaten aus Zeichnungen
- Importieren von Daten in Excel-Tabellen
- Importieren von Excel-Tabellen in Zeichnungen

Schlüsselbegriffe

Attribut-Extraktion: Blockdaten in externen Dateien speichern

Dateivorlage: Vorlage für den Export von Dateien

Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
CDF	<i>Comma-delimited format</i> , Texttabelle mit Komma als Trennzeichen
DXF	<i>Drawing exchange format</i> , Zeichnungs-Austauschformat
ODF	<i>Open Document file</i> , Dateiformat von OpenOffice
SDF	<i>Space-delimited format</i> , Texttabelle mit Leerzeichen als Trennzeichen
TXT	Dateinamenerweiterung für ASCII-Textdateien
XLS	Dateiformat von MS Excel

Neue Befehle

Befehl	Alias	Menüleiste
AttZeig	az	<i>Werkzeuge, Attributanzeige</i>
AttExt	ax	<i>Werkzeuge, Attribute, Attribute anzeigen</i>
InhaltEinfüge	ie	<i>Bearbeiten, Inhalt einfügen</i>
Tabelle		<i>Zeichnen, Tabelle</i>
Rechteck	rec	<i>Zeichnen, Rechteck</i>

Attribute extrahieren

Attribute extrahieren Sie in drei Schritten:

- Sie erstellen eine Vorlage für die Attribut-Extraktion,
- Sie extrahieren die gewünschten Attribute und
- Sie importieren diese Daten in ein Tabellenprogramm.

Das zentrale Kommando für Attributextraktion lautet **AttText**. Es ist ein sehr alter Befehl, der in manchen CAD-Anwendungen bis ins Jahr 1985 zurückgeht. Dies erklärt auch die krude Handhabung, denn er hat sich in den Jahrzehnten kaum verändert, abgesehen von einer Dialogbox. Auch die Anwenderunterstützung lässt zu wünschen übrig. Hier springt dieses Kapitel ein.

Im ersten Teil erstellen Sie einen Scheinwerfer und versehen ihn mit Attributen. Im zweiten Teil öffnen Sie die Schaltskizze des Käfers und extrahieren deren Attribute. Dann importieren Sie diese Daten in eine Excel-Tabelle, und schließlich erstellen Sie die Stückliste mit Hilfe dieser Tabelle.

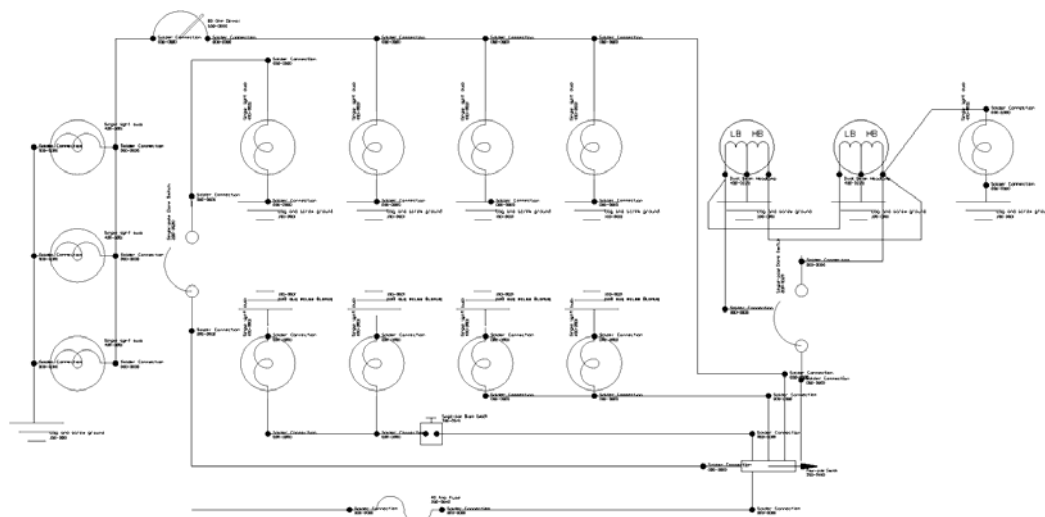
Warum Attribute?

Angenommen, Sie haben die Zeichnung eines Schaltplans erstellt. Sie enthält eine Vielzahl von Bauelementen: Scheinwerfer, Sicherungen, Glühlampen und eine große Zahl Erdungs- und Lötverbindungen. Sie könnten die Bauteile natürlich auch abzählen und in eine Stückliste eintragen. Doch es passiert schnell, dass Sie einiges vergessen und mit falschen Summen aufkommen.

Die automatische Zählung von BricsCAD ist nicht nur wesentlich schneller, sondern auch präzise. Dieser Prozess wird *Attribut-Extraktion* genannt, weil ein Auszug der Metadaten einer Zeichnungsdatei erstellt und in eine Textdatei kopiert wird. Dabei werden auch geometrische Daten wie die Einfügeposition in der Zeichnung ermittelt.

- Öffnen Sie nun den besagten Schaltplan. Es handelt sich um die Zeichnung SCHALTSKIZZE.DWG.

Diese Zeichnung ist Teil der elektrischen Schaltskizze für einen Oldtimer. Sie möchten wissen, welcher? Ein VW Käfer von 1965.



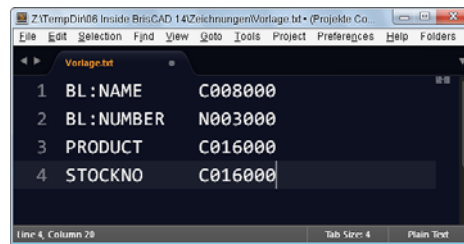
Eine Extraktionsvorlage

Bevor Sie mit BricsCAD Attributs- und Blockdaten extrahieren können, brauchen Sie zwei Dinge:

- Die Daten, die Sie extrahieren wollen, und
- das Format, in dem diese Daten vorliegen. Hierzu benötigen Sie die Vorlagendatei.

Leider bietet BricsCAD keine Standardwerte: Sie erzeugen die Vorlagendatei von Hand. Der Befehl **AttExt** fragt bei Ausführung diese Vorlage ab, also erstellen Sie sie zuvor:

- Öffnen Sie ein ASCII-Textprogramm wie den Windows *Editor* und geben Sie folgenden Text ein:



Es dürfen keine leeren Zeilen vorhanden sein.

Für die Tabulierung der beiden Spalten füllen Sie einfach mit Leerzeichen auf.

- Speichern Sie die Datei als **Vorlage.txt** im Zeichnungsordner und schließen Sie den Editor.

Der Inhalt der Vorlage mutet etwas seltsam an, es handelt sich um einen Steuer-Code. Einen *englischen* Steuer-code:

- BL:NAME bedeutet *Block-Name*. Hier wird also der Blockname extrahiert. C008 bedeutet, der Name wird auf **acht** Buchstaben – oder **Characters** – formatiert, egal ob er länger oder kürzer ist. Die anschließenden drei Nullen werden ignoriert.
- BL:NUMBER bedeutet *Block-Nummer*: Die Blöcke in einer Zeichnung werden automatisch durchnummeriert. N003 bedeutet eine **N**ummer mit **drei** Stellen. Die Anzahl der Dezimalstellen ist 000.
- PRODUCT ist der *Bezeichner* eines bestimmten Attributs. Sie erinnern sich noch an den Lötunkt von S. 120? Dieser Bezeichner wird mit **16** Buchstaben – **Characters** – extrahiert. Die drei Nullen werden wiederum ignoriert, denn es handelt sich ja um eine Zeichenkette
- Genau die gleiche Aufgabe wird dann noch einmal für den Attribut-Bezeichner STOCKNO gestellt.

Dieses stringente System mit definierten Textbreiten ist unerlässlich, wenn Sie Datensätze zeilenweise mit einem Leerzeichen zwischen den Spalten erzeugen – im so genannten *space delimited format* oder kurz SDF.

Codes für Blockattribute

Der Befehl **AttExt** unterstützt für die Extraktion von Blockattributen folgende Codes:

Code	Format (Bsp.)	Bemerkungen
BL:HANDLE	C008000	eindeutige, jedem Objekt zugeordnete ID, hier für den Block
BL:LAYER	C255000	Name des Layers, auf den der Block eingefügt wurde
BL:LEVEL	N003000	Verschachtelungsebene des Blocks (Block im Block)
BL:NAME	C255000	Name des Blocks
BL:NUMBER	N003000	Nummer des extrahierten Blocks
BL:ORIENT	N003006	Rotations-Winkel des Blocks, in Dezimalgrad
BL:X	N001004	X-Koordinate des Block-Einfügapunktes relativ zum WKS
BL:Y	N001004	Y-Koordinate des Block-Einfügapunktes relativ zum WKS
BL:Z	N001004	Z-Koordinate des Block-Einfügapunktes relativ zum WKS
BL:X EXTRUDE	N010001	Extrusion in X-Richtung
BL:Y EXTRUDE	N010001	Extrusion in Y-Richtung
BL:Z EXTRUDE	N010001	Extrusion in Z-Richtung

BL:XSCALE	N010001	Skalierungsfaktor in X-Richtung
BL:YSCALE	N010001	Skalierungsfaktor in Y-Richtung
BL:ZSCALE	N010001	Skalierungsfaktor in Z-Richtung

Beispiele für die Attribut-Formatierung

Sie haben zwei Hauptformate zur Verfügung: Buchstaben und Nummern. Der Aufbau der Codes ist einheitlich:

Buchstaben

- **C** bedeutet *character* oder Buchstabe,
- die nächsten drei Stellen bezeichnen die Anzahl der Buchstaben,
- die letzten drei Stellen werden ignoriert.

Nummern

- **N** bedeutet Nummer,
- die nächsten drei Stellen bezeichnen die Anzahl der Vorkommastellen,
- die letzten drei Stellen schreiben die Anzahl der Nachkommastellen vor.

Beispiele

Der Blockname sei **architektonisch**.

- **BL:NAME C008000**, also 8 Buchstaben, ergibt **architek**
- **BL:NAME C255000**, also 255 Buchstaben, ergibt **architektonisch**

Der Einfügepunkt des Blocks sei **123.456789,67.8,0.01**:

- **BL:X N010004**, also 10 Vorkomma- und 4 Nachkommastellen, ergibt **123.4567**
- **BL:Y N010002**, also 10 Vorkomma- und 2 Nachkommastellen, ergibt **67.80**
- **BL:Z N010001**, also 10 Vorkomma- und 1 Nachkommastelle, ergibt **0,0**

Sie bemerken, dass Sie bei der Formatierung sehr aufpassen müssen, andernfalls gehen Informationen verloren!



Attributdaten extrahieren

- Falls die Datei SCHALTSKIZZE.DWG noch nicht geöffnet ist, holen Sie das jetzt nach.

Um alle Attribute einer Zeichnung einzusehen, benutzen Sie den Befehl **AttZeig**. Dieser Schritt ist für die Extraktion von Attributen nicht notwendig, da BricsCAD sowohl *sichtbare* als auch *unsichtbare* Attribute extrahiert. Doch wenn Sie alle sichtbar schalten, fällt Ihnen die Kontrolle der Extraktion erheblich leichter. Beobachten Sie im Folgenden die Zeichnung:

: ATTZEIG

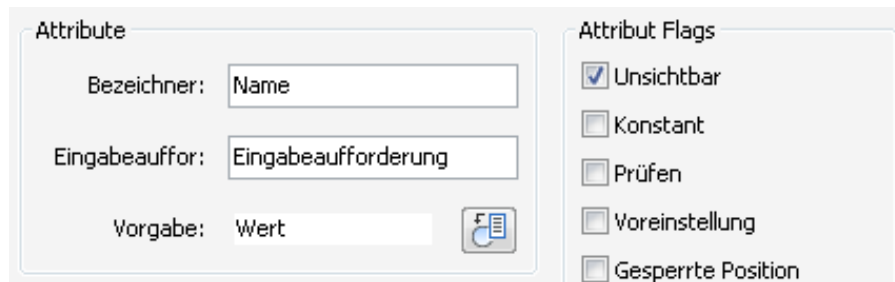
Attribut-Anzeigemodus: Ein/Aus/Normal/<Ein>: **a**

Alle Texte verschwinden aus der Skizze.

: ATTZEIG

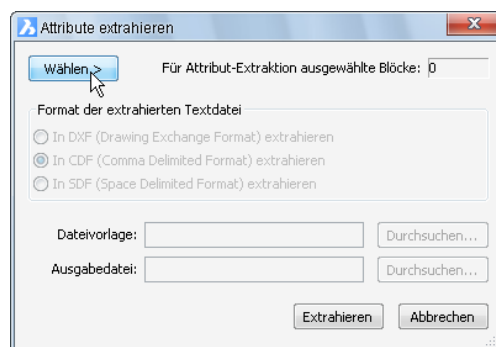
Attribut-Anzeigemodus: Ein/Aus/Normal/<Aus>: **e**

Nun sehen Sie mehr Texte als vorher. Einige davon waren also unsichtbar geschaltet. Mit der Einstellung Normal werden nur diejenigen Attribute angezeigt, deren *Unsichtbar*-Flag ausgeschaltet ist. Sie erinnern sich sicher noch an die Dialogbox *Definiere Attribute* aus dem letzten Kapitel:



Starten Sie nun die Extraktion der Attribute.

- Wählen Sie *Werkzeuge, Attribute, Attribute extrahieren*.



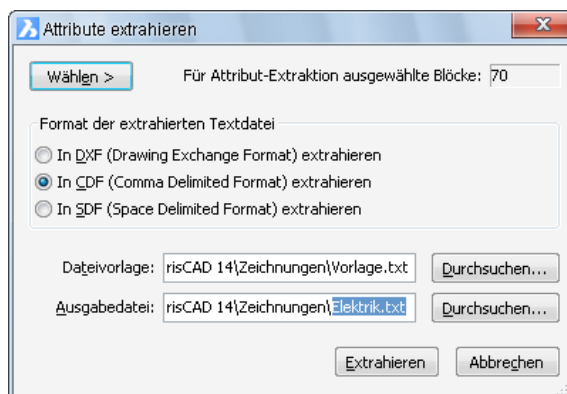
- Klicken Sie auf *Wählen*, um die Blöcke für die Extraktion auszuwählen. Der Dialog verschwindet, Sie sollen wieder einmal Objekte wählen:

Objekte wählen: **alle**

Objekte im Satz: 70

Objekte wählen:

- Drücken Sie **Eingabe**, um zum Dialog zurückzukehren.



Oben rechts wird nun die Anzahl der attributhaltigen Blöcke angezeigt. Es sollten 70 sein.

- Unter *Format der extrahierten Textdatei* wählen Sie *in CDF extrahieren*. Damit werden die Attribut- und Blockdaten in komma-separierten Spalten extrahiert, ein ideales Format für Tabellenkalkulationsprogramme wie *Excel*.
- Als *Dateivorlage* wählen Sie Ihre soeben erstellte *VORLAGE.TXT*.

- Der Name der Ergebnisdatei sei **Elektrik.txt**. Legen Sie sie für dieses Beispiel im gleichen Verzeichnis ab wie die Vorlage und die Zeichnungsdatei.
- Klicken Sie auf *Extrahieren*.

BricsCAD durchsucht die Zeichnung und registriert jeden Block, der der Vorlage entspricht, in der Datei ELEKTRIK.TXT. Schließlich lesen Sie in der Kommandozeile

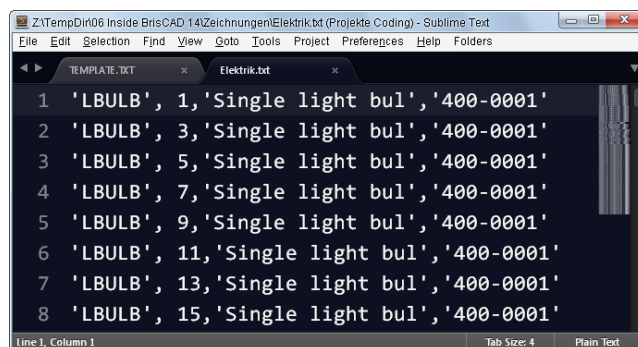
Feldüberlauf im Datensatz 69

Feldüberlauf im Datensatz 70

70 Datensätze extrahiert

Es gab außerdem scheinbar eine große Zahl von *Feldüberläufen*. Um das Ergebnis einzusehen,

- öffnen Sie die Datei ELEKTRIK.TXT mit Ihrem ASCII-Editor. Der Inhalt sieht folgendermaßen aus:



```

1 'LBULB', 1, 'Single light bul', '400-0001'
2 'LBULB', 3, 'Single light bul', '400-0001'
3 'LBULB', 5, 'Single light bul', '400-0001'
4 'LBULB', 7, 'Single light bul', '400-0001'
5 'LBULB', 9, 'Single light bul', '400-0001'
6 'LBULB', 11, 'Single light bul', '400-0001'
7 'LBULB', 13, 'Single light bul', '400-0001'
8 'LBULB', 15, 'Single light bul', '400-0001'

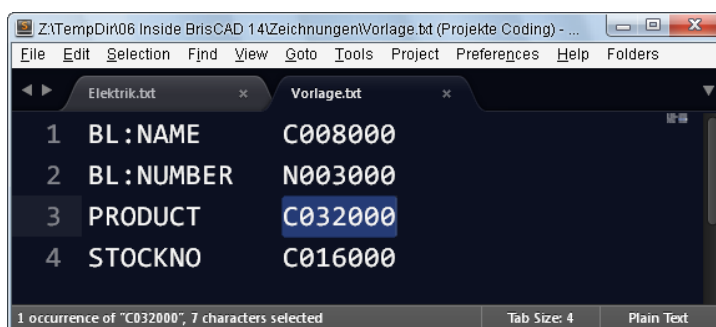
```

Für jeden Block listet BricsCAD folgendes auf:

- Den Blocknamen,
- die Zählnummer des Blocks,
- das Attribut *Product* sowie
- dessen Lagernummer.

Allerdings sind die Produktnamen verstümmelt: „Single light bul“? Dies war der Grund für die Feldüberläufe!

- Schließen Sie ELEKTRIK.TXT. Passen Sie dann die VORLAGE.TXT folgendermaßen an (Markierung):



```

1 BL:NAME      C008000
2 BL:NUMBER    N003000
3 PRODUCT      C032000
4 STOCKNO      C016000

```

- Speichern Sie die Vorlage und führen Sie die Extraktion nochmals durch:

: _atttext

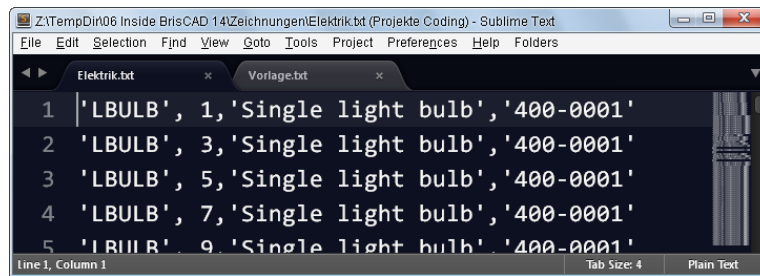
Objekte wählen: alle

Objekte im Satz: 70

Objekte wählen:

70 Datensätze extrahiert

Es hat geklappt – diesmal gab es keine Fehler. Eine kurze Kontrolle bestätigt dies:



Damit haben Sie eine rudimentäre Materialliste erzeugt, die Sie nun weiterverarbeiten können.

Export-Datentypen

BricsCAD exportiert Attributdaten in folgenden drei Formaten:

- **CDF:** Das *comma delimited format* oder komma-separierte Format, wie Sie es im vorigen Bild sehen. Diese ASCII-Formatierung ist für den Import in Tabellenkalkulations- und Textverarbeitungsprogramme bestens geeignet.
- **SDF:** das *space delimited format* oder leerzeichen-separierte Format eignet sich für den Import in Datenbanken. In diesem ASCII-basierten Format können neben Leerzeichen auch Tabulatoren als Trennzeichen gewählt werden.
- **DXF:** das *drawing exchange format* oder Zeichnungs-Austauschformat ist ein Grafikformat, das sich für CAD- und Grafikprogramme eignet.

Import in Excel

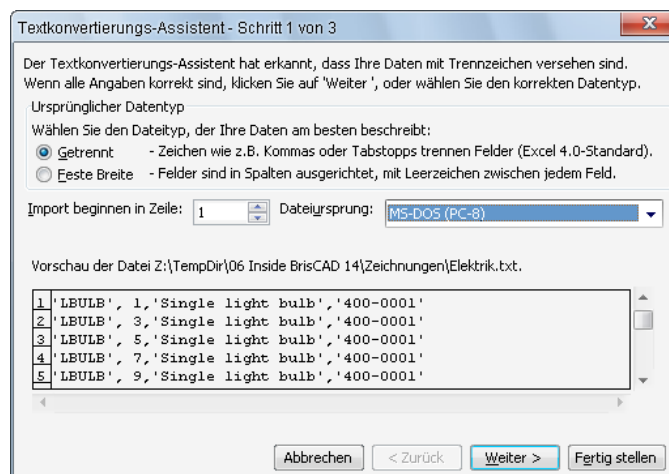
Importieren Sie jetzt die Attributdaten in Ihre Tabellenkalkulation.



Hier wird MS Excel verwendet, doch natürlich können Sie auch andere Programme wie OpenOffice Calc verwenden. Der Ablauf ist ähnlich.

- Starten Sie Ihr Tabellenkalkulationsprogramm.
- Wählen Sie *Datei, Öffnen*. Als *Dateityp* geben Sie *Textdateien (*.prn, *.csv, *.txt)* vor.
- Navigieren Sie dann zum Ordner mit der Datei ELECTRIC.TXT und öffnen Sie diese.

Das Programm wird jetzt einen Textkonvertierungs-Assistenten anzeigen, mit dem Sie die Formatierung korrekt übersetzen:

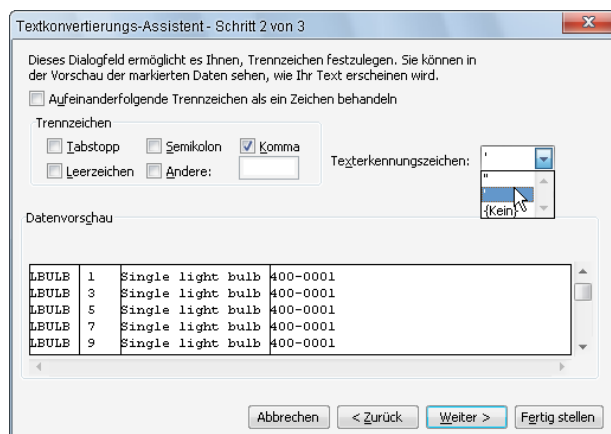


- Normalerweise wird die Formatierung richtig erkannt: *Getrennter* Dateityp, *Import* ab Zeile 1, *Dateiursprung* oder besser die zugrunde liegende Code-Seite ist *MS-DOS* oder *Windows ANSI*. Klicken Sie auf *Weiter*.

Im zweiten Schritt bestimmen Sie folgende Optionen:

- *Trennzeichen*: *Komma*
- *Texterkennungszeichen*: *'*

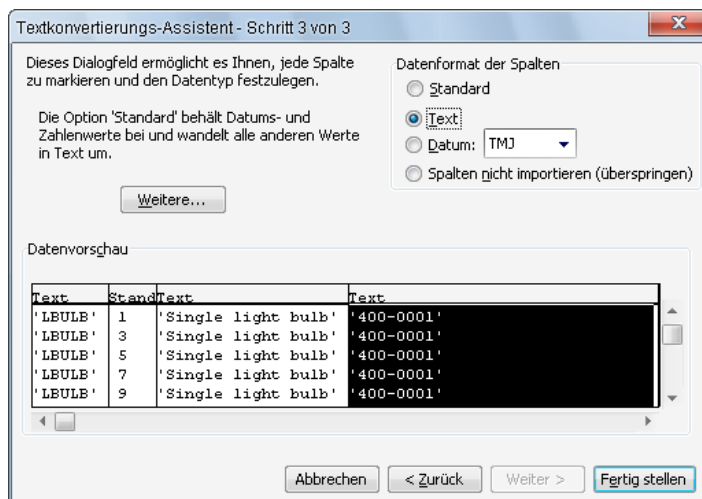
Die Angabe des Texterkennungszeichens ist wichtig, weil ansonsten die Hochkommas als Teil der Strings importiert werden. Die Vorschau gibt Ihnen Recht:



- Klicken Sie auf *Weiter*.

Im letzten Schritt formatieren Sie die Spalten nach Text, Datum oder Spalten, die Sie nicht importieren wollen.

- Wählen Sie für die Spalten 1, 3 und 4 das Datenformat *Text*, Spalte 2 belassen Sie auf *Standard*. Dazu können Sie die Spalten im Vorschaufenster anklicken.



- Klicken Sie auf *Fertig stellen*.

Die Datei wird in Excel importiert.

- Falls nötig, markieren Sie alle vier Spalten und wählen *Format, Spalte, Optimale Breite*.

	A	B	C	D	E
1	LBULB	1	Single light bulb	400-0001	
2	LBULB	3	Single light bulb	400-0001	
3	LBULB	5	Single light bulb	400-0001	
4	LBULB	7	Single light bulb	400-0001	
5	LBULB	9	Single light bulb	400-0001	
6	LBULB	11	Single light bulb	400-0001	

Wenn Sie wollen, können Sie Preise, Bemerkungen und eine Summenzeile hinzufügen – dies ist schließlich *Excel*! All diese Angaben werden in die Stückliste übernommen, wenn Sie es wünschen.

- Speichern Sie die Datei unter **Elektrik.xls(x)**.

Der folgende Schritt ist die Addition gleichartiger Bauteile und die Erstellung einer Summenliste:

In Excel addieren Sie Zeilen mit der Funktion

=Anzahl2(Erste Zeile:Letzte Zeile)

- Sortieren Sie zunächst die Zeilen nach der Lagernummer, indem Sie *Daten, Sortieren* wählen und dort *Spalte 4* als Sortierkriterium angeben.
- Wenn Sie beispielsweise die Position *Single Light Bulb* addieren wollen, setzen Sie die Einfügemarke in das Feld rechts neben der untersten gleichartigen Lagernummer – hier *400-0001* – und geben ein

=Anzahl2(

- Excel fordert Sie nun zur Angabe eines Zellbereichs auf. Markieren Sie alle 12 Lagernummern und schließen Sie die Klammer des Ausdrucks.

	A	B	C	D	E
1	LBULB	1	Single light bulb	400-0001	
2	LBULB	3	Single light bulb	400-0001	
3	LBULB	5	Single light bulb	400-0001	
4	LBULB	7	Single light bulb	400-0001	
5	LBULB	9	Single light bulb	400-0001	
6	LBULB	11	Single light bulb	400-0001	
7	LBULB	13	Single light bulb	400-0001	
8	LBULB	15	Single light bulb	400-0001	
9	LBULB	17	Single light bulb	400-0001	
10	LBULB	19	Single light bulb	400-0001	
11	LBULB	21	Single light bulb	400-0001	
12	LBULB	52	Single light bulb	400-0001	=ANZAHL2(D1:D12)
13	GROUND	23	Up and screw ground	400-0001	

Das Ergebnis wird in das Feld eingetragen.

- Fahren Sie so für die anderen acht Posten fort.
- Mit gedrückter **Strg**-Taste markieren Sie nun alle Zeilen (Zeilenleiste, ganz links), die ein Summenergebnis aufweisen, und kopieren sie in ein neues Arbeitsblatt.

	A	B	C	D
1	Artikel	Bemerkung	Lagernr.	Anzahl
2	LBULB	Single light bu	400-0001	12
3	GROUND	Lug and screw	100-0001	12
4	FUSE40	40 Amp Fuse	300-0040	1
5	HLAMP	Dual Beam He	400-0220	2
6	LDIMMER	80 Ohm Dimm	500-0080	1
7	LSWITCH	Four-pole Swi	200-0440	1
8	DOMESW	Single-pole D	200-0020	2
9	BSWITCH	Single-pole Br	200-0510	1
10	CONNECT	Solder Conner	000-0000	38

- Setzen Sie nun noch Spaltenüberschriften **Artikel**, **Bemerkung**, **Lagernr.** und **Anzahl** darüber.
- Speichern Sie dieses Blatt unter **Elektrik Summen.csv**.

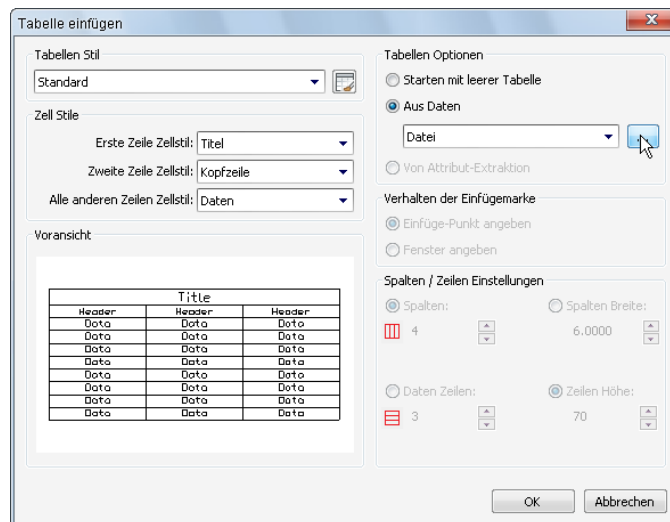
Für die Tabellenfunktion benötigt BricsCAD Dateien in der Form CSV oder XML.



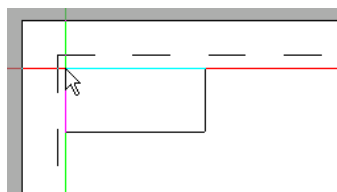
Tabellendaten in BricsCAD importieren

Um die Materialliste von der Tabellenkalkulation zurück in die BricsCAD-Zeichnung zu importieren,

- aktivieren Sie BricsCAD.
- Über einen Rechtsklick auf die Registerkarte *Layout<n>* erstellen Sie ein *neues* Layout. Löschen Sie dort das Ansichtsfenster, sodass Sie ein leeres Blatt erhalten.
- Wählen Sie nun *Zeichnen, Tabelle*. Der Dialog *Tabelle einfügen* erscheint.
- Die einzigen Einstellungen, die Sie hier vorzunehmen brauchen, ist die *Tabellen Option Aus Daten* und die Wahl der Datei ELEKTRIK SUMMEN.CSV als Datengrundlage. Hierzu verwenden Sie die Schaltfläche *Weiter* rechts neben dem Listenfeld.



- Bestätigen Sie, so wird ein kleiner Rahmen angezeigt. Klicken Sie ihn in die obere, linke Ecke des druckbaren Bereichs, des gestrichelten Rahmens.



Die Tabelle wird eingefügt. Sie ist allerdings viel zu breit:

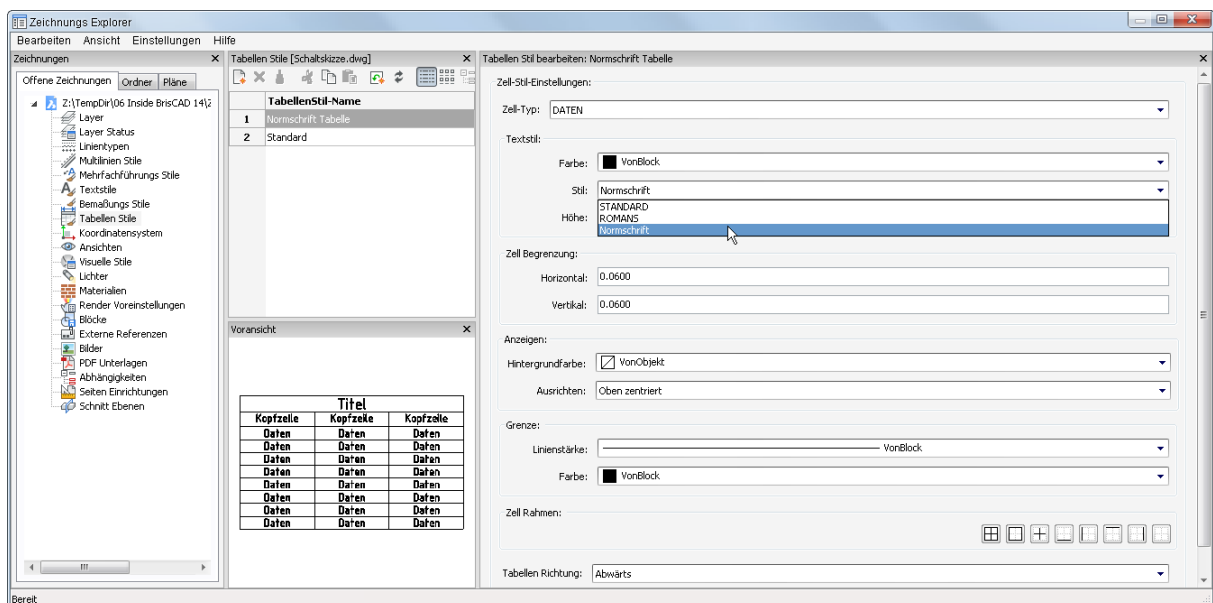
- Ziehen Sie einen der rechten Griffe der Tabelle in den druckbaren Bereich hinein.

Elektrik_Summen.csv			
Artikel	Bemerkung	Lager-nr.	Anzahl
LBULB	Single light bulb	400-0001	12
GROUND	Lug and screw ground	100-0001	12
FUSE40	40 Amp Fuse	300-0040	1
HLAMP	Dual Beam Headlamp	400-0220	2
LDIMMER	80 Ohm Dimmer	500-0080	1
LSWITCH	Four-pole Switch	200-0440	1
DOMESW	Single-pole Dome Switch	200-0020	2
BSWITCH	Single-pole Brake Switch	200-0510	1
CONNECT	Solder Connection	000-0000	38

Tabellen formatieren

Damit ist die Tabelle eingefügt. Allerdings ist sie nicht besonders ansehnlich. Um das Schriftformat zu ändern, müssen Sie einen neuen Tabellenstil definieren, und dazu wiederum benötigen Sie einen Textstil:

- Rufen Sie *Werkzeuge, Zeichnungs-Explorer, Textstile* auf. Definieren Sie einen *neuen* Stil namens **Norm-schrift** und wählen Sie als *Schrift Name* **ISOCPEUR** oder eine andere Normschrift.
- Schalten Sie um auf *Tabellen Stile*.
- Definieren Sie auch hier einen *neuen* Stil namens **Normschrift Tabelle**.
- Stellen Sie für die drei *Zell-Typen DATEN, KOPF* und *TITEL* (oberstes Listenfeld) jeweils den *Stil Normschrift* ein.



- Schließen Sie den Zeichnungs-Explorer und wählen Sie die Tabelle. Im Eigenschaften-Feld wählen Sie unter der Rubrik *Tabelle* den *Stil Normschrift Tabelle*.

Stückliste			
Artikel	Bemerkung	Lagernr.	Anzahl
LBULB	Single light bulb	400-0001	12
GROUND	Lug and screw ground	100-0001	12
FUSE40	40 Amp Fuse	300-0040	1
HLAMP	Dual Beam Headlamp	400-0220	2
LDIMMER	80 Ohm Dimmer	500-0080	1
LSWITCH	Four-pole Switch	200-0440	1
DOMESW	Single-pole Dome Switch	200-0020	2
BSWITCH	Single-pole Brake Switch	200-0510	1
CONNECT	Solder Connection	000-0000	38

- Editieren Sie durch Anklicken die Titelzeile und ändern Sie sie in **Stückliste**.
- Speichern Sie die Zeichnung.

Zusammenfassung

In diesem Kapitel haben Sie erfahren, wie Attributdaten in Stücklisten konvertiert werden. Sie haben auch gelernt, wie Sie Tabellen erzeugen, füllen und bearbeiten.

10 Regionen

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie mit Regionen und Boole'schen Funktionen komplexe zweidimensionale Formen erstellen. Diese Objekte können Sie mit BricsCAD auch analysieren.

Zusammenfassung

Die folgenden Themen werden in diesem Kapitel behandelt:

- Konvertieren von Objekt-Sammlungen in Regionen
- Benutzung von Punktfiltren für die Suche von Koordinaten
- Anwenden von Boole'schen Funktionen auf Regionen
- Ermitteln der geometrischen Eigenschaften von Regionen

Schlüsselbegriffe

Boole'sche Funktion: logische Operationen, die Objekte miteinander verknüpfen

Masseneigenschaften: Kollektion von geometrischen Eigenschaften wie Fläche, Schwerpunkt und Radius

Punktfilter: liefert Teilkordinaten, etwa den X-Wert eines Punktes

Region: Ein geschlossenes, flächenbehaftetes, zweidimensionales Objekt

Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
.x	Punktfilter für X-Koordinate
.y	Punktfilter für Y-Koordinate
.z	Punktfilter für Z-Koordinate

Neue Befehle

Befehl	Alias	Menüleiste
DelObj		Objekt löschen
Schnittmenge	in	<i>Model, 3D Solid Bearbeitung, Schnittmenge</i>
MassEig		<i>Werkzeuge, Abfrage, Massen-Eigenschaften</i>
Region		<i>Zeichnen, Region</i>
Differenz	di	<i>Model, 3D Solid Bearbeitung, Differenz</i>
Vereinigung		<i>Model, 3D Solid Bearbeitung, Vereinigung</i>

Über Regionen

Regionen sind geschlossene zweidimensionale Objekte. Sie können praktisch beliebig geformt sein. Regionen sind die Voraussetzung für die Anwendung der so genannten *Boole'schen Funktionen*, wodurch Sie zwei oder mehr Regionen miteinander vereinigen, schneiden oder voneinander abziehen können. Nur so können Sie beispielsweise ein einteiliges Objekt mit einem Loch erzeugen. Das Loch wird im Regionen-Jargon als *Insel* bezeichnet, der Umfang als *Schleife*. Technisch gesehen sind Regionen *ACIS*-Objekte, sie entstehen also im 3D-Modellierer von BricsCAD.

Regionen erzeugen Sie in zwei Schritten:

- Sie zeichnen ein geschlossenes Objekt mit Hilfe der Zeichenbefehle, etwa *Polylinie*, *Bogen* und *Kreis*. Die Schleife – z. B. vier Linien – darf dabei keine Überschneidungen aufweisen.
- Sie konvertieren das oder die Objekte in ein Regionsobjekt.

Mit dem Befehl *Region* können Sie Elemente miteinander kombinieren, was genau zu der erwähnten Beliebigkeit der entstehenden Formen führt. In mancher Hinsicht noch besser als *Region* ist der Befehl *Umgrenzung*. *Umgrenzung* wird in BricsCAD vielfältig genutzt, beispielsweise bei der Erstellung von Schraffuren: Sie wählen einen Punkt innerhalb einer existierenden Umgrenzung, BricsCAD erzeugt eine Region des Umrisses. *Umgrenzung* ist deshalb auch nicht auf eine einzelne konvexe Form beschränkt: Aus zwei einander überschneidenden Kreisen können Sie eine Region erzeugen, denn genau das funktioniert ja auch bei der Erstellung von Schraffuren. Der Befehl *Region* hingegen ist hierfür nicht geeignet.

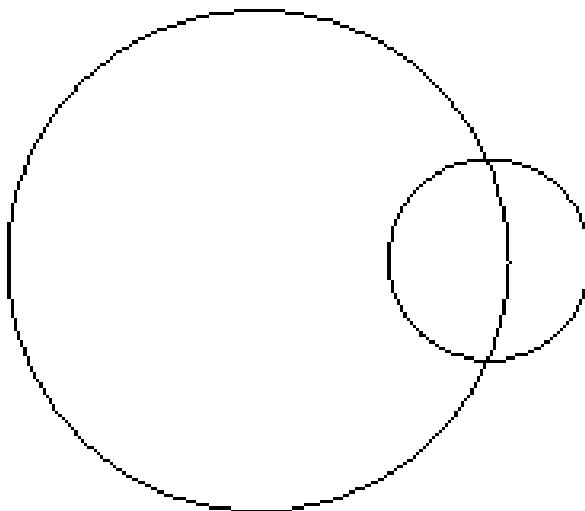
In den folgenden Tutorien erfahren Sie, wie Sie den Befehl *Umgrenzung* einsetzen. Dann lernen Sie den Befehl *Region* und schließlich die Boole'schen Operationen.

Umgrenzungen erzeugen

Der Befehl *Umgrenzung* ist eine äußerst nützliche Anwendung für Regionen, da er diese Regionen automatisch erzeugt. Sie haben ihn bereits genutzt, ohne es zu merken: Bei der Erstellung von Schraffuren und dem Klick auf einen eingeschlossenen Punkt ermittelt die Funktion die Form und Lage der Umgrenzung und bildet eine Region, um diese dann zu schraffieren. Dies ist auch der Grund, warum die Regions- und die Schraffurbefehle in der Symbolleiste *Zeichnen* direkt nebeneinander liegen.

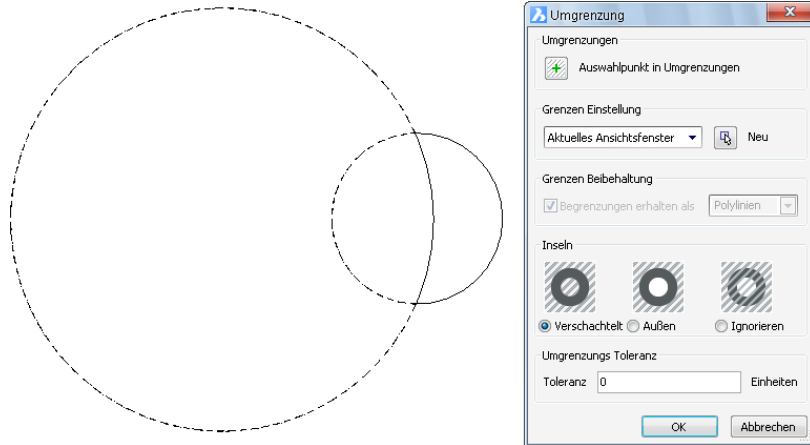
Erzeugen Sie nun eine Umgrenzung:

- Starten Sie den Befehl *Kreis* und zeichnen Sie zwei einander überlappende Kreise.



- Wählen Sie *Zeichnen*, *Umgrenzungs-Polylinie*. Der Dialog *Umgrenzung* erscheint. Er sieht genau so aus wie die rechte Seite der Schraffur-Dialogbox.

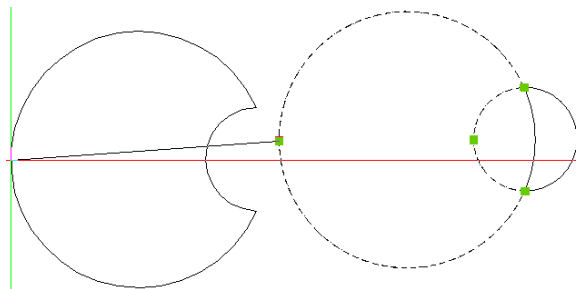




- Klicken Sie auf *Auswahlpunkt in Umgrenzungen*.
- Das Dialogfenster verschwindet, wie auch bei der Schraffur. Wählen Sie einen Punkt innerhalb des linken Kreises an. Drücken Sie **Eingabe**, um zum Dialog zurückzukehren.
- Bestätigen Sie.

Die Kreise haben sich äußerlich kaum verändert, nur scheint der linke einen etwas stärkeren Rand zu haben. BricsCAD hat eine Region um den angeklickten Punkt herum erzeugt und die Kurven überlagert.

- Klicken Sie nochmals auf den linken Kreis. Da die Region *auf* dem Kreis liegt, wird sie als erstes gefunden.



- Ziehen Sie die Region von den Kreisen weg. Dies ist ein unabhängiges Objekt, die beiden Kreise bleiben unverändert erhalten.
- Benutzen Sie nun die Palette *Eigenschaften*, um die *Fläche* und die *Länge* – den Umfang – der Region abzulesen.

Polylinie	
Allgemein	
3D Visualisierung	
Geometrie	
Kontrollpunkte	2
Kontrollpunkt	1
Position	-3618, 2806
X	-3618
Y	2806
Start Breite	0
End Breite	0
Ausbuchtung	4.74183656
Globale Breite	0
Erhebung	0
Fläche	10182706
Länge	12687
Gemischt	
Geschlossen	Ja
Linientyp Erzeugt	Deaktiviert

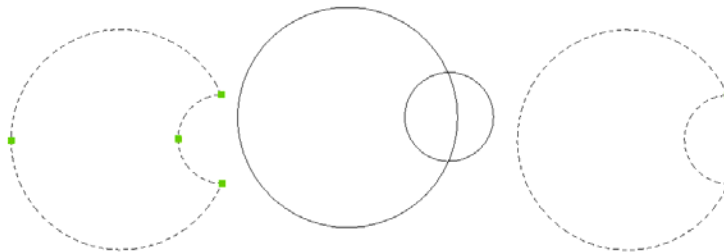
Polylinie oder Region?

Sie können bestimmen, ob die entstehende Umgrenzung als Polylinie oder direkt als Region erstellt wird, und zwar mit der Systemvariablen *HPBound*:

: **hpbound**

Neuer aktueller Wert für HPBOUND (Aus oder Ein) <Ein>: **A**

- *Ein*: Polylinie
- *Aus*: Region

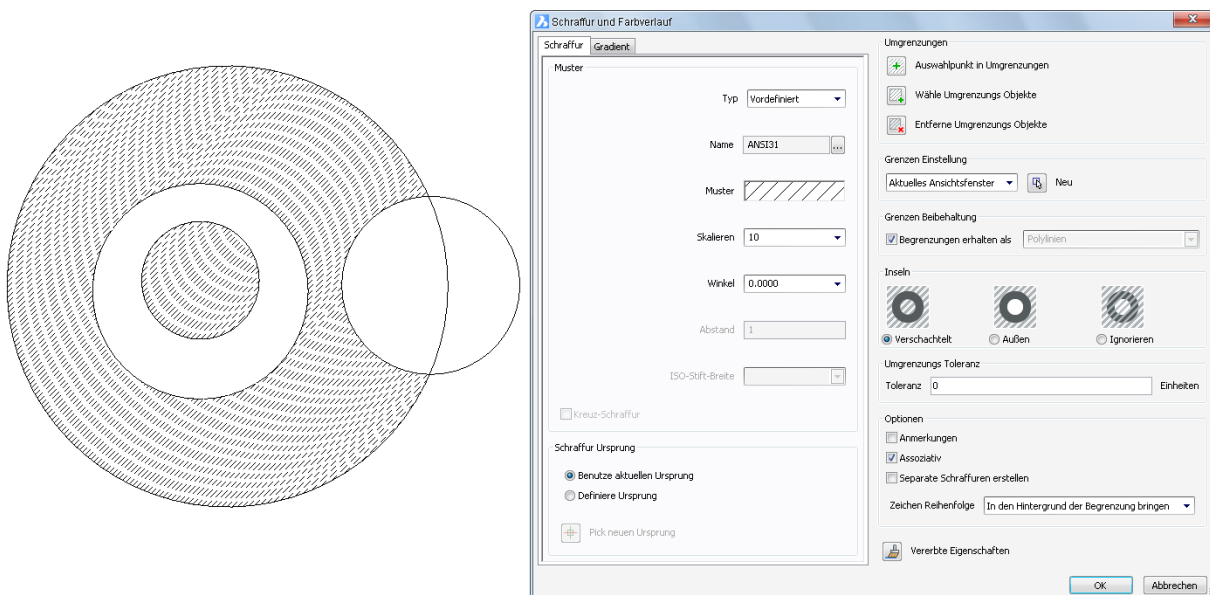


Das linke Objekt ist eine Polylinie (*Ein*), das rechte eine Region (*Aus*). Die Variable hat nur auf künftige Objekte Einfluss – bereits erstellte Objekte behalten ihren Status bei.

Optionen für Umgrenzungen

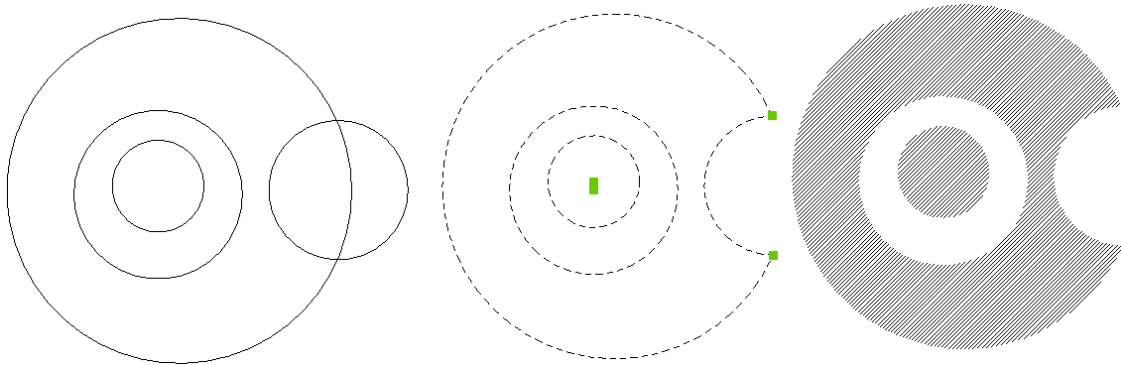
Sie können die Erstellung von Regionen kontrollieren. Die Folgen dieser Einstellungen sehen Sie erheblich besser, wenn Sie die Schraffuroption nutzen. Der unterliegende Algorithmus ist exakt der Gleiche:

- Zeichnen Sie zwei weitere Kreise in den großen hinein. Rufen Sie dann die *Grenzschraffur* auf.



- Aktivieren Sie *Begrenzungen erhalten als*. Dies sind die gleichen Regionen bzw. Polylinien, die auch durch *Umgrenzung* entstehen würden.
- Aktivieren Sie außerdem *Verschachtelt*. Dies führt dazu, dass inliegende Regionen – *Inseln* – abwechselnd schraffiert werden. Dementsprechend werden auch die Umgrenzungen erstellt.
- Klicken Sie dann auf *Auswahlpunkt in Umgrenzungen* und klicken Sie in den äußeren Kreis.
- Bestätigen Sie das Ergebnis.

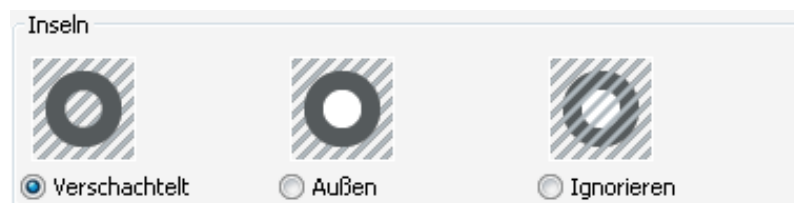
Wenn Sie die Schraffur aus dem Objekt ziehen, so behält sie ihre Form bei. Allerdings liegen auch noch drei Regions-Objekte vor, die Sie anklicken und ebenfalls herausziehen können:



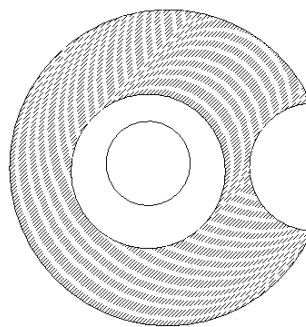
Inseln verarbeiten

Wenn ein Objekt andere Objekte enthält, kann der Algorithmus für das Suchen der Umgrenzung diese einschließen, sie alternieren oder ignorieren. Um die Unterschiede kennen zu lernen,

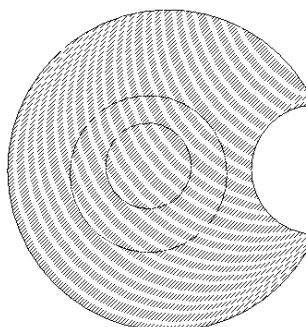
- machen Sie die vorige Schraffur rückgängig. Diese hatten Sie mit der Option *Verschachtelt* erstellt, und so waren die Inseln abwechselnd schraffiert und freigelassen worden.



- Schraffieren Sie dann erneut, stellen Sie diesmal jedoch auf *Außen* um. Nur die Begrenzungen des angeklickten Punktes werden erkannt:



- Zuletzt schraffieren Sie mit *Ignorieren*. Jetzt wird nur noch die Außengrenze des gewählten Punktes erkannt, alles andere ignoriert:

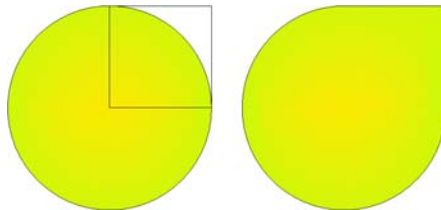


Boole'sche Funktionen

BricsCAD Pro und Platinum bieten die drei Boole'schen Befehle *Vereinigung*, *Differenz* und *Schnittmenge*. George Boole (1815–1864) war ein englischer Mathematiker und Philosoph. Er ist Begründer der *Boole'schen Logik*, die Computer überhaupt erst möglich macht: Die Operatoren *Vereinigung*, *Differenz* und *Schnittmenge* kennt jeder Programmierer als ODER, UND und NICHT. Sie kennen das vielleicht noch als Mengenlehre aus der Schule. Auch in der Geometrie kommt sie zum Zuge. Wenn Sie zwei oder mehr Regionen erstellt haben, dann können Sie sie mit Boole'schen Operationen kombinieren.

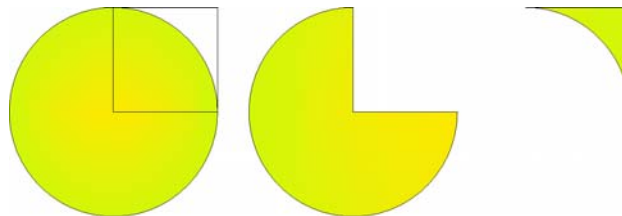
Vereinigung

Die Vereinigung verwandelt zwei Regionen in eine einzige. Hierzu müssen sich die Regionen nicht einmal berühren. Die Reihenfolge ist ohne Belang. Es wird aufgenommen, was sich in Region **1 ODER 2** befindet.



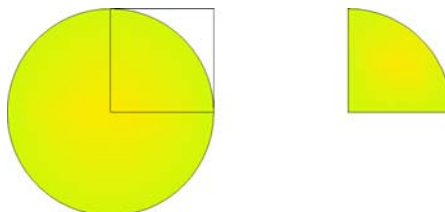
Differenz

Die Differenz zieht eine Region von der anderen ab. Hierzu **müssen** sich die Regionen überlappen. Die Reihenfolge ist **signifikant**: Erst wird der Minuend (1) gewählt, dann der Subtrahend (2) – je nach Reihenfolge entstehen also verschiedene Ergebnisse. Es wird nur aufgenommen, was sich in Region **1** (aber) **NICHT 2** befindet.



Schnittmenge

Die Schnittmenge überschneidet zwei Regionen zu einer einzigen. Hierzu **müssen** sich die Regionen berühren. Die Reihenfolge ist ohne Belang. Es wird nur aufgenommen, was sich in Region **1 UND 2** befindet.



Das Boole'sche Waffeleisen

Im Folgenden soll die Differenz vorgestellt werden: Wir bauen eine Waffelmuster aus einem Kreis und einer Matrix aus Rechtecken. Zunächst die Rechtecke:

- Erstellen Sie eine neue Zeichnung nach der Vorlage DEFAULT-MM.DWT. Speichern Sie sie unter **Boole.dwg**.



- Rufen Sie *Zeichnen, Rechteck* auf. Kombinieren Sie dabei die Eingabemöglichkeiten:

: **RECHTECK**

Fase/Erhebung/Abrunden/Drehen/Quadrat/Objekthöhe/Breite/FLäche/Größe/<Erste Ecke des Rechtecks wählen>:

- Klicken Sie auf irgendeinen Punkt.

Andere Ecke des Rechtecks: **@9.5,0.5**

Damit erhalten Sie ein liegendes Rechteck.



- Drücken Sie **Eingabe** und erstellen Sie ein weiteres, diesmal ein stehendes Rechteck:

: **RECHTECK**

Fase/Erhebung/Abrunden/Drehen/Quadrat/Objekthöhe/Breite/FLäche/Größe/<Erste Ecke des Rechtecks wählen>:

- Fangen Sie mit Objektfang *Endpunkt* die linke, untere Ecke des ersten Rechtecks.

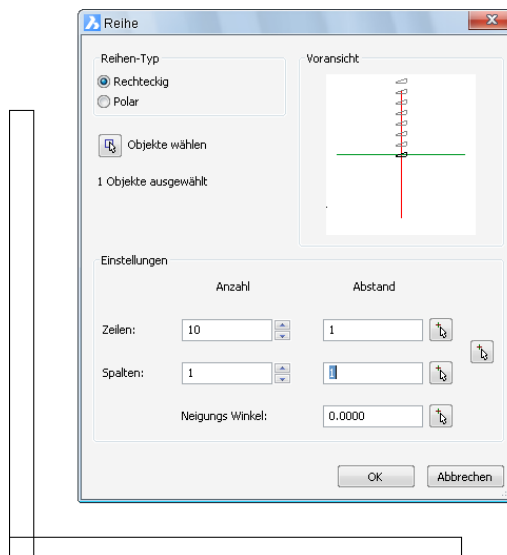
Die andere Ecke geben Sie wiederum über Tastatur ein:

Andere Ecke des Rechtecks: **@0.5,9.5**

Aus diesen Objekten erstellen Sie nun zwei Muster:

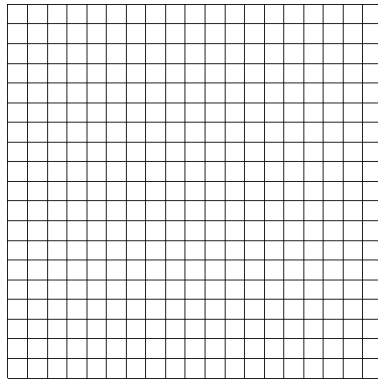


- Rufen Sie *Ändern, 2D-Reihe* auf.
- Wählen Sie das liegende Rechteck als *Objekt*. Stellen Sie **10 Zeilen** mit einem *Abstand* von **1** Einheit und **1 Spalte** ein, so dass eine Art Leiter entsteht. Klicken Sie auf **OK**.



- Rufen Sie nochmals *Ändern, 2D-Reihe* auf, wählen Sie diesmal das stehende Rechteck als *Objekt*, stellen Sie **1 Zeile** und **10 Spalten** mit einem *Abstand* von **1** Einheit ein. Bestätigen Sie dann.

Hierdurch entsteht das folgende Gitter aus Rechtecken:



- Mit Objektfang *Mittelpunkt* erstellen Sie nun einen *Kreis*, *2-Punkte*.

Diese Variante bedeutet, Sie definieren den Kreis per Durchmesser, sodass Sie die vorhandene Geometrie nutzen können:

- Fangen Sie den *Mittelpunkt* des unteren Rechtecks für den ersten Punkt und den *Mittelpunkt* des oberen Rechtecks für den zweiten. Damit sollte der Kreis perfekt im Quadrat stehen.

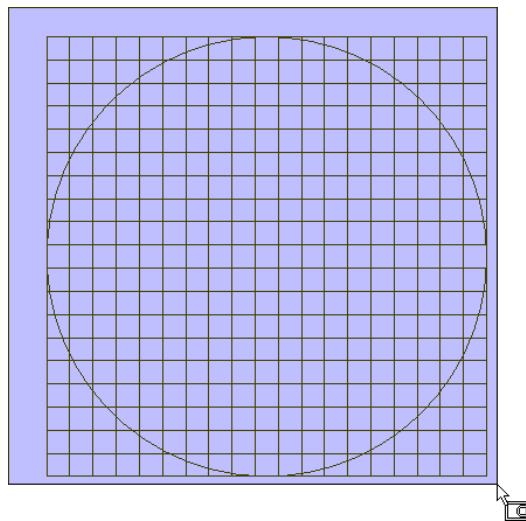
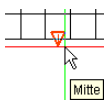
Bevor Sie nun die Differenz anwenden können, müssen all diese Objekte als Regionen vorliegen. Das ist zum Glück recht einfach:

- Rufen Sie *Zeichnen, Region* auf.

: `_region`

Objekte wählen:

- Wählen Sie alle 21 Objekte mit einem Zugfenster und drücken Sie **Eingabe**.



21 region(s) created.

Die Funktion wandelt jedes geschlossene Objekt in eine separate Region um – das ist exakt, was wir für eine Differenz wollen!

Subtrahieren wir also:

- Rufen Sie *Model, 3D Solid Bearbeitung, Differenz* auf.

: `_subtract`

ACIS-Objekt wählen, von dem entfernt werden soll:

Bei Differenz bilden Sie **zwei** Auswahlsätze – Einen für die Minuenden und einen für die Subtrahenden:



- Wählen Sie den Kreis und drücken Sie **Eingabe**.

Objekte im Satz: 1

Wähle ACIS Objekte, die abgezogen werden sollen:

- Wählen Sie alles mit einem Zugfenster – **nicht** bestätigen! –, ...

Gegenüberliegende Ecke:

Objekte im Satz: 21

- ... denn den Kreis wollen Sie nicht von sich selbst abziehen, also entfernen Sie ihn aus dem Auswahlset. Tippen Sie den entsprechenden Befehl ein:

Wähle ACIS Objekte, die abgezogen werden sollen: **ent**

Objekte im Satz: 21

Objekte von Auswahlmenge entfernen:

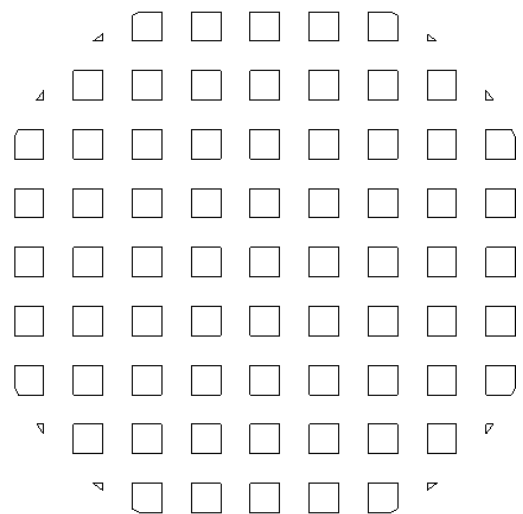
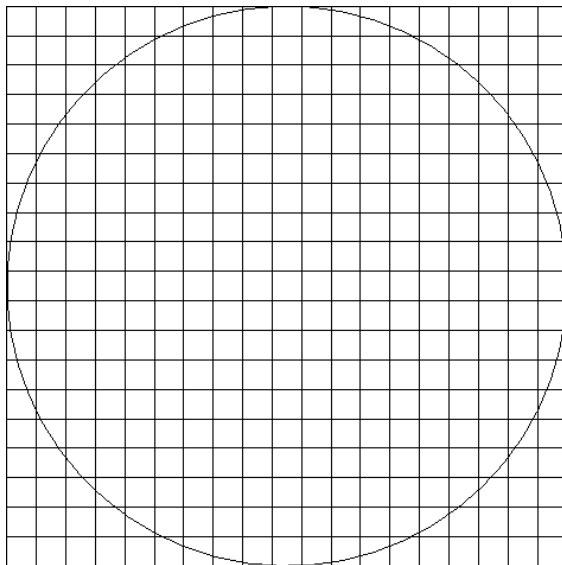
- Klicken Sie wieder den Kreis an.

Objekte im Satz: 20

- Drücken Sie **Eingabe**.

Scheinbar hat sich nichts getan.

- Hovern Sie jetzt über dem Gitter, bis sich ein Waffelmuster aus gestrichelten Linien zeigt – das ist Ihre Differenz. Ziehen Sie sie aus dem Gitter heraus.



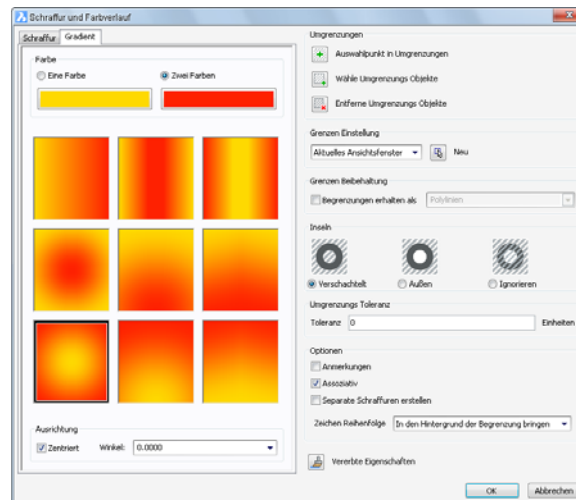
Wenn Sie beim Arbeiten mit Regionen die erzeugenden Objekte automatisch löschen wollen, stellen Sie die Systemvariable DELOBJ auf **1**. In diesem Fall wären das Gitter und der Kreis verschwunden. Dies funktioniert nur für künftige Operationen, nicht im Nachhinein.

Ergebnis: der Befehl *Differenz* entfernt die Regionen des Kreises, die von den Rechtecken überlagert werden. So entsteht das Waffelmuster – doch die einzelnen Felder bilden trotzdem eine einzige Region, wie Sie sehr schnell zeigen können:

- Rufen Sie *Zeichnen, Gradient* auf.

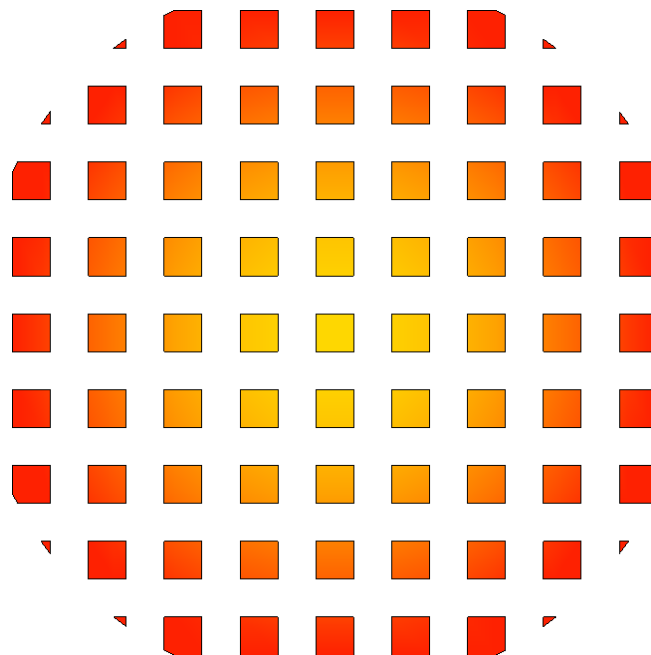


- Diese Dialogbox ist eine Variante der *Schraffur* – genau genommen ist sie nur eine andere Registerkarte derselben Box. Stellen Sie *Zwei Farben* ein, justieren Sie diese auf z. B. Rot und Orange und aktivieren Sie den *sphärischen* Verlauf. Wählen Sie die *Umgrenzungs Objekte*, indem Sie das Waffelmuster anklicken.



- Bestätigen Sie.

Der Gradient verläuft über das gesamte Muster, nicht über einzelne Felder. Damit ist die Einteiligkeit bewiesen.



- Speichern Sie die Zeichnung. Die Beispielzeichnung finden Sie unter BOOLE.DWG.

Regionen analysieren

Regionen bieten als flächenbehaftete Objekte alle Arten von Informationen. Das ist besonders praktisch, wenn Sie es mit nicht zusammenhängenden Flächen wie denen des obigen Waffeleisens zu tun haben.

Der Befehl *MassEig*

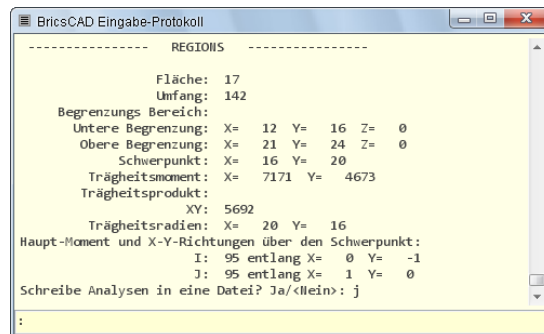
Um die Gesamtfläche dieses Musters zu ermitteln, nutzen Sie den Befehl **MassEig**:

: MASSEIG

Objekte wählen: Objekte wählen:

- Wählen Sie das Waffelmuster und bestätigen Sie.

BricsCAD zeigt die Ergebnisse der Analyse im Textfenster an. Falls nötig, drücken Sie **F2**:



Sie bemerken, dass hier immer die Rede ist von *Massen*, obwohl Sie eigentlich ein körperloses Flächenobjekt erstellt hatten. Dies ist eine Folge dessen, dass die Boole'schen Operationen aus der 3D-Modellierung entlehnt sind.



Sie können die Befehle **Region** und **Umgrenzung** auch *speziell* für die Flächen- und Inhaltsberechnung heranziehen, indem Sie die betreffenden Objekte temporär in Regionen umwandeln.

Weitere Befehle zur Analyse von Regionen sind **Liste**, **Fläche** und – wie immer – die Eigenschaften-Palette.

Der Befehl *Liste*

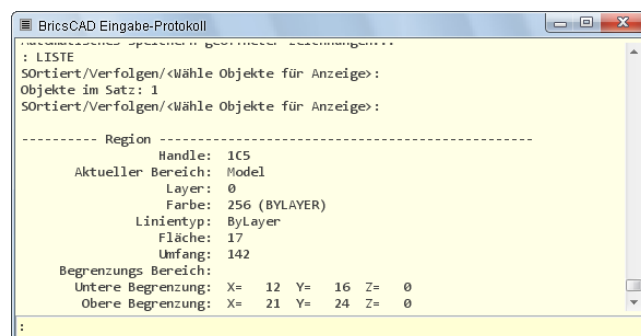
- Der Befehl **Liste** erstellt einen genauen Bericht über die Fläche, den Umfang, und den Begrenzungsrahmen einer Region:

: Liste

Sortiert/Verfolgen/<Wähle Objekte für Anzeige>: 1

Objekte im Satz: 1

Sortiert/Verfolgen/<Wähle Objekte für Anzeige>: (Drücken Sie **Eingabe**.)



Der Befehl *Fläche*

Der Befehl **Fläche** zeigt einen noch kürzeren Bericht an, der nur die Fläche und den Umfang einschließt. Benutzen Sie die Option **Objekt** und wählen Sie die Region aus:

: **FLÄCHE**

Objekt/Hinzufügen/Differenz/<Erster Punkt>: **o**

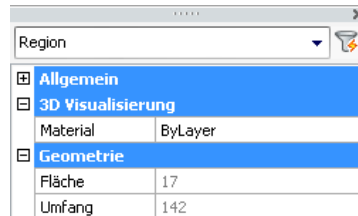
Objekt zur Flächenberechnung wählen:

- Klicken Sie das Waffelmuster an und bestätigen Sie.

Fläche = 17, Umfang = 142

Eigenschaften

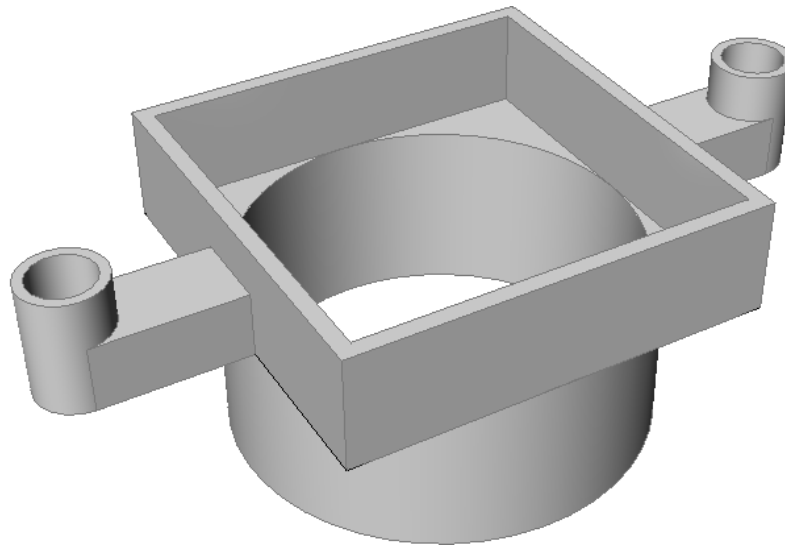
Die Eigenschaften-Palette zeigt Ihnen die Fläche und den Umfang im Abschnitt *Geometrie* an.



Zusammenfassung

In diesem Kapitel haben Sie Regionen und Boole'sche Operationen kennen gelernt. Diese Konzepte lassen sich auch für die 3D-Modelle in BricsCAD Professional und Platinum anwenden, wie Sie gleich sehen werden.

11 Modellieren in 3D



In diesem Kapitel lernen Sie, 3D-Modelle zu erstellen, und zwar sowohl auf traditionelle wie auf moderne Art: Bei traditionellen Methoden nutzen Sie Befehle, um 3D-Modelle zu erstellen und zu modifizieren. Mit modernen Methoden bearbeiten Sie die Objekte direkt.

Zusammenfassung

Die folgenden Themen werden in diesem Kapitel behandelt:

- Grundlagen der Volumenkörper-Modellierung
- Extrusion von Skizzenprofilen (2D-Objekten) zu Körpern
- Rotation der Ansicht um das Modell
- Subtraktion zweier Volumenkörper voneinander
- Direktmodellierung
- Ausrichtung von BKS
- Verrunden von Körperkanten

Schlüsselbegriffe

Direktes Modellieren und Editieren: Erstellung und Bearbeitung von 3D-Modellen, ohne dabei Befehle eingeben zu müssen

Profil: 2D-Objekt, das als Querschnitt ein 3D-Objekt definiert

Quad: kontextsensitives Mausmenü mit Schaltflächen und Abteilungen

Schale: Hohles 3D-Modell, Modell mit Wandstärke

Unterobjekt: Bestandteil eines Volumenkörpers, beispielsweise Flächen und Kanten

Vereinigung: Boole'sche Operation, die zwei oder mehr Volumenkörper zu einem einzigen vereinigt

Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
QUAD	Quad-Cursor
SUB	Unterobjektauswahl

Neue Befehle

Befehl	Alias	Tastenkürzel	Menüleiste
DelObj	Ext	F12	<i>Regionen (Erzeugende) löschen</i>
Extrudieren			<i>Model, 3D Solids, Extrudieren</i>
QuadDisplay			<i>Toggeln des Cursor-Quads</i>
VolKörperBearb V S			<i>Model, 3D Solid Bearbeitung, Schale</i>

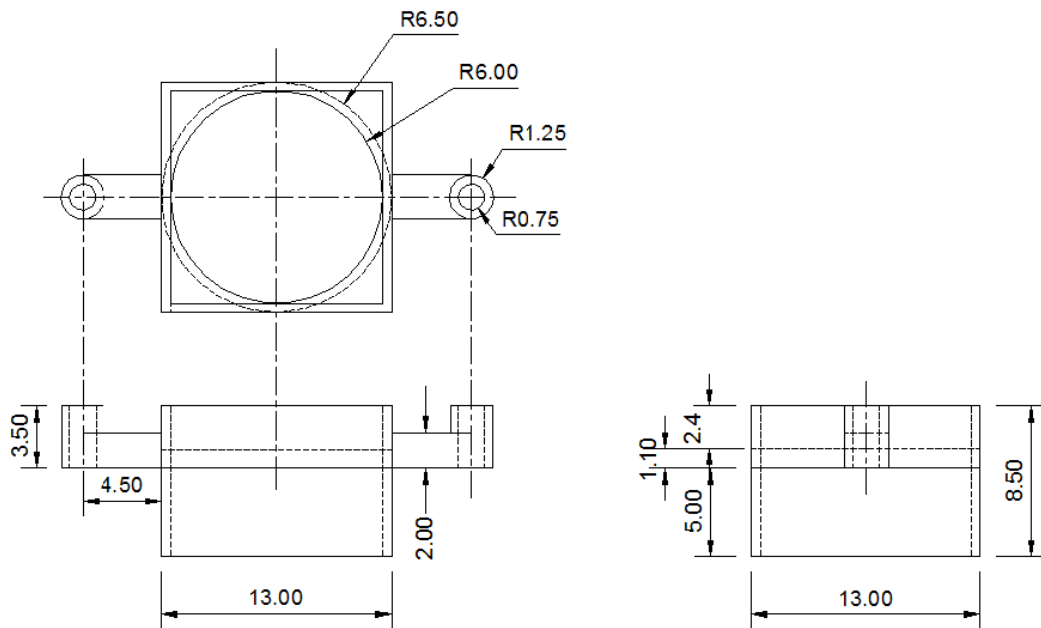
Über Volumenkörper

Mit BricsCAD Pro und Platinum können Sie 3D-Modelle aus Volumenkörpern formen. Dies sind 3D-Objekte, deren Äußeres *und* Volumen mathematisch definiert sind – im Gegensatz zu Flächen- und Netzobjekten, bei denen wir lediglich die Hülle modellieren können.

Da Volumenkörper durch und durch „solide“ sind, enthalten Volumenkörper-Modelle viele physikalische Eigenschaften ihrer realen Pendants – Sie haben das bereits am Informationsgehalt der 2D-Regionen gesehen. Beispielsweise kann man Einzelteile und Baugruppen mit Simulationsprogrammen für Festkörper- und Strömungsdynamik schon im Computer testen, um sicherzustellen, dass sie nach Fertigstellung wie gewünscht funktionieren.

BricsCAD bietet Ihnen mehrere Methoden der Volumenkörper-Modellierung. In diesem Kapitel lernen Sie zwei davon kennen: die traditionelle Methode und die Direktmodellierung. In den folgenden Lehrgängen modellieren Sie den Stellring einer Web-Kamera. Das fertige 3D-Modell sehen Sie am Anfang dieses Kapitels.

Die 2D-Zeichnungs-Ableitung dieses Modells hingegen sehen Sie im folgenden Bild – und lernen dabei einen der großen Vorzüge der 3D-Modellierung kennen: Es ist sehr einfach, damit Produkte zu visualisieren und selbst komplizierteste Zeichnungen anzufertigen!



Diese Zeichnung finden Sie unter MODELL 2D-VORLAGE.DWG.



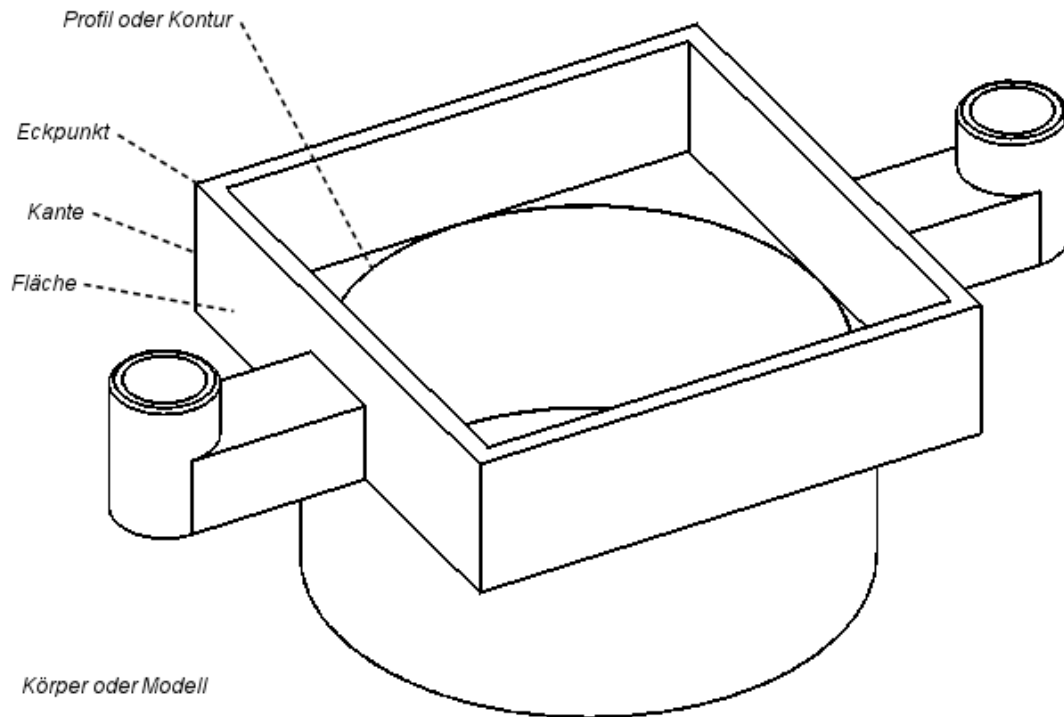
Planvolles Vorgehen

Zwischen 2D-Zeichnungen und 3D-Modellen bestehen viele Unterschiede: Ein Modell können Sie nur auf wenige Arten konstruieren, während Ihnen beim Zeichnen praktisch alle Möglichkeiten offen stehen. Um beispielsweise einen Kubus zu modellieren, verwenden Sie entweder den Befehl *Quader*, oder Sie erheben – *extrudieren* – ein Rechteck in die dritte Dimension. Wenn Sie dasselbe Objekt zeichnen, können Sie eine beliebige Ansicht aus Linien oder Polylinien aufbauen oder den Befehl *Rechteck* verwenden.

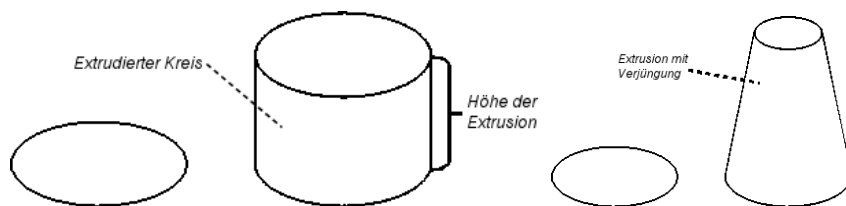
Ein anderer Unterschied besteht darin, dass Sie den Werdegang eines Modells vorausschauend planen müssen, wo Sie im 2D-CAD einfach zu zeichnen anfangen. Für diese 3D-Planungsarbeit benötigen Sie freilich erst ein wenig Modellier-Erfahrung.

Bestandteile eines 3D-Modells

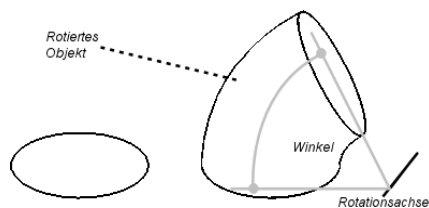
Die 3D-Modellierung besitzt ihren eigenen Wortschatz. Die gebräuchlichsten Begriffe stelle ich Ihnen auf den folgenden Bildern vor.



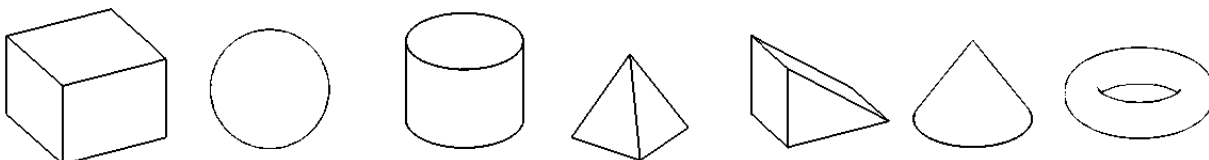
Die Konstruktion von 3D-Modellen



Extrusion ohne (links) und mit Verjüngung (Befehl: **Extrudieren**)



Rotation des Profils um eine Achse (Befehl: **Rotieren**)



Die 3D-Primitive: Quader, Kugel, Zylinder, Pyramide, Keil, Kegel und Torus

Analyse in 3D

Sehen Sie sich nun das folgende Foto des Stellrings an, um die Grundkörper – auch als *Primitive* bezeichnet – zu identifizieren, aus denen er aufgebaut ist: Sie erkennen rechtwinklige und zylindrische Formen. Da die Wände konstante Dicke aufweisen, können Sie das Modell durch Extrusion eines 2D-Profiles herstellen, um es anschließend mit der Schalenfunktion auszuwandern.



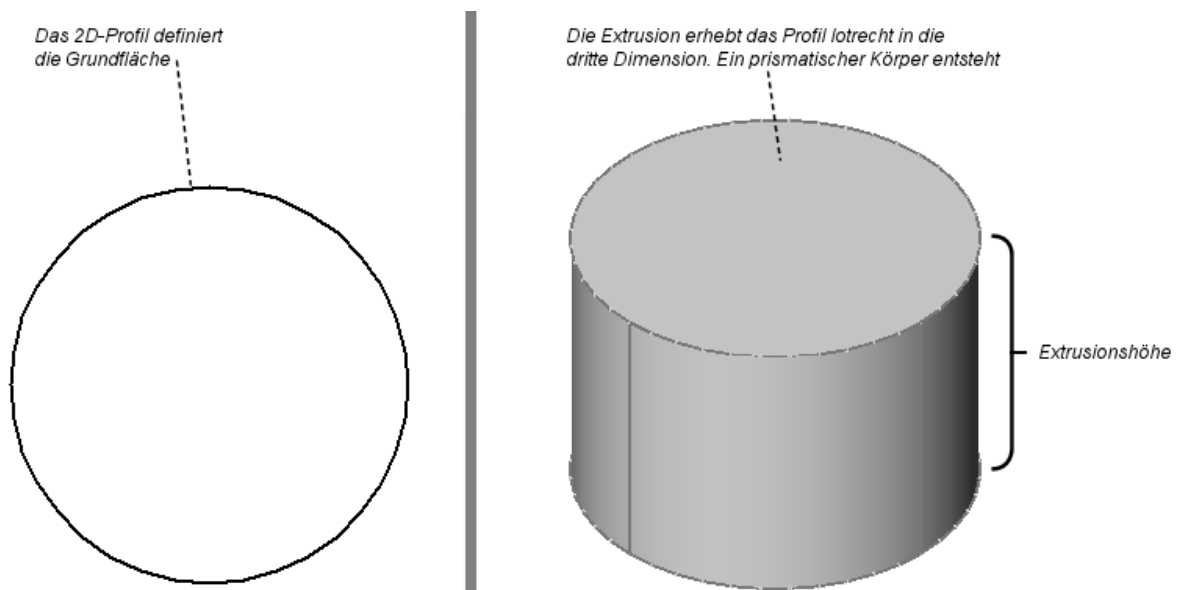
Auch erkennen Sie Zylinderformen, die Sie mit dem Zylinder-Befehl herstellen können, während Sie die Ver- rundungen mit der Abrundungsfunktion anbringen können. Die Abmessungen sind schließlich durch die drei Ansichten der 2D-Zeichnung gegeben. Damit haben Sie alles, was Sie zur Modellierung benötigen.

Die traditionelle Methode

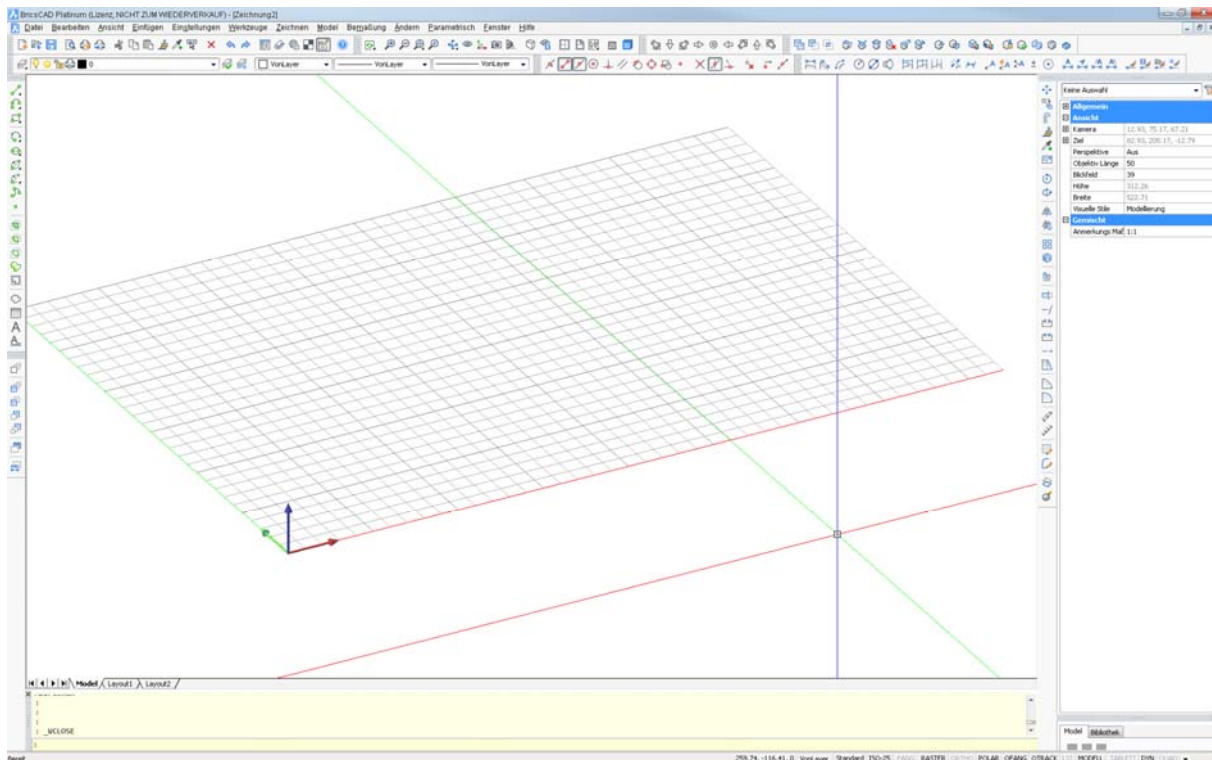
Im Verlauf dieses Kapitels modellieren Sie den Stellring einer Web-Kamera. Dabei wenden Sie zwei verschiedene Techniken an, um jeweils dasselbe Ergebnis zu erreichen:

- Im ersten Tutorial wenden Sie die traditionelle Extrusion an. Diese Technik geht auf die CAD-Programme der späten 80er Jahre zurück.
- Im zweiten Tutorial lernen Sie eine moderne Methode kennen, um exakt das gleiche extrudierte Teil zu erzeugen. Sie ist als *Direktmodellierung* bekannt.

Um eine Extrusion zu definieren, zeichnen Sie eine 2D-Kontur, die Sie dann in die verbleibende dritte Dimension – hier die Z-Achse – austragen. Extrusionen sind prismatisch, d.h. sie besitzen stets parallele Endflächen, die einander gleich oder – im Fall der Verjüngung – geometrisch ähnlich sind.



- Erstellen Sie mit Hilfe des *Neu Assistenten*, der Option *Starte mit Vorlage* und der Vorlage **DEFAULT3D-METRIC.DWT** eine neue Zeichnung. Speichern Sie sie unter **Stelling.dwg**.



Der 3D-Modus sieht anders aus als die Zeichnungsumgebung: Der Hintergrund zeigt einen Farbverlauf, die Ansichtsrichtung entspricht der Isometrie-Ansicht *Vorne Links* (Menü *Ansicht*, *Ansicht von*).

- Stellen Sie für diese Zeichnung zunächst folgendes ein, wobei Sie die Schaltflächen der Statusleiste nutzen:
- Schalten Sie den FANG aus; benutzen Sie stattdessen den Objektfang und die dynamische Eingabe (DYN).
- Schalten Sie auch das RASTER aus. Da Sie per Zifferneingabe dimensionieren, benötigen Sie es nicht.
- Schalten Sie OFANG ein und wählen Sie über Rechtsklick, *Einstellungen* die Option *Schnittpunkt* als einzige.
- Über den Befehl **Einheit** stellen Sie dann die *Lineare Einheiten Präzision* auf **1**. Sie arbeiten also auf eine Stelle hinter dem Komma genau.

Zeichnen	
Zeichnungs Einheiten	
Einfüge Einheiten	[4] Millimeter
Einheiten	[1] Metrisch (benutze ISO Schraffur und ISO Linientyp)
Einheiten Modus	☐ Leerzeichen entfernen, wenn Abstände oder Winkel zu Text konvertiert werden
Unterdrückt Null Bemaßungen	0x0008 (8)
Lineare Einheiten	
Linearer Einheiten Typ	[2] Dezimal
Lineare Einheiten Präzision	1

Ich persönlich finde es nützlich, die Profile stets beizubehalten.

- Stellen Sie in diesem Fall die Systemvariable **DELOBJ** auf **0**. Wollen Sie die Erzeugenden löschen, setzen Sie **DELOBJ** auf **1**.

Die Status von **DELOBJ** können Sie wie folgt setzen:

- **-2**: Abfrage zum Löschen aller Definitionsobjekte, inklusive der Pfade und Führungskurven
- **-1**: Abfrage zum Löschen der Profile
- **0**: Profile erhalten
- **1**: Profile löschen

- **2:** Alle Definitionsobjekte löschen, inklusive der Pfade und Führungskurven

Der Grundkörper



Zeichnen Sie nun die obere Hälfte des quadratischen Aufbaus. Nutzen Sie die Kommandozeile, um das Quadrat gleich bei der Erstellung auf 13 mm Seitenlänge zu dimensionieren:

: **rechteck**

Fase/Erhebung/Abrunden/Drehen/Quadrat/Objekthöhe/Breite/FLäche/Größe/<Erste Ecke des Rechtecks wählen>: **g**

Länge die für Rechtecke benutzt wird <0.0>: **13**

Breite die für Rechtecke benutzt wird <0.0>: **13**

Fase/Erhebung/Abrunden/Drehen/Quadrat/Objekthöhe/Breite/FLäche/Größe/<Erste Ecke des Rechtecks wählen>: **0,0**

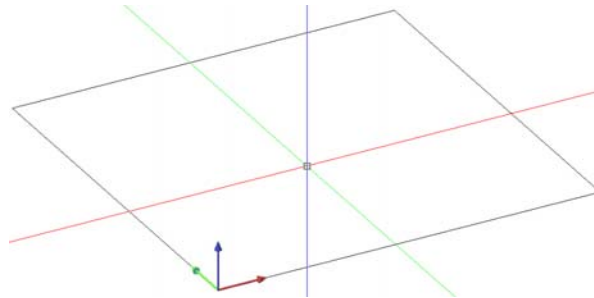
Andere Ecke des Rechtecks:

- Klicken Sie auf einen Punkt oben rechts vom Ursprung.
- Mit *Grenzen zoomen* holen Sie das Quadrat näher heran:



: **zoom**

Zoom: GRößer/ . . . /<Zoomfaktor (nX/nXP)>: **g**



- Wenden Sie jetzt *Model, 3D Solids, Extrudieren* auf das Quadrat an:

: **extrusion**

Objekte wählen:

- Wählen Sie das Quadrat und schließen Sie die Auswahl mit **Eingabe** ab.

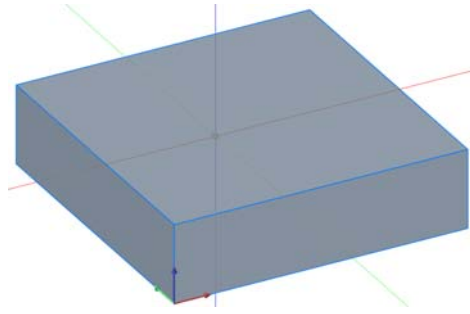
Objekte im Satz: **1**

- Wählen Sie die Funktion Erstellen.

Geben Sie die Höhe der Extrusion an oder [Auto(abziehen oder vereinigen)/Erstellen/abZiehen/Vereinigen/verJüngungs winkel/Limit] <Auto>: **Erstellen**

- Definieren Sie dann die Höhe:

Geben Sie Höhe der Extrusion oder [Richtung/Pfad/verJüngungswinkel]: **3.5**



Wandeln Sie diesen Quader nun wie folgt aus:

- Wählen Sie im Menü *Model, 3D Solid Bearbeitung, Schale*.

Mit dieser Funktion verwandeln Sie Volumenkörper in dünnwandige Objekte. Da der Befehl *VolKörperBearb* mehrere Kommandoebenen aufweist, wählen Sie hier lieber unter den einzelnen Menüfunktionen. Sie können natürlich auch hier mit der Kommandozeile arbeiten:



: **VolKörperBearb V S**

Wähle 3D Volumen:

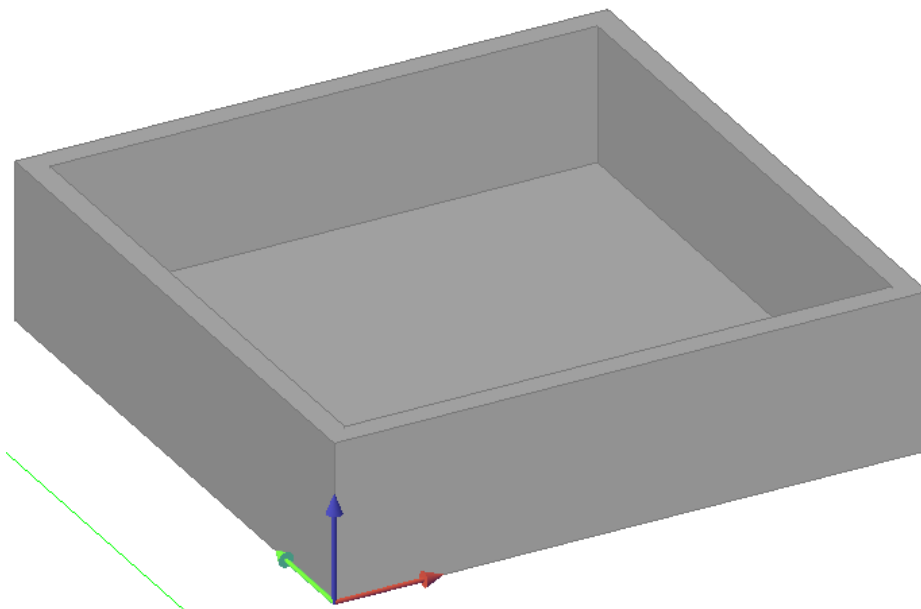
- Wählen Sie den Quader.

Wähle Fläche zum Entfernen oder Hinzufügen/Zurück/Alle:

- Um die obere Fläche vollständig zu entfernen, klicken Sie diese nun genau **einmal** an. Achtung: Sie erhalten hierüber keine grafische Rückmeldung! Bestätigen Sie dann.
- Geben Sie die Wandstärke an:

Geben Sie eine Schalen Abstand Entfernung ein: **0.5**

- Bestätigen Sie zweimal, um den Befehl zu beenden.



Das Ergebnis ist ein oben offener Quader, eine Art Kiste.

- Speichern Sie die Zeichnung.

Extrudieren in Kürze

Der Befehl *Extrudieren* bietet folgende Optionen:

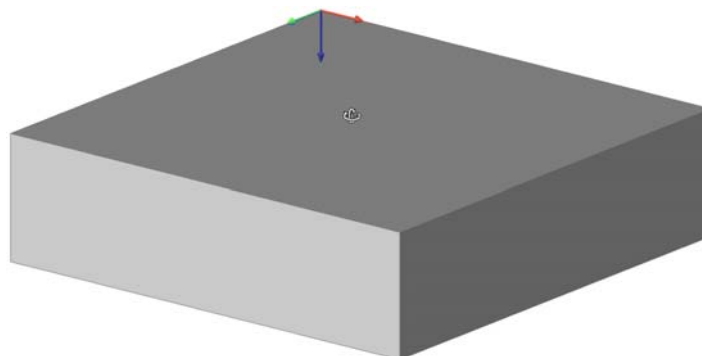
- **Höhe:** Dieser Zahlenwert definiert die Höhe des extrudierten Volumenkörpers. Positive Werte führen dabei in Richtung der positiven Normalen (s. u.) zur Profilebene – bei einem Profil auf der XY-Ebene ist dies also +Z.
- **Richtung:** Normalerweise steht die Extrusionsrichtung *normal* – d.h. flächen-lotrecht – zur Profilebene. Hier können Sie mit Hilfe einer Linie bzw. zweier Koordinatenpaare einen beliebigen Winkel vorgeben.
- **Pfad:** Als Pfad kommen hier nicht nur Linien, sondern beliebig kurvige Objekte in Frage. Diese Variante entspricht demnach der Pfadaustragung (eng. *Loft*).
- **Verjüngungswinkel:** Mit dieser Zahlenangabe steuern Sie eine gleichmäßige Verjüngung oder Weitung der Extrusion über ihre Höhe. Ein positiver Wert führt zu einer Verjüngung, ein negativer zu einer Aufweitung.

3D-Ansichtsrotation

Anschließend fügen Sie den zylindrischen Teil des Bauteils ein. Doch bevor Sie das Bauteil von unten bearbeiten können, müssen Sie die Ansicht so einstellen, dass Sie von unten dagegen blicken. Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, dies zu tun. Eine davon ist die Schaltfläche *Echt-Zeit-Bewegung*:



- Wählen Sie die Schaltfläche *Echt-Zeit-Bewegung* im Werkzeugkasten *Ansicht*.
- Der Echtzeit-Cursor erscheint im Editor. Halten Sie die linke Maustaste gedrückt und ziehen Sie die Ansicht so, dass Sie von unten gegen den Quader blicken. Sie können den Quader natürlich auch auf den Kopf stellen, um den Arbeitsbereich besser zu „beleuchten“.

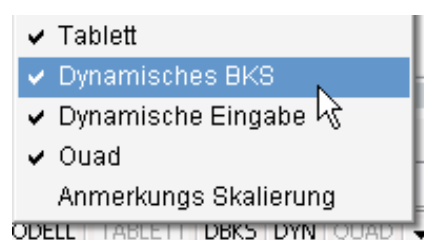


- Mit **Esc** verlassen Sie die Echtzeitrotation.
- Falls nötig, stellen Sie mit **Zoom g** die Gesamtansicht wieder her.

Das dynamische BKS

Die Modellierung in 3D stellt hohe Anforderungen an die räumliche Vorstellung. Um Ihnen die Orientierung zu erleichtern, schalten Sie ein spezielles Hilfsmittel ein: das dynamische BKS. Diese Funktion wird Ihnen beim Erstellen von Objekten die Auswahl der betreffenden Modellflächen erleichtern, indem sie das Benutzerkoordinatensystem interaktiv auf diese Flächen verschiebt:

- Klicken Sie in der Statusleiste auf die Pfeilschaltfläche ganz rechts. Aktivieren Sie *Dynamisches BKS*.



Jetzt wird die Schaltfläche DBKS in der Statusleiste angezeigt.

- Aktivieren Sie das Dynamische BKS durch einen Klick auf die Schaltfläche *DBKS*.

DBKS

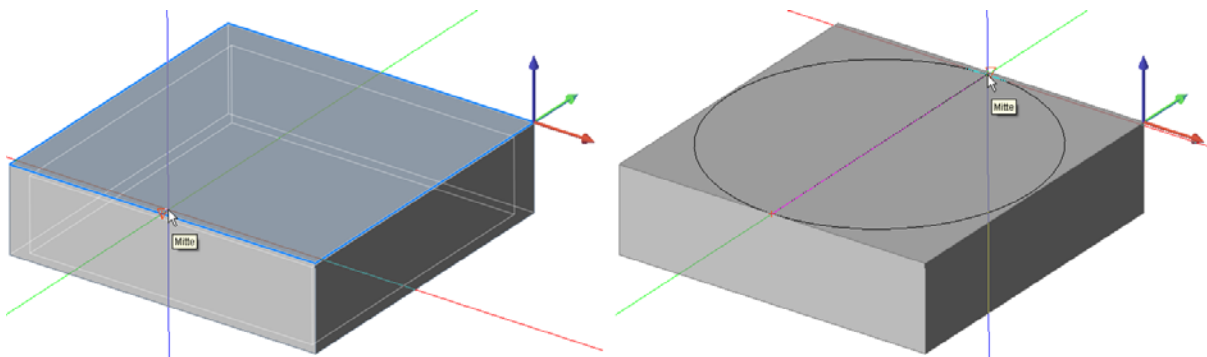
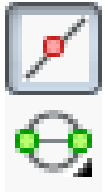
Extrusion durch Direktmodellierung

Die Unterseite des Bauteils besteht aus einem hohlen Zylinder. Diesen modellieren Sie mit Hilfe von zwei konzentrischen Kreisen, die Sie dann durch Direktmodellierung extrudieren – ohne die Eingabe von Befehlen:

- Schalten Sie den Objektfang *Mittelpunkt* ein.

Sie können ruhig die permanente Einstellung verwenden, das spart Ihnen bei der Arbeit einige Rechtsklicks.

- Rufen Sie *Zeichnen, Kreis* mit der Option *2-Punkte* auf.
- Klicken Sie jetzt nacheinander die *Mittelpunkte* zweier gegenüberliegender Seiten der Quadratfläche an, um den Kreis automatisch zu zentrieren. Achten Sie dabei auf die **hervorgehobene Fläche**: Sie wollen den Kreis auf der Unterseite des Quaders erstellen.



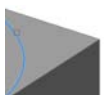
Für den zweiten Kreis nutzen Sie den Befehl *Versetzt*:

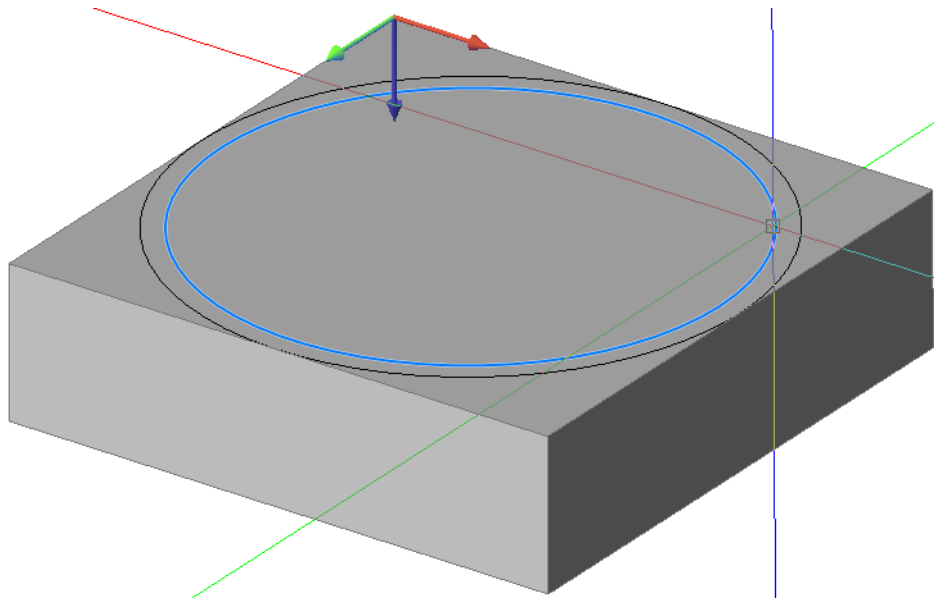
- Wählen Sie *Ändern, Versetzen*. Geben Sie zunächst den Versatzwert ein:

Abstand: EINGABETASTE für durch Punkt/Löschen/laYer/<Abstand>: **0.5**

EINGABETASTE zum Stoppen/<Wähle Objekt>:

- Wählen Sie den Kreis. Er wird, wie alles im 3D-Modus, durch eine dicke Kante hervorgehoben.
Beide Seiten/<Seite für parallele Kopie>:
- Klicken Sie in den Kreis hinein, um die Versatz-Seite zu wählen.





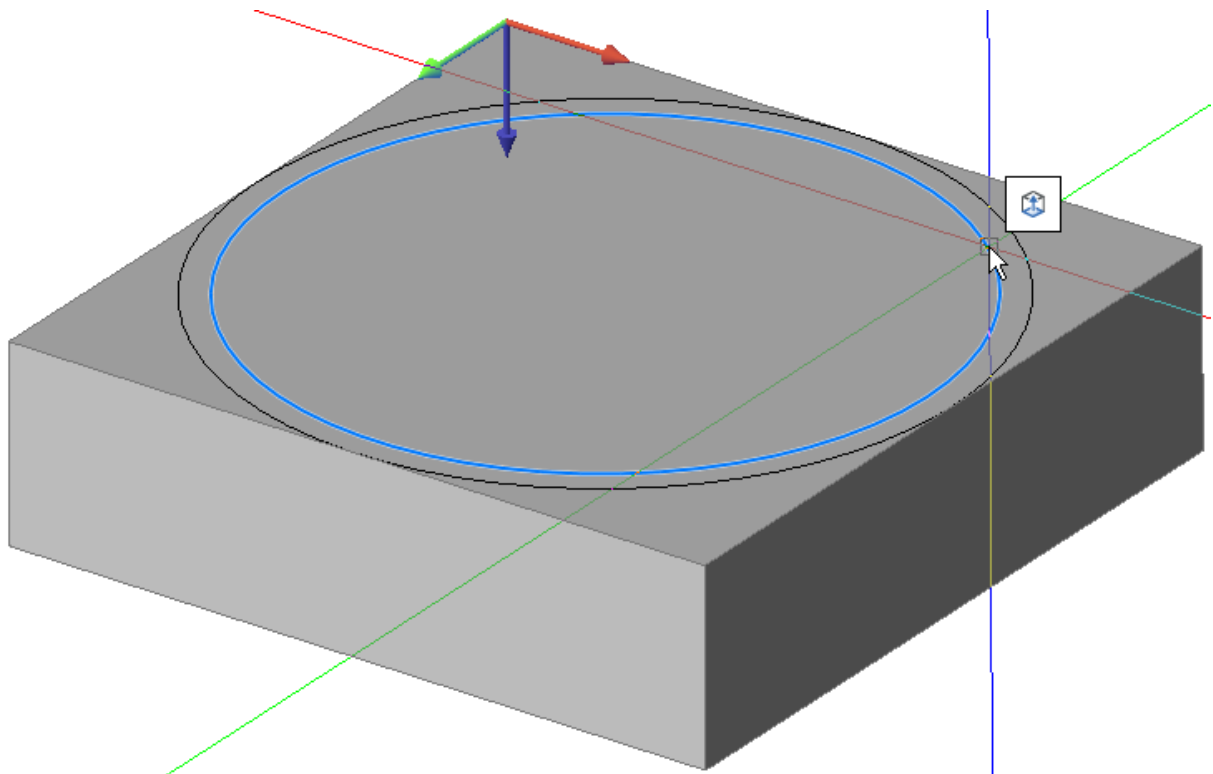
Mit diesen beiden Kreisen können Sie jetzt interaktiv die Extrusion erstellen:

QUAD

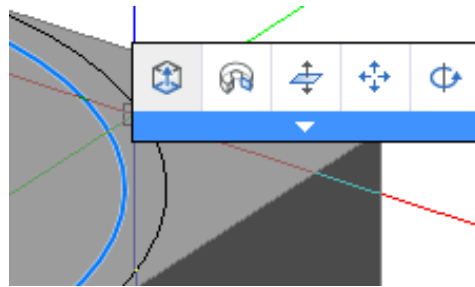
- Schalten Sie das Quad ein, indem Sie auf die Schaltfläche in der Statusleiste klicken.

Die Vorgehensweise ist folgende: Extrudieren Sie die beiden Kreise so, dass der innere Zylinder über den äußeren hinausragt – dies ist wichtig für die Boole'sche Differenz, mit der Sie anschließend die 5 Einheiten hohe Röhre erzeugen.

- **Zeigen** Sie auf den inneren Kreis. Das Quad erscheint mit einer einzelnen Schaltfläche – der Extrusion.

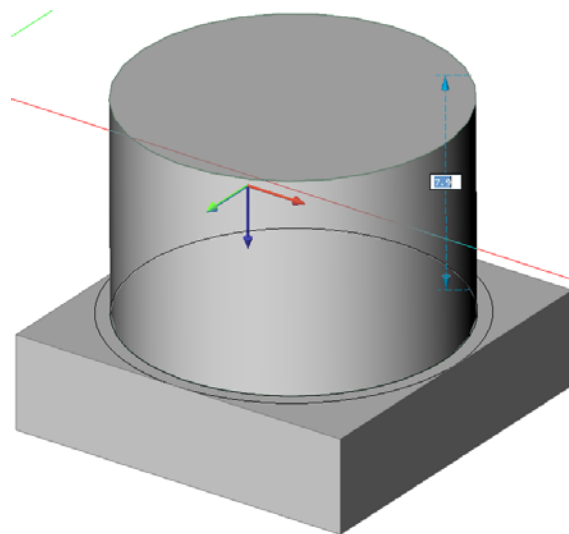


- **Zeigen** Sie auf diese Schaltfläche, so öffnet sich das Quad zu einer Art Symbolleiste.

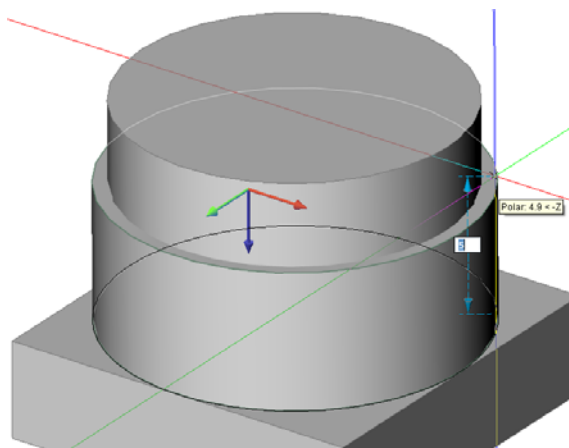


- Klicken Sie auf *Extrudieren*. Geben Sie **E** für Erstellen ein, dann ziehen Sie den Zylinder etwa **8** mm nach oben und klicken Sie, wenn die dynamische Anzeige dies anzeigt.

Sie können natürlich den Wert auch in die Dynamische Eingabe oder an der Kommandozeile eingeben. Aber wie gesagt, diese Höhe ist ohne Belang.



- Extrudieren Sie den zweiten Kreis auf gleiche Art auf exakt **5** mm. Geben Sie diesen Wert in die Dynamische Eingabe ein. Bestätigen Sie mit **Eingabe**.



- Speichern Sie die Zeichnung.

Eine Zylinderbohrung

Subtrahieren Sie nun den dünnen Zylinder vom dicken, um eine Röhre zu formen:

Falls das Quad Sie dabei stört, schicken Sie es mit **F12** vorübergehend in den Ruhezustand.

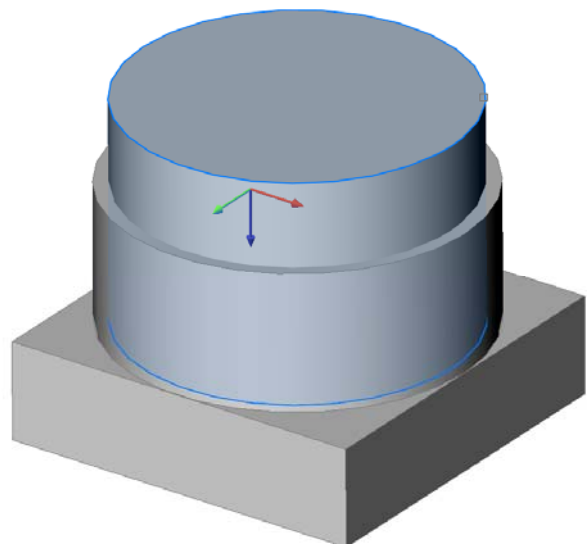
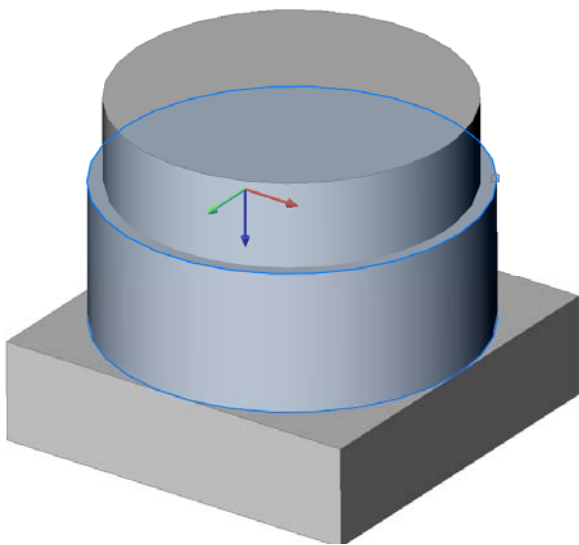


- Wählen Sie *Model, 3D Solid Bearbeitung, Differenz*. Sie können auch die gleichnamige Symbolleiste einblenden. Doch dieser Befehl heißt hier leider *Abziehen*.

: `_subtract`

ACIS-Objekt wählen, von dem entfernt werden soll:

- Wählen Sie den dicken Zylinder, im Bild links. Achten Sie auf die Hervorhebungen – Sie wollen keine Kante oder Fläche, sondern den ganzen Volumenkörper bearbeiten.



Objekte im Satz: 1

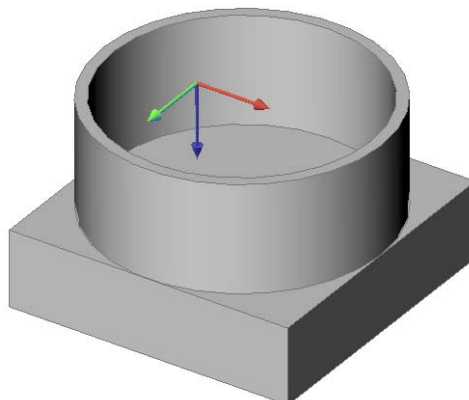
- Bestätigen Sie.

ACIS-Objekt wählen, von dem entfernt werden soll:

Wähle ACIS Objekte, die abgezogen werden sollen:

- Wählen Sie den dünnen Zylinder, im Bild rechts, und bestätigen Sie.

Objekte im Satz: 1





Wenn Ihnen die Darstellung zu „eckig“ erscheint, setzen Sie via *Einstellungen, Einstellungen* den Wert **Oberflächen Toleranz** auf 0.

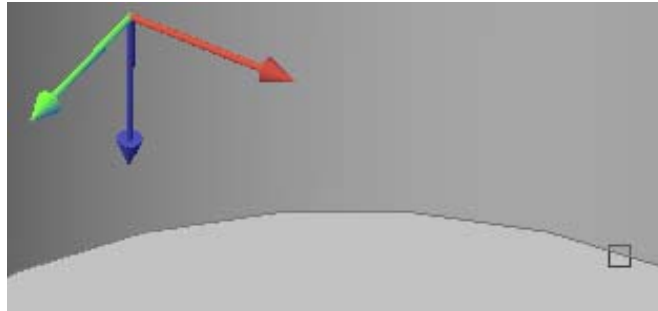
Damit ist die Röhre fertig. Jetzt führen Sie deren Innenzylinder als Bohrung durch den Quader.

- Wählen Sie *Model, 3D Solid Bearbeitung, Kopiere Kanten*.

: `_solidedit _copy`

Wähle Kante zum Hinzufügen oder Entfernen/Zurück:

- Wählen Sie die innere Kante zwischen der Röhre und dem Quader. Bestätigen Sie.



Wenn Sie das gewünschte Objekt nicht wählen können, versuchen Sie es mit der Taste **Tab**. So können Sie reihum alle in Frage kommenden Objekte unter dem Cursor durchschalten.

Wähle Kante zum Hinzufügen oder Entfernen/Zurück/Alle:

- Statt die kopierte Kante zu verschieben, belassen Sie sie am Ort:

Spezifiziere <Basis Punkt>/Vektor: **0**

Spezifiziere den Endpunkt: **0**

Drücken Sie zweimal **Eingabe**.

- Extrudieren Sie diese Kopie nach unten, in den Quader hinein:

: `_extrude`

Objekte wählen:

Objekte im Satz: 1

Geben Sie die Höhe der Extrusion an oder [Auto(abziehen oder vereinigen)/Erstellen/abZiehen/Vereinigen/verJüngungs winkel/Limit] <Auto>:
Erstellen

Geben Sie Höhe der Extrusion oder [Richtung/Pfad/verJüngungswinkel]: **-3.5**

- Drehen Sie die Ansicht so, dass Sie die Oberseite des Quaders mit dem Zylinder sehen.
- Mit *Differenz* ziehen Sie nun den Zylinder vom Quader ab:

: `_subtract`

ACIS-Objekt wählen, von dem entfernt werden soll:

- Wählen Sie den Quader und bestätigen Sie.

Objekte im Satz: 1



Wähle ACIS Objekte, die abgezogen werden sollen:

- Wählen Sie den Zylinder und bestätigen Sie.

Objekte im Satz: 1

Das Resultat ist ein Loch, das durch den Boden der Quader-Kiste führt.

Volumenkörper verschmelzen

Wie Sie sehen, weist die Bohrung eine Trennlinie auf – es handelt sich immer noch um **zwei** Volumenkörper! Ändern Sie dies mit einer Boole'schen Vereinigung:



- Rufen Sie *Model, 3D Solid Bearbeitung, Vereinigung* auf.

: `_union`

ACIS-Objekte wählen, die vereinigt werden sollen:

- Wählen Sie beide Objekte und bestätigen Sie.

Objekte im Satz: 2

- Markieren Sie die noch sichtbare Trennlinie und entfernen Sie diese mit der Taste Entf.
- Speichern Sie mit **Strg+S**.



Normalerweise hätten Sie diese Vereinigung gleich zu Anfang durchgeführt und den Bohrungs-Zylinder dann in einem Stück durch das ganze Bauteil geführt. Aber dies erschien für den Anfang zu schwierig.

Das BKS händisch einrichten

Das dynamische Benutzerkoordinatensystem ist eine praktische Einrichtung – es sei denn, Sie wollen eine ganz bestimmte Position und Ausrichtung sicherstellen. In diesem Fall richten Sie das BKS lieber von Hand ein:

POLAR

- Deaktivieren Sie die Schaltfläche *DBKS* in der Statusleiste. Schalten Sie dafür *POLAR* ein. Dies ist der Polarfang, ein Verwandter des Ortho-Modus.
- Geben Sie *BKS* an der Kommandozeile ein.

: **BKS**

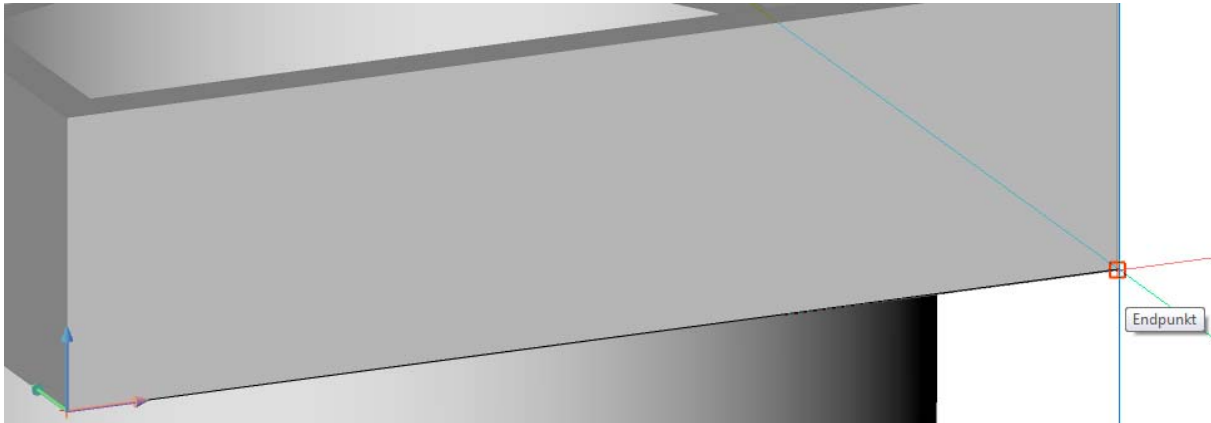
Geben Sie den Ursprung des BKS an oder
Fläche/Benannte/Element/Vorheriges/Ansicht/X/Y/Z/ZAchse/Schieben<Welt>:

- Klicken Sie für den Ursprung auf die linke, untere Ecke des Quaders. Fangen Sie ihn mit *Endpunkt*.



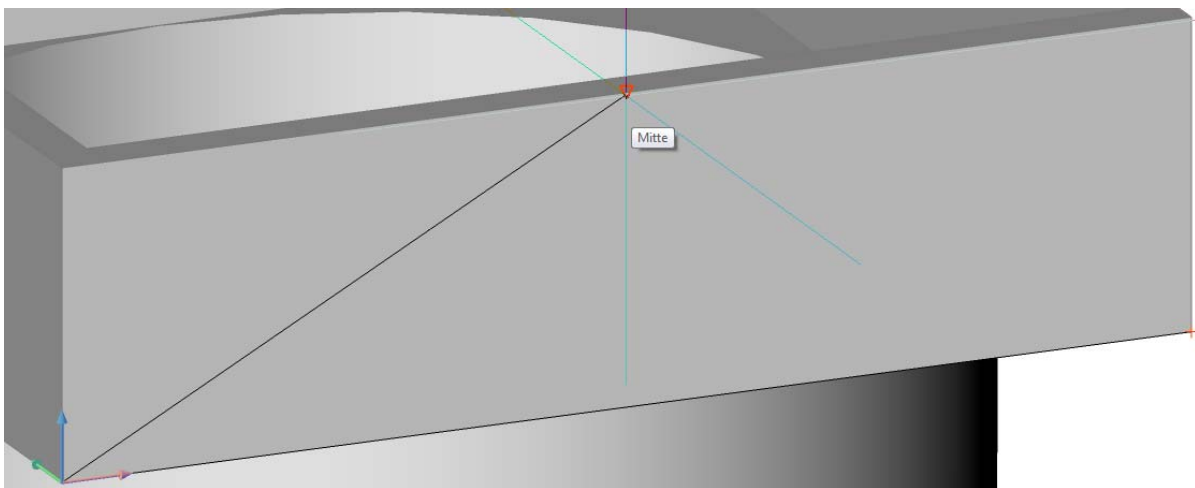
Punkt auf der X-Achse oder <Akzeptieren>:

- Definieren Sie die positive X-Achse als Parallele zur Langseite der Fläche. Nutzen Sie wieder *Endpunkt*.

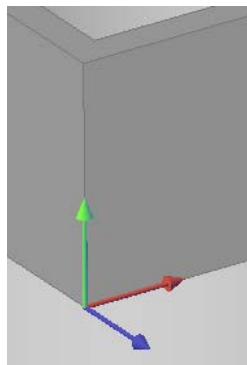


Punkt auf der XY-Ebene mit positivem Y Wert oder <Akzeptieren>:

- Definieren Sie nicht die Y-Achse, sondern einen **Punkt auf der XY-Fläche**. Um sicher zu gehen, wählen Sie den *Mittelpunkt* der oberen Kante dieser Fläche:



Damit ist das neue Benutzerkoordinatensystem eindeutig definiert, die Z-Achse nimmt in jedem Fall die einem rechtsdrehenden Koordinatensystem entsprechende Ausrichtung ein. Die Anzeige schaltet um.



Diese Prozedur ist auch mit dem Quad möglich, Sie müssten dazu in den gewünschten Quadranten der Fläche zeigen, um das Benutzerkoordinatensystem an der nächstliegenden Ecke zu platzieren.

Die gezeigte Methode funktioniert jedoch wesentlich besser.

Um das BKS wieder mit dem WKS – dem unverrückbaren *Weltkoordinatensystem* – zur Deckung zu bringen, geben Sie an der Kommandozeile **BKS W** ein.

Direktes Editieren

Der Gewindesockel ist mit dem Hauptkörper über eine Brücke verbunden. Mit Hilfe des korrekt ausgerichteten BKS können Sie nun den Querschnitt für diese Brücke zeichnen. Sie konstruieren sie genauso wie alles Bisherige – Sie zeichnen ein Profil und extrudieren es.

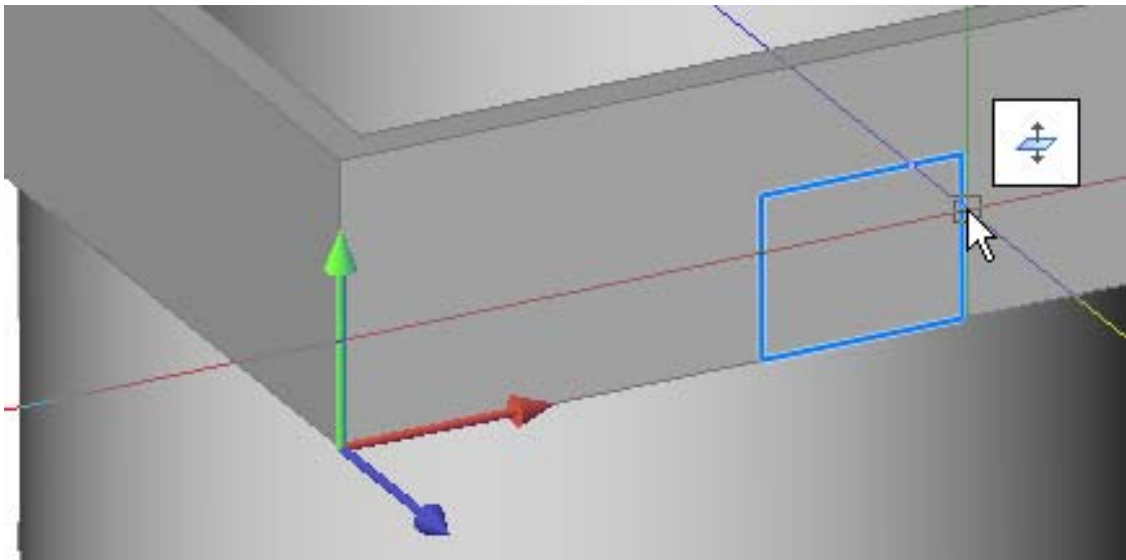


- Zeichnen Sie das Profil mit dem *Rechteck*-Befehl. Sie können die Koordinaten direkt eingeben, da Sie das Benutzerkoordinatensystem justiert haben:

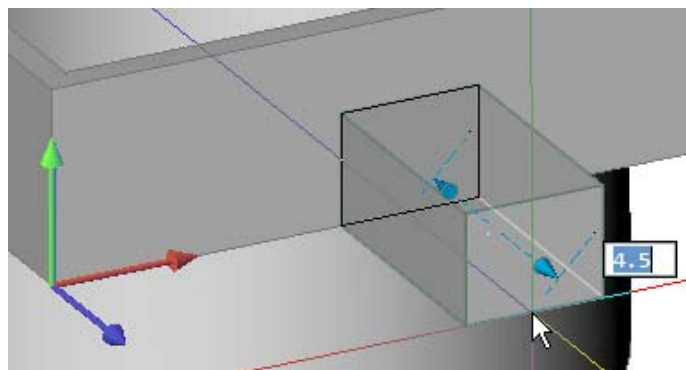
: rechteck

Fase/Erhebung/Abrunden/Drehen/Quadrat/Objekthöhe/Breite/FLäche/Größe/<Erste Ecke des Rechtecks wählen>: **5.25,0**

Andere Ecke des Rechtecks: **7.75,2**



- Mit dem Quad und der direkten Modellierung extrudieren Sie dieses Rechteck nun in $Z = 4.5$ mm. Beachten Sie die Einstellung Erstellen nicht zu vergessen.

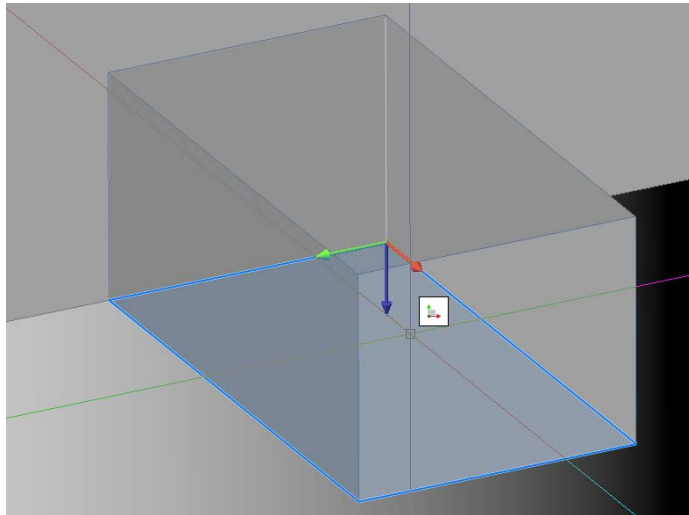


Der Schraubsockel

Der Schraubsockel befindet sich am Ende der Brücke. Er besteht aus zwei Zylindern, die – wie vorhin – aus zwei Kreisen extrudiert und dann voneinander subtrahiert werden.

- Zunächst richten Sie wieder das BKS aus, und zwar auf die untere Fläche der soeben erstellten Brücke.

Denken Sie daran, dass Sie mit der Taste **Tab** auch abgewandte Objekte wählen können, sodass Sie nicht eigens die Ansicht zu wechseln brauchen. Wenn die Ecke stimmt, nicht jedoch die Ausrichtung des BKS, so können Sie das BKS mit dem Seitenmenü oder der Kommandozeile um die einzelnen Achsen drehen. Ziel: +X und +Y sollen die Fläche einschließen, +Z soll nach unten weisen.



Die Systemvariable OSNAPZ

Das Zeichnen im Raum kann so recht frustrieren, wenn Sie in einer Hauptansicht arbeiten. Denn normalerweise wird der Objektfang die Geometrie am nächstgelegenen Objekt anheften – und in 3D könnte dieses auf einer anderen Ebene liegen als Sie beabsichtigen. Um das Problem zu lösen, setzen Sie die Systemvariable *OSNAPZ*:

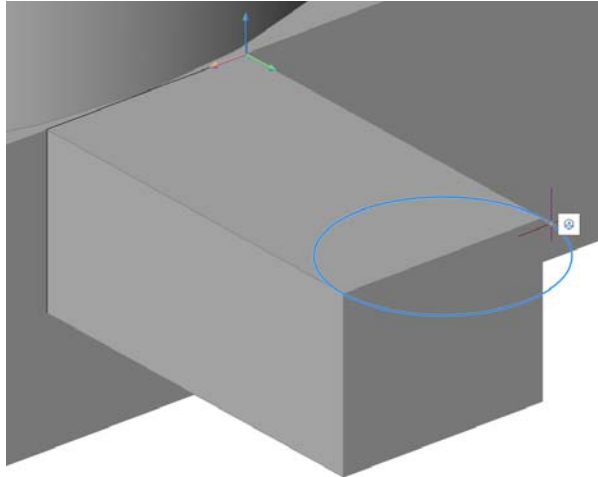
: **osnapz**

Neuer aktueller Wert für OSNAPZ (Aus oder Ein) <Aus>: **E**

Die Erklärung: Ist OSNAPZ eingeschaltet, so wird der Z-Wert bei allen Fangvorgängen auf 0 gesetzt – das Objekt wird also stets in der Zeichenebene selbst platziert. Ist die Systemvariable ausgeschaltet, entspricht die Z-Koordinate immer derjenigen des betreffenden Fangpunktes.

Die Profile

- Wechseln Sie nun in die Draufsicht des Benutzerkoordinatensystems. Die Röhre zeigt jetzt nach oben.
- Mit *Kreis* zeichnen Sie nun das erste Profil. Zeichnen Sie es vom *Mittelpunkt* der Kante zu ihrem *Endpunkt*.



Fertigen Sie nun eine kleinere Kopie dieses Kreises an, und zwar mit dem Abstand 0.75:

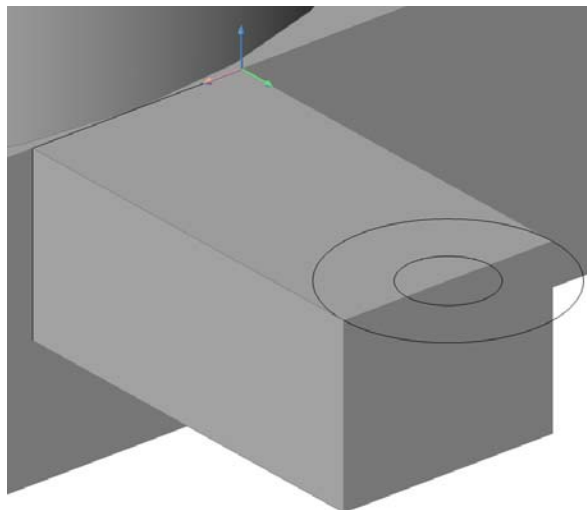
- Wählen Sie *Ändern, Versetzen*.

: `_offset`

Abstand: EINGABETASTE für durch Punkt/Löschen/laYer/<Abstand>: **0.75**

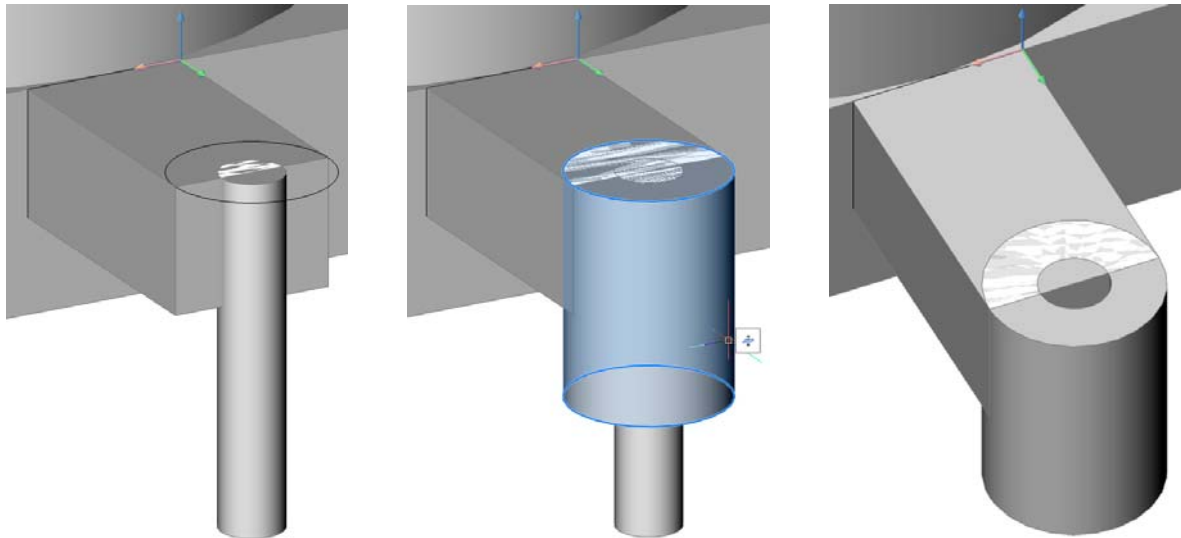
EINGABETASTE zum Stoppen/<Wähle Objekt>:

- Wählen Sie den Kreis und klicken Sie in sein Inneres. Die Kopie wird erstellt.



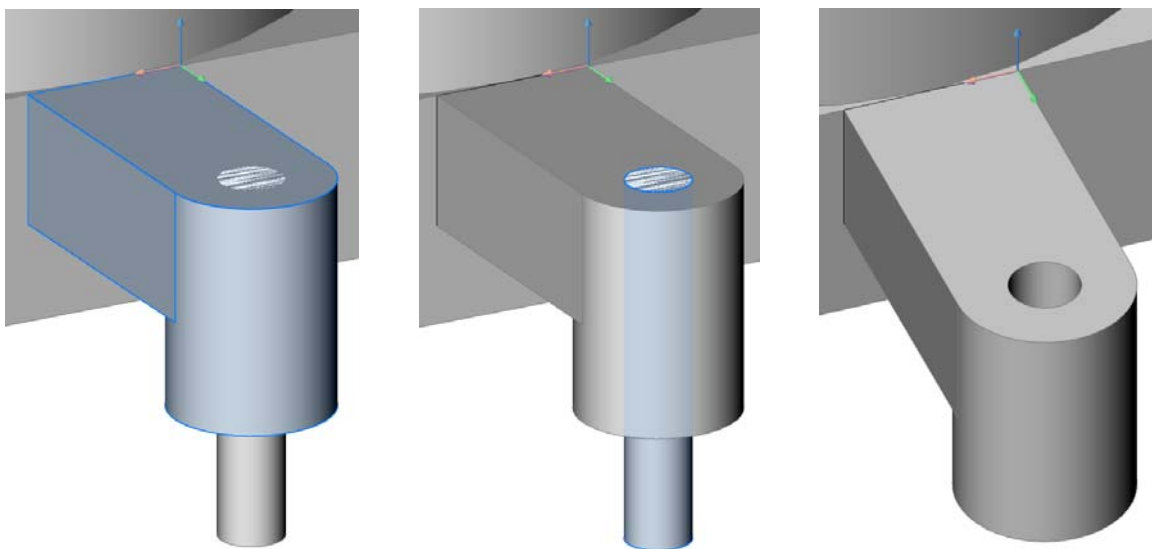
Die Kreise ragen – dank OSNAPZ – halb aus der Unterseite der Brücke heraus.

- Extrudieren Sie den inneren Kreis mit dem Quad und der Einstellung Erstellen nach unten, die Höhe soll größer als 3.5 mm sein (Bild links). Extrudieren Sie dann den äußeren Kreis um exakt 3.5 mm nach unten (Bild Mitte). Ziehen Sie dann mit Hilfe der *Differenz* den inneren vom äußeren Kreis ab (Bild rechts).



Hierbei bemerken Sie, dass zwar der dicke Zylinder, nicht aber die Brücke geschnitten wurde. Um das zu beheben, müssen diese beiden Volumenkörper **vor** der Differenz vereinigt werden:

- Machen Sie die *Differenz* rückgängig.
- Verschmelzen Sie die Brücke und den dicken Zylinder mit *Vereinigung*.
- Führen Sie dann nochmals die *Differenz* durch.

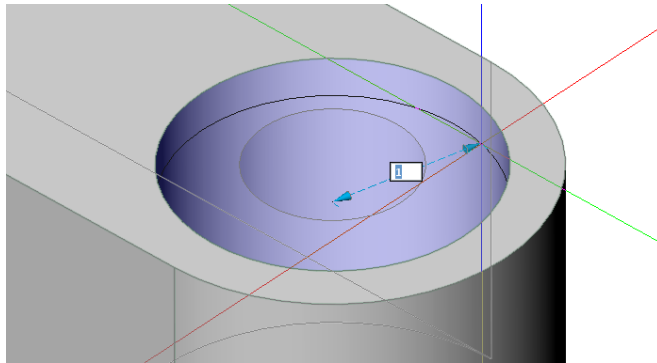


Viel besser! Alles ist sauber durchbohrt. Hieran erkennen Sie, dass die Logik-Operationen nach Mr. Boole tatsächlich auch logische Planung der Abfolge verlangen.

Bohrung vergrößern

Da stellen Sie auf einmal fest: Der Durchmesser des Gewindeloches ist zu klein! Er *sollte* 1 mm betragen, ist aber nur 0,5 mm groß. Mit der Direktmodellierung können Sie dies in einem Arbeitsgang korrigieren:

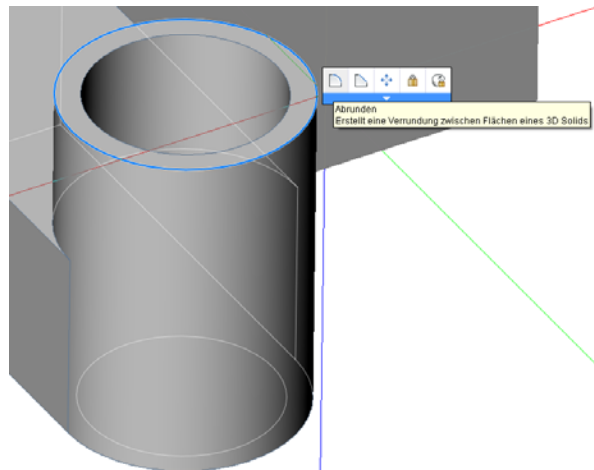
- Hovern Sie über dem Innenzylinder der Bohrung. Wählen Sie dann *Drücken/Ziehen* im Quad und ziehen Sie die Zylinderfläche nach außen bzw. geben Sie in die Dynamische Eingabe 1 mm ein. Bestätigen Sie dann.



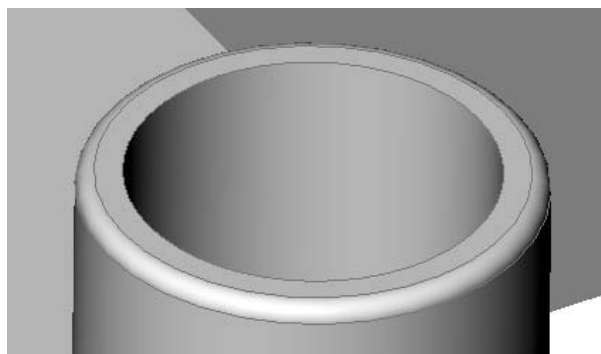
Verrundungen

Die Außenkante des Gewindelochs erhält noch eine kleine Abrundung. Auch dies können Sie interaktiv mit dem Quad erledigen:

- Drehen Sie das Modell herum, sodass Sie auf die Oberseite des Schraubsockels blicken.
- Zeigen Sie auf die Außenkante des Zylinders, bis diese hervorgehoben wird. Falls dies nicht funktioniert, arbeiten Sie mit **Tab**. Wählen Sie dann *Abrunden* im Quad.



- Tragen Sie den Wert **0.1** als Rundungsradius in das dynamische Editierfeld ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.



Spiegeln von Volumenkörpern

Spiegeln Sie nun die gesamte Brücke samt Gewinodesockel auf die andere Seite des Quaders:

- Schalten Sie die Systemvariable **OSNAPZ** wieder **ein**.
- Drehen Sie das Modell so, dass Sie von oben in den Kasten hinein sehen.

- Wählen Sie *Ändern, 2D Spiegeln (!)*.

Objekte wählen:

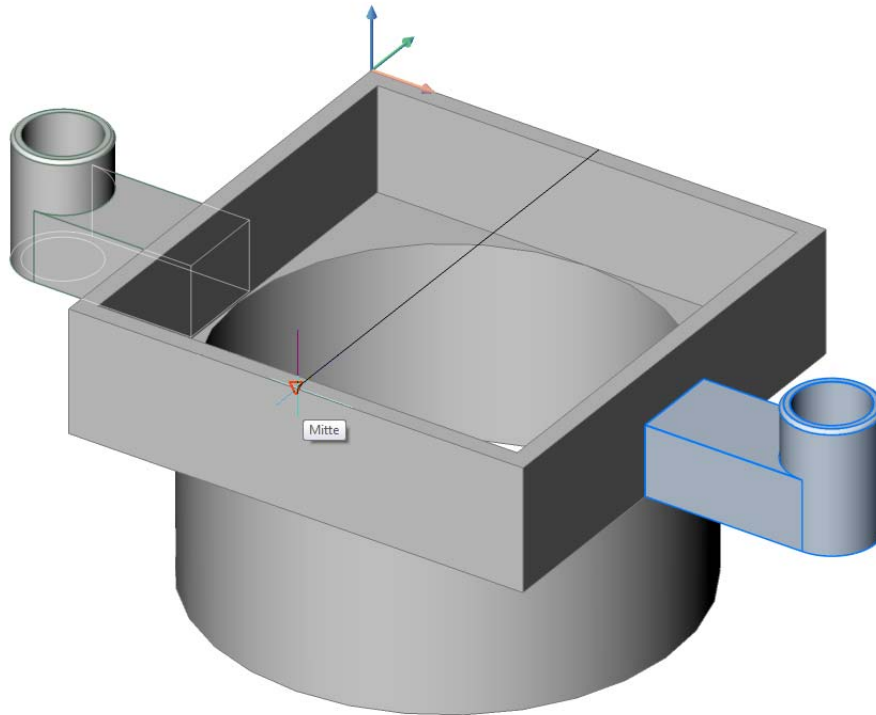
- Wählen Sie die Brücke. Diese sollte jetzt ein einziges Teil sein. Bestätigen Sie.

Objekte im Satz: 1

Start der Spiegelachse:

Ende der Spiegelachse:

- Wählen Sie mit Objektfang *Mittelpunkt* die Mittelpunkte der folgenden beiden Seiten des Quaders.



Ursprüngliche Objekte löschen? <N> n

Modell fertigstellen

Schließlich vereinigen Sie die drei Volumenkörper zu einem einzigen:

- Wählen Sie *Model, 3D Solid Bearbeitung, Vereinigung*.

: vereinigung

ACIS-Objekte wählen, die vereinigt werden sollen:

- Wählen Sie mit einem Zugfenster alles aus und bestätigen Sie.

Gegenüberliegende Ecke:

Objekte im Satz: 3

- Stellen Sie das Benutzerkoordinatensystem wieder zurück, indem Sie **BKS w** eingeben.
- Speichern Sie das Modell.



Auch nach dieser Vereinigung können Sie das Modell noch mit der Direktmodellierung bearbeiten.



Masseneigenschaften

Nachdem das Modell nun aus einem Stück besteht, können Sie beispielsweise dessen Masseneigenschaften abrufen:

: **masseig**

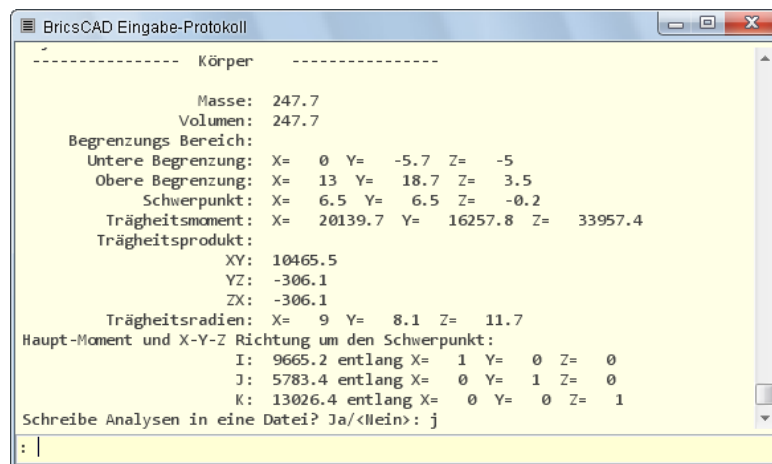
Objekte wählen:

- Klicken Sie den Volumenkörper an.

Objekte im Satz: 1

Schreibe Analysen in eine Datei? Ja/<Nein>: **j**

Den Text des Textfensters können Sie in eine Datei schreiben; Sie erhält die Endung .MPR für *Mass Properties Report*.



Zusammenfassung

In diesem Kapitel haben Sie die Konstruktion von 3D-Modellen kennen gelernt. Sie haben dabei traditionelle wie auch moderne Methoden genutzt, um Körper zu erstellen und zu editieren. Im nächsten Kapitel lernen Sie, Objekte mit Hilfe von Beschränkungen und Parametern zu kontrollieren.

12 Parameter in 3D

In diesem Kapitel lernen Sie, Zeichnungen vollständig zu definieren, sie **festzulegen**: Bemaßungen steuern die Größe von Objekten, geometrische Beziehungen kontrollieren die absolute und relative Ausrichtung und Anordnung von Objekten in Bezug aufeinander. Sinn der Sache ist, die Konstruktionsabsicht im Modell zu hinterlegen. Das Verhalten aller Elemente wird unter Kontrolle gebracht, das Bauteil erlangt geometrische Logik.

Zusammenfassung

Die folgenden Themen werden in diesem Kapitel behandelt:

- Anwendung steuernder Bemaßungen
- Definition geometrischer Beziehungen
- Beziehungen parametrisch beeinflussen

Schlüsselbegriffe

Geometrische Beschränkung: Sie definiert eine permanente geometrische Beziehung zwischen zwei oder drei Objekten bzw. einem Objekt und dem Bezugssystem (BKS). Andere gebräuchliche Bezeichnungen hierfür lauten Skizzenbeziehung oder auch Skizzenbeschränkung. Skizzenbeziehungen können gelöscht, in ihrer Wirkung jedoch nicht geändert werden.

Bemaßungsbeschränkung: Sie steuert numerisch die Länge, den Winkel, den Durchmesser oder Radius eines Objektes. Anders als die Skizzenbeziehung kann die Bemaßung nicht nur gelöscht, sondern auch geändert werden, wodurch sie wiederum das Modell beeinflusst. Eine andere gebräuchliche Bezeichnung lautet deshalb *Steuernde Bemaßung*.

Abhängigkeitsleiste: Skizzenbeziehungen werden mit je einem kleinen Symbol neben den beteiligten Objekten indiziert. Mehrere dieser Symbole werden in einer Reihe angezeigt, der Abhängigkeitsleiste.

Parameter: Eine mathematische Gleichung, die Beziehungen steuert.

Neue Befehle

Befehl	Menüleiste
AbhängLeiste	<i>Parametrisch, 2D Abhängigkeiten Leiste</i>
GeomAbhäng	<i>Parametrisch, 2D Abhängigkeiten [Beziehungen]</i>
BemAbhäng	<i>Parametrisch, 2D Abhängigkeiten [Bemaßungen]</i>
BmBrowser	<i>Parametrisch, Mechanical Browser</i>

BricsCAD Classic and Pro ermöglichen die Definition von 2D-Skizzenbeziehungen, BricsCAD Platinum erlaubt zusätzlich 3D-Beziehungen.

Über 2D-Abhängigkeiten

Mit Beziehungen steuern Sie die Größe und Anordnung von Objekten. Sie verwenden steuernde Bemaßungen, um Längen, Winkel, Durchmesser und Radien zu steuern – zu *parametrieren* –, während Skizzenbeziehungen

die Ausrichtung von Objekten zueinander festlegen. Diese Befehle lassen sich wie üblich über Menü und Kommandozeile steuern, aber ich finde den Werkzeugkasten *2D Abhängigkeiten* praktischer:

- Führen Sie einen Rechtsklick auf einen Werkzeugkasten aus. Rufen Sie im Kontextmenü *BRICSCAD, 2D Abhängigkeiten* auf.



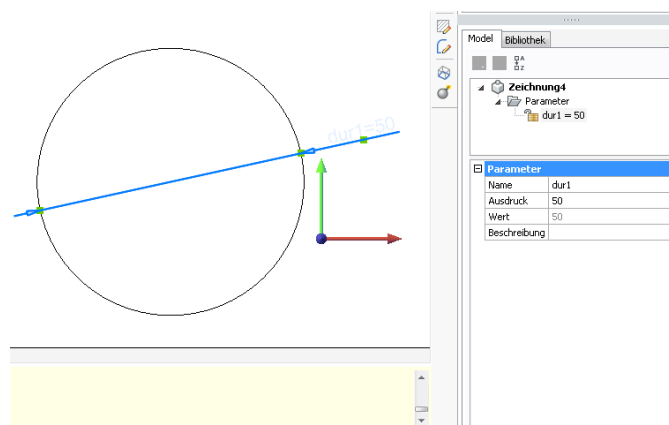
Einen weiteren Werkzeugkasten finden Sie in BricsCAD Platinum zur Steuerung von *3D Abhängigkeiten*. Diese wenden Sie ausschließlich auf Flächen und Kanten von Volumenkörpern an, sie funktionieren nicht mit Zeichnungen und Profilen. Diese Funktionen werden in diesem Buch nicht behandelt.

Steuernde Bemaßungen

Bemaßungsbeschränkungen funktionieren nicht nur ähnlich wie die im 2D-CAD üblichen *Assoziativen Bemaßungen*, sie sehen auch genau so aus: Sie können ihnen genau dieselben Bemaßungsstile zuordnen, können Maß- und Maßhilfslinien ausblenden, können sie löschen und auch ansonsten genau so mit ihnen verfahren, wie Sie es von den CAD-Bemaßungen her gewohnt sind.

Der fundamentale Unterschied jedoch ist: während assoziative Bemaßungen von der Objektgeometrie gesteuert werden und also passive Messgeräte sind, steuern die Bemaßungsbeschränkungen umgekehrt die Objekte, mit denen sie verbunden sind. Deshalb werden sie landläufig als *Steuernde Bemaßungen* bezeichnet. Ein kleiner Lehrgang soll den Unterschied deutlich machen:

- Erstellen Sie eine neue Zeichnung. Speichern Sie diese unter **Parametrik.dwg**.
- Zeichnen Sie einen Kreis. Bemaßen Sie ihn mit *Parametrisch, 2D Abhängigkeiten, Durchmesser*.



: _dcdiameter

Bogen, Kreis oder gekrümmtes Polylinien Segment wählen:

- Wählen Sie den Kreis.

Legen Sie die Bemaßungs Lage fest:

- Klicken Sie das Durchmessermaß in Position.

Jetzt kommt das Ungewöhnliche: Die Funktion fragt nach einem Wert.

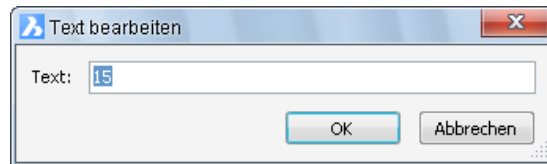
Bemaßungstext <23.203948>: **50**

Wenn Ihnen die Bemaßungen ebenfalls zu blass sind, setzen Sie über *Einstellungen, Einstellungen* die *Flächen Deckkraft* auf **100**.

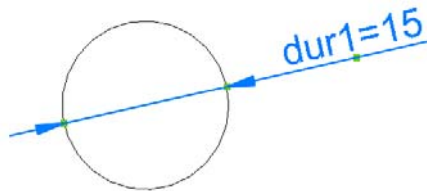


Sobald Sie bestätigen, wird der Kreis auf einen Durchmesser von 50 Einheiten erweitert. Die Steuernde Bemaßung ist also kein Messgerät, sondern ein Kontrollinstrument. Dies können Sie auf viele Arten nutzen:

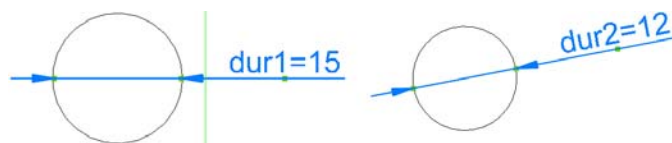
- Mit einem Doppelklick auf die Maßzahl erscheint das Dialogfeld *Text bearbeiten*, in das Sie den neuen Wert eintragen:



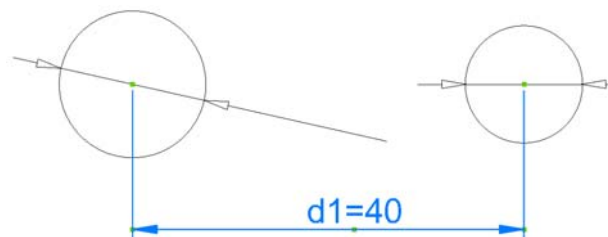
Der Wert wird übernommen, der Kreis verkleinert.



- Zeichnen Sie jetzt einen zweiten Kreis daneben. Bemaßen Sie ihn mit **12** Einheiten.



- Bemaßen Sie den Abstand der beiden Kreiszentren mit einem *Horizontal*-Maß und setzen Sie dieses auf 40 Einheiten.



Auch hier tritt das Gewünschte ein: die Kreise ändern ihren Abstand zueinander auf 40 Einheiten.

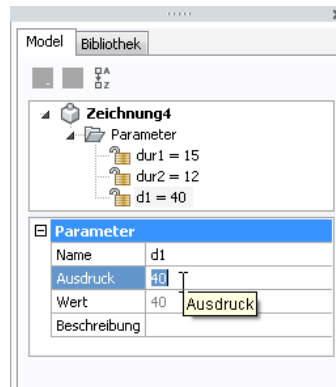
Sie bemerken, die Bezeichnung der Bemaßung ist eine andere: *dur1* ist offenbar Durchmesser 1, *dur2* Durchmesser 2. Längen werden automatisch mit *d<n>* benannt.

Die Steuernden Bemaßungen sind *Parameter*, das griechische Wort für *Variable*. Variable besitzen einen Namen und einen Wert. Jeden Namen gibt es nur ein einziges Mal in der Zeichnung. Die Steuernden Bemaßungen können Sie über die Eigenschaften-Palette umbenennen.

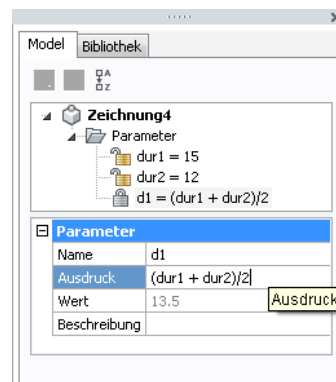
Besser noch: Weil Variablen eindeutig sind, können sie von anderen Variablen referenziert werden:

- Werfen Sie einen Blick in den *Mechanical Browser*, den Sie über *Parametrisch* einblenden können.

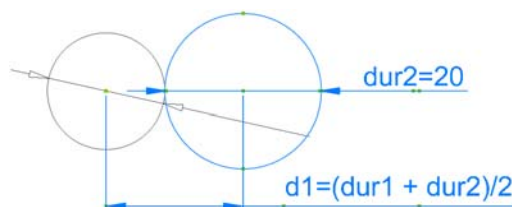




Im Feld *Ausdruck* steht für *d1* bis jetzt nur der Zahlenwert. Das muss aber nicht so bleiben:



Sobald Sie bestätigen, rücken die Kreise zusammen, und zwar so nahe, dass sie einander tangieren. Und das wird so bleiben, egal was Sie in *dur1* und *dur2* eintragen:



Dies ist bereits das Grundrezept für die automatische Berechnung des Wellenabstands in einem Zahnradgetriebe, und zwar abhängig vom Übersetzungsverhältnis.



Die Kontrolle der Steuernden Bemaßungen über die Objektgeometrie bedeutet für die Direktmodellierung: Die Objekte können nicht interaktiv geändert werden.

In Kürze

Es gibt zwei Befehlsgruppen für die Anwendung von Beschränkungen: Das eine ist der Allzweckbefehl **BemAbhäng**, der Ihnen alle Varianten an der Kommandozeile bietet:

: BEMABHÄNG

Assoziative Bemaßung zum Konvertieren wählen oder
 [Linear/Horizontal/Vertikal/Ausgerichtet/Winkel/Radius/Durchmesser]
 <Horizontal>:

Die andere Möglichkeit besteht in der Anwendung der Einzelbefehle, die für jede Beschränkung gesondert aufgerufen werden können. Sehen Sie dazu die folgende Tabelle, wobei die Begriffe *Horizontal* und *Vertikal* sich auf das aktuelle BKS beziehen:

Icon	Beschränkung	Befehl	Anwendung
	Horizontal	BaHorizontal	Schränkt den horizontalen Abstand zwischen zwei Punkten in Bezug auf das aktuelle Koordinatensystem (X-Abstand) ein.
	Vertikal	BaVertikal	Schränkt den vertikalen Abstand (Y-Abstand) zwischen zwei Punkten in Bezug auf das aktuelle Koordinatensystem ein.
	Linear	BaLinear	Schränkt den horizontalen Abstand (X-Abstand) oder die vertikale Entfernung (Y-Abstand) zwischen zwei Punkten in Bezug auf das aktuelle Koordinatensystem ein.
	Ausgerichtet	BaAusricht	Beschränkt den Abstand zwischen zwei Punkten oder die Länge einer Linie oder eines Polyliniensegmentes.
	Radius	BaRadius	Schränkt den Radius eines Kreises, eines Bogens oder eines Polyliniensegmentes aus Bögen ein.
	Durchmesser	BaDurchmesser	Schränkt den Durchmesser eines Kreises, eines Bogens oder eines Polyliniensegments aus Bögen ein.
	Winkel	BaWinkel	Steuert den Winkel zwischen zwei Linien oder linearen Polyliniensegmenten, den Öffnungswinkel von Bögen, den Winkel einer Polylinie aus Bogensegmenten oder den Winkel zwischen drei Punkten auf Objekten.
	Konvertieren	BaKonvertier	Konvertiert assoziative Bemaßungen in steuernde Bemaßungen.

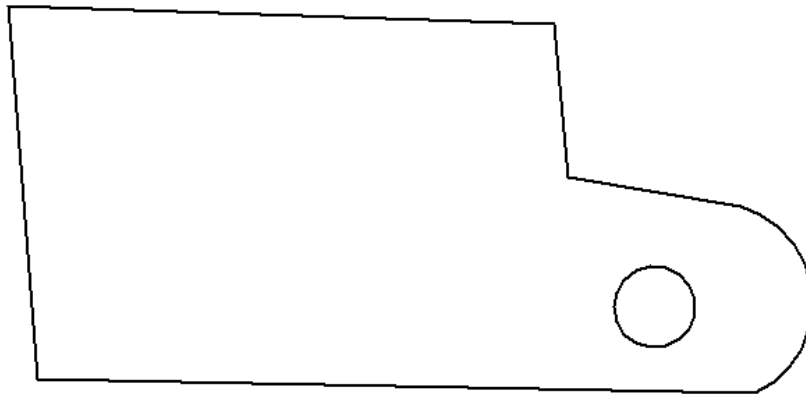
Konvertieren von Bemaßungen

Steuernde Bemaßungen sind ihren assoziativen Pendanten in vielem ähnlich. Sie können sogar gesteuerte in steuernde Bemaßungen umwandeln, indem Sie den Befehl **BaKonvertier** oder die Defaultoption des Befehls **BemAbhäng** anwenden, *Assoziative Bemaßung wählen*. Dabei werden immer nur gleichartige Bemaßungen angenommen, eine lineare Bemaßung wird also nur zu einer linearen Bemaßungsbeschränkung konvertiert, ein Radius nur in eine Radiusbeschränkung.

Skizzenbeziehungen

Geometrische Beschränkungen richten Objekte in der Zeichnung aneinander und am BKS aus. Sie funktionieren ähnlich wie der Objektfang. Während jedoch der Objektfang Objekte nur positioniert – indem er etwa zwei Endpunkte aneinander ausrichtet –, bleiben Skizzenbeziehungen wirksam, bis sie gelöscht werden. Eine Horizontalbeschränkung zwingt Objekte z. B. dauerhaft in die Waagerechte, zwei Kreise bleiben durch die konzentrische Beschränkung auf jeden Fall über ihre Zentren miteinander verbunden.

Die einfachste Methode, Skizzenbeziehungen zu verstehen, ist ein praktischer Lehrgang. Nachfolgend sehen Sie den groben Umriss einer Klammer. Ich habe mit der Ungenauigkeit etwas übertrieben, um Ihnen die Wirkung besser vorführen zu können.



Eine Anwendung der Beschränkungen ist, dass Sie derartig grobe Skizzen gerade rücken können:

- Starten Sie eine neue Zeichnung, speichern Sie sie unter BESCHRÄNKUNGEN.DWG.
- Zeichnen Sie dann eine ähnliche Form wie oben mit Hilfe der Befehle *Linie*, *Bogen* und *Kreis*. Schalten Sie Raster, Fang und alle anderen Hilfsmittel der Statusleiste aus, damit alles anständig schief wird.
- Blenden Sie den Werkzeugkasten *2D Abhängigkeiten* ein. Dieser wird Ihnen die Zuweisung von geometrischen Beschränkungen erleichtern:



- Verbinden Sie zunächst alle Objekte miteinander, indem Sie *Koinzidenz* definieren:
: _gccoincident

Ersten Punkt wählen oder [Objekt/Autoabhängigkeit]<Objekt>: a

Objekte wählen:

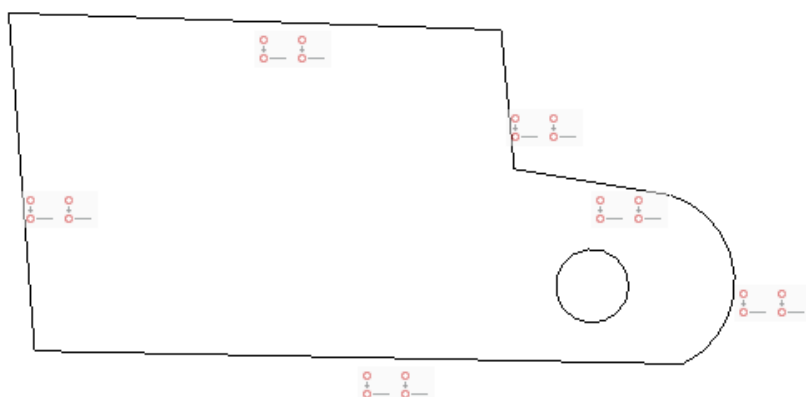
- Wählen Sie alles mit einem Zugfenster aus und bestätigen Sie.

Objekte im Satz: 7

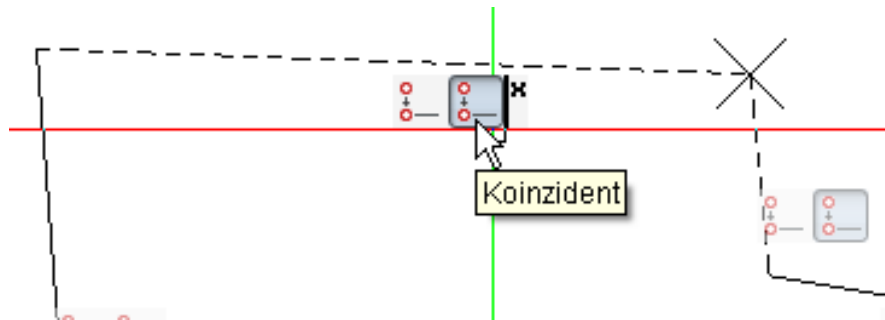
6 zusammenfallenden Abhängigkeite(n) angewendet

Die Option *Autoabhängigkeit* sucht selbsttätig nach Objekten, die aneinander anschließen. So können Sie mit dem Wahlbefehl *Alle* sämtliche Objekte wählen und in einer Operation zu einem Profil vereinigen. Der Kreis gehört zwar auch dazu, doch da er die Kontur nicht berührt, wird er aus der Prozedur ausgeschlossen.

Jetzt sind kleine Tooltip-artige Symbole in der Zeichnung erschienen. Liegen mehrere Symbole des gleichen Objekts nebeneinander, so wird dies als *Abhängigkeitsleiste* bezeichnet. In diesem Falle sind alle Symbole gleich, sie stehen für *Koinzidenz*.



Die Symbole entsprechen jeweils den Schaltflächen des Werkzeugkastens *2D Abhängigkeiten*. Wenn Sie darauf zeigen, so wird deren Ort und Bedeutung eingeblendet.



Wenn Ihnen die vielen Symbole in der Zeichnung lästig werden, können Sie sie entweder über ihre Kontextmenüs einzeln oder aber alle zusammen ausschalten:

: Abhängeleiste

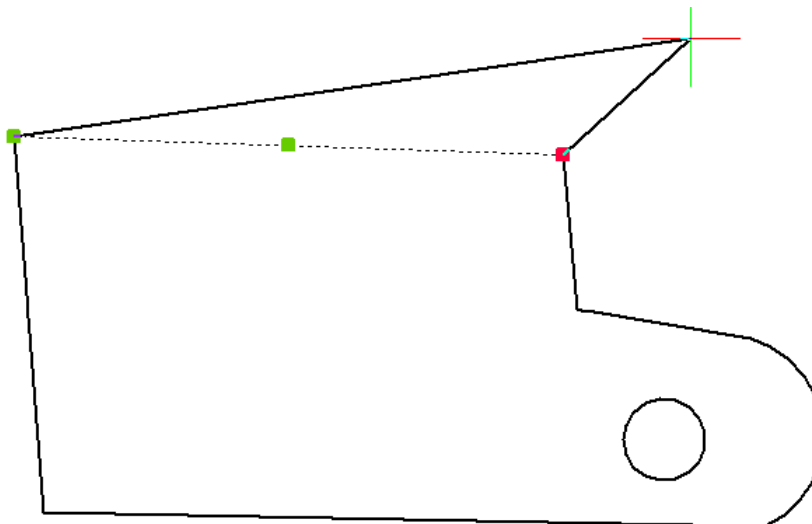
Wählen Sie die Option um Abhängigkeiten zu [Zeigen/Ausblenden/Zurücksetzen]: **a**

Objekte wählen: **alle**

Objekte im Satz: **7**

Objekte wählen:

Um den Effekt zu studieren, ziehen Sie eine der Linien weg. Die anderen Linien bleiben mit ihr verbunden. Koinzidenz funktioniert also als Punktkleber, der die einzelnen Linien zu einer Art Polylinie vereinigt. Mit **Strg+Z** richten Sie die Zeichnung wieder her.



Richten Sie die fast horizontalen Linien jetzt mit der Horizontalbeschränkung aus:

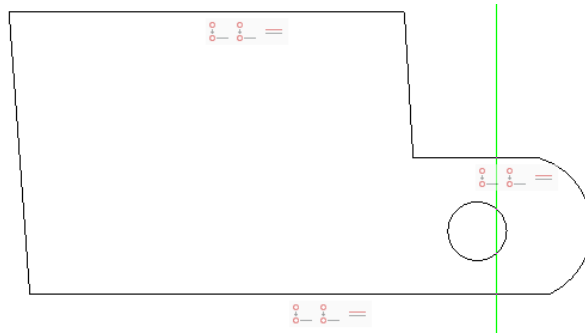
- Wählen Sie *Horizontal* im Werkzeugkasten *2D Abhängigkeiten* und folgen Sie der Kommandozeile.

: GAHORIZONTAL

Objekt wählen oder [2Punkte]<2Punkte>:

- Wählen Sie die erste Linie.
- Mit **Eingabe** wiederholen Sie den Befehl und richten die restlichen beiden aus.

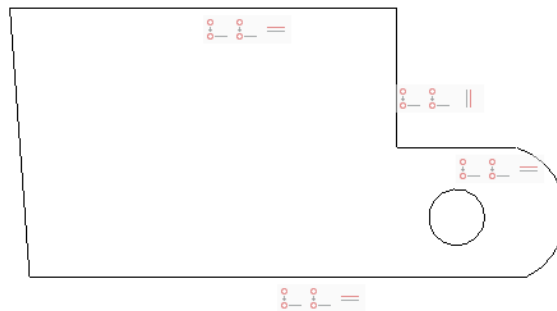




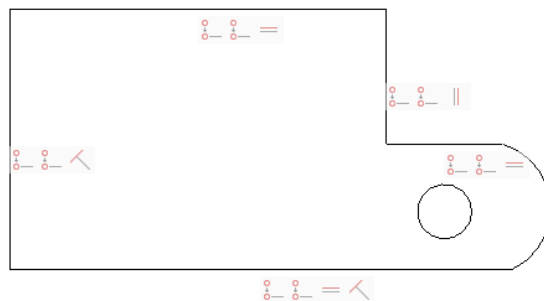
Verfahren Sie ebenso mit den beiden fast vertikalen Linien. Versuchen Sie eine Variante:



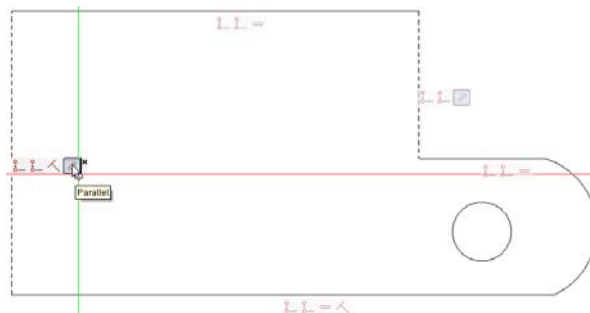
- Mit der *Vertikalbeziehung* richten Sie die Linien parallel zur Y-Achse des BKS aus.



- Mit der *Lot-Beziehung* können Sie die Linien rechtwinklig zu den Horizontalen ausrichten, was den gleichen Effekt erbringt. Allerdings ist dieses Verfahren unabhängig von Koordinatensystemen. Sie könnten dieses Objekt komplett festlegen, und es wäre trotzdem noch drehbar.

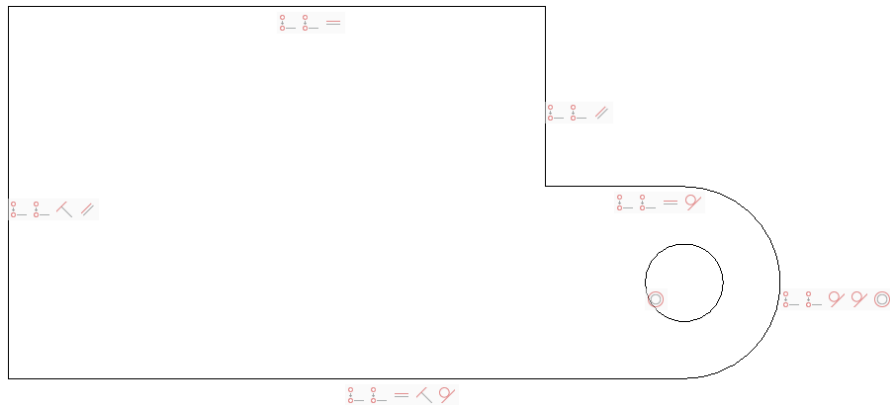


- Sie können aber auch eine der Linien lotrecht zu einer Horizontalen ausrichten, die andere dagegen einfach *parallel* zur ersten. Hierzu löschen Sie die Vertikalbeziehung wieder, andernfalls erhalten Sie eine Überbestimmung, was in BricsCAD zwar erlaubt, aber nicht sonderlich weise ist.



Welche dieser Methoden Sie wählen, hängt letztlich von Ihrer Konstruktionsabsicht ab: Wie sollen sich die Linien zueinander verhalten?

- Verknüpfen Sie jetzt noch den Bogen an beiden Enden *Tangential* mit den Geraden.



- Schließlich verknüpfen Sie den Kreis *Konzentrisch* mit dem Bogen.

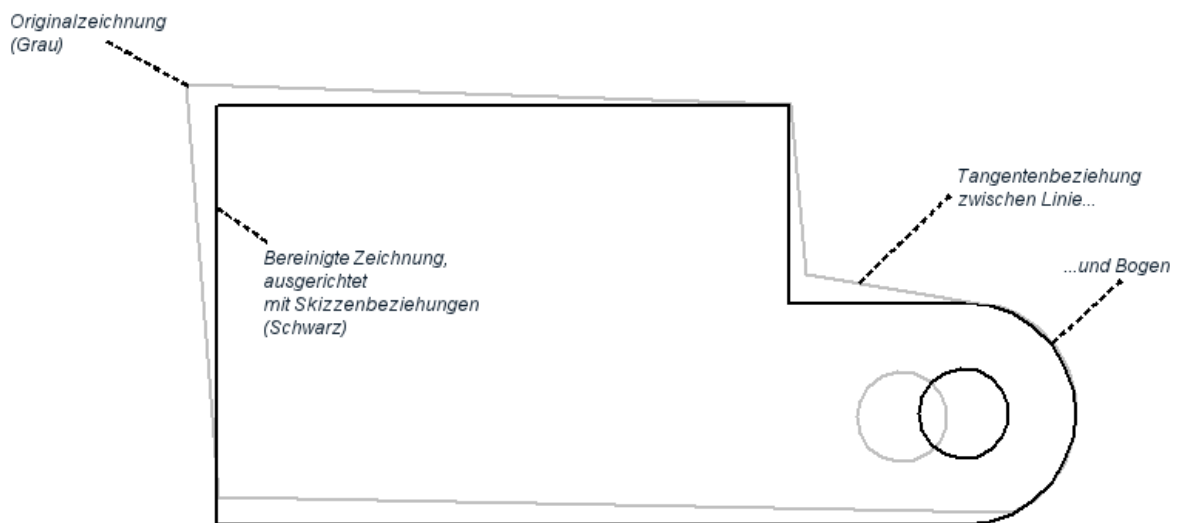


Normalerweise ist die Reihenfolge der Objektwahl auch für *Konzentrisch* von Bedeutung, das zweite Objekt wird auf das erste ausgerichtet. In unserem Fall ist dies jedoch nicht von Bedeutung, denn der Bogen ist durch die Koinzidenz mit den Linien bereits fixiert. Also lässt sich nur noch der Kreis bewegen.

- Versuchen Sie jetzt, die Skizze zu verformen.

Es wird Ihnen nicht gelingen, z. B. die Horizontalen schräg zu ziehen. Die Skizze ist jetzt eine Art geometrisches Regelwerk: Alle Beschränkungen sind einzuhalten. Diese Skizze werden Sie gleich mit Steuernden Bemaßungen festlegen, und zwar so lange, bis sich nichts mehr wegziehen lässt. Diesen Zustand nennt man **voll definiert**.

Hier der beliebte Vergleich *Vorher-Nachher*:



Wenn Sie möchten, können Sie die Beschränkungssymbole einblenden:

: **Abhängeleiste**

Wählen Sie die Option um Abhängigkeiten zu [Zeigen/Ausblenden/Zurücksetzen]: **z**

Objekte wählen: **alle**

Objekte im Satz: **12**

Über Skizzenbeziehungen

Wie bei den Steuernden Bemaßungen haben Sie zwei Befehlsgruppen für die Anwendung von Skizzenbeziehungen. Die eine besteht im Sammelbefehl **GeomAbhäng**, der die gesamte Palette bietet:

: geomabhäng

Abhängigkeitstyp eingeben

[Horizontal/Vertikal/Lotrecht/Parallel/Tangential/GLatt/Zusammenfallend/KONzentrisch/kOLLinear/Symmetrisch/GLEich/Fest] <Lotrecht>:

Die andere Möglichkeit besteht in der Nutzung der Einzelbefehle nach der folgenden Tabelle. Beachten Sie, dass *Horizontal* und *Vertikal* sich auf das aktuelle BKS beziehen.

Icon	Beschränkung	Befehl	Anwendung
	Horizontal	GaHorizontal	Ordnet Linien oder Punktpaare parallel zur X-Achse des aktuellen Koordinatensystems an.
	Vertikal	GaVertikal	Ordnet Linien oder Punktpaare parallel zur Y-Achse des aktuellen Koordinatensystems an.
	Lot	GaSenkrecht	Ordnet zwei Linien lotrecht zueinander an.
	Parallel	GaParallel	Ordnet ausgewählte Linien parallel zueinander an.
	Tangente	GaTangente	Zwingt zwei Objekte, einen Tangentialpunkt zueinander oder zu ihren Erweiterungen beizubehalten.
	Glatt	GaGlatt	Zwingt einen Spline kontinuierlich zu einem anderen Spline, einer Linie, einem Bogen oder einer Polylinie zu sein.
	Koinzident	GaKoinzident	Wendet eine zusammenfallende geometrische Abhängigkeit für zwei Punkte an oder macht einen Punkt von einem Objekt abhängig.
	Konzentrisch	GaKonzentrisch	Stellt paarweise Abhängigkeit zwischen Mittelpunkten von Bogen, Kreisen oder Ellipsen her.
	Kollinear	GaKollinear	Ordnet mindestens zwei Liniensegmente entlang derselben Geraden an.
	Symmetrisch	GaSymmetrisch	Ordnet ausgewählte Objekte symmetrisch um eine ausgewählte Linie an.
	Gleich	GaGleich	Schränkt die Größe ausgewählter Bogen und Kreise auf den gleichen Radius und die Größe ausgewählter Linien auf die gleiche Länge ein.
	Fest	GaFix	Fixiert Punkte und Kurven an ihren Positionen.
	Löschen von 2D-Abhängigkeiten	LöschAbhäng	Entfernt alle Bemaßungs- und geometrische Abhängigkeiten von einem Objekt.
	2D Abhängigkeiten Leiste	AbhängLeiste	Steuert die Anzeige der Abhängigkeitsleiste für Objekte.

Akzeptierte Geometrie

Sie können Skizzenbeziehungen jeweils den folgenden Objekten zuordnen: Linien, Polylinien-Segmenten, Kreisen und Kreisbogen, Ellipsen und Ellipsenbogen sowie Splines.

Darüber hinaus können Sie noch folgende Punkte von Objekten beschränken:

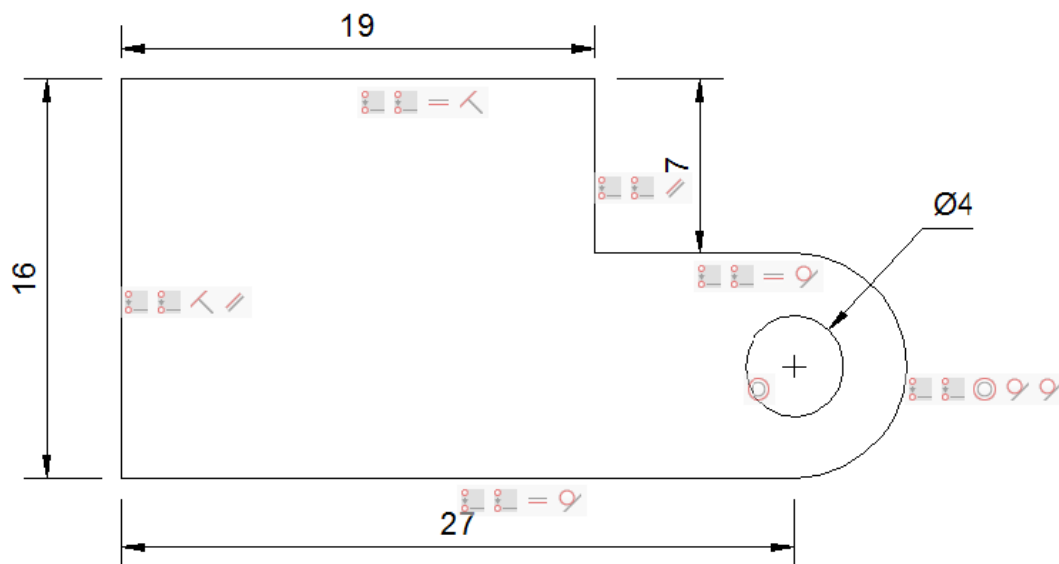
Objekt	Bezugspunkte für Beschränkungen
Block	Einfügapunkt
Ellipse	Zentrum
Ellipsenbogen	Endpunkt, Zentrum, Mittelpunkt
Kreis	Zentrum
Kreisbogen	Endpunkt, Zentrum, Mittelpunkt
Linie	Endpunkt, Mittelpunkt
Polylinien-Segment	Endpunkt, Mittelpunkt, Zentrum von Bogensegmenten
Spline	Endpunkt
Tabelle	Einfügapunkt
Text, MText und Attribut	Einfügapunkt
XRef	Einfügapunkt

Die Skizze bemaßen

Nun können Sie die Zeichnung nach der Vorlage unten steuernd bemaßen:

- Nutzen Sie *Horizontal* für die liegenden Maße,
- *Vertikal* für die stehenden Maße und
- *Durchmesser* für den Kreis.
- Arbeiten Sie mit permanentem *Objektfang* Endpunkt und *Zentrum*.

Sobald Sie ein Maß ändern, folgt die gesamte Kontur unter Einhaltung der Skizzenbeziehungen.



Zusammenfassung

Damit ist nicht nur das Kapitel über Parametrik, sondern auch das ganze Buch abgeschlossen. Ich hoffe sehr, dass Sie einen Einstieg in BricsCAD gefunden haben!