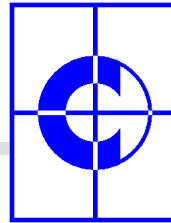
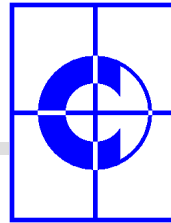


## ***Inhalt***

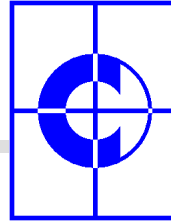
|  |    |
|--|----|
| 1. Einleitung .....  | 5  |
| 2. Die Benutzeroberfläche .....  | 6  |
| 2.1. Übersicht / Aufteilung der Bereiche .....                               | 6  |
| 2.2. Der Menübereich (Menüleiste, Toolbars mit Ikonen) .....                 | 7  |
| 2.3. Titelleiste .....   | 7  |
| 2.4. Seiten-Dialog .....   | 9  |
| 2.5. Statuszeile .....   | 9  |
| 2.6. Zeichenfläche (Koordinatensystem) .....                                 | 9  |
| 2.7. Die Verwendung der Maus .....   | 10 |
| 2.7.1. Die linke Maustaste .....   | 10 |
| 2.7.2. Die rechte Maustaste <ENTER> .....                                    | 10 |
| 2.7.3. Enter-Varianten .....   | 10 |
| 2.7.4. Das Kontextmenü .....   | 10 |
| 3. Die CAD - Kommandos .....   | 11 |
| 3.1. Konfigurations – Kommandos .....  | 13 |
| 3.1.1. Grund – Konfiguration C-MOL .....                                     | 13 |
| 3.1.2. Landessprache .....   | 17 |
| 3.1.3. Programm-Modul freischalten .....                                     | 17 |
| 3.2. Erzeugungs – Kommandos .....  | 18 |
| 3.2.1. Freie Positionen, Gefangene Koordinaten, Konstruktions-Elemente ..... | 18 |
| 3.2.2. Selektions-Elemente .....   | 18 |
| 3.2.3. Punkt .....   | 19 |
| 3.2.4. Linie .....   | 24 |
| 3.2.5. Bogen .....   | 28 |
| 3.2.6. Kreis .....   | 32 |
| 3.2.7. Rechteck .....  | 36 |
| 3.2.8. Makros .....  | 37 |
| 3.2.9. Maße .....  | 40 |



|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 3.2.10. | Schraffur.....                                   | 49  |
| 3.2.11. | Symbol .....                                     | 52  |
| 3.2.12. | Text .....                                       | 54  |
| 3.2.13. | Form- und Lagetoleranzen nach DIN ISO 1101 ..... | 56  |
| 3.3.    | Manipulations – Kommandos .....                  | 61  |
| 3.3.1.  | Kopieren / Verschieben .....                     | 61  |
| 3.3.2.  | Spiegeln .....                                   | 66  |
| 3.3.3.  | Stretchen.....                                   | 68  |
| 3.3.4.  | Äquidistante .....                               | 71  |
| 3.3.5.  | Parallele .....                                  | 73  |
| 3.3.6.  | Zerlegen.....                                    | 75  |
| 3.4.    | Spezial – Kommandos .....                        | 77  |
| 3.4.1.  | Einzelheit .....                                 | 77  |
| 3.4.2.  | Statik.....                                      | 79  |
| 3.4.3.  | Oberfläche .....                                 | 82  |
| 3.4.4.  | Zeichnungskopf.....                              | 87  |
| 3.5.    | Layer – Kommandos .....                          | 89  |
| 3.5.1.  | Die Layer-Toolbar .....                          | 89  |
| 3.5.2.  | Der Layer-Dialog.....                            | 91  |
| 3.6.    | Datei – Kommandos.....                           | 94  |
| 3.6.1.  | Neu beginnen.....                                | 94  |
| 3.6.2.  | Öffnen .....                                     | 94  |
| 3.6.3.  | Speichern.....                                   | 94  |
| 3.6.4.  | Datenbank.....                                   | 95  |
| 3.6.5.  | Quickopen.....                                   | 100 |
| 3.6.6.  | Quicksave .....                                  | 100 |
| 3.6.7.  | Drucken.....                                     | 100 |
| 3.6.8.  | Seitenansicht.....                               | 100 |
| 3.7.    | Sonstige – Kommandos .....                       | 101 |
| 3.7.1.  | Löschen Undo.....                                | 101 |
| 3.7.2.  | Maßstab / Blattformate .....                     | 101 |
| 3.7.3.  | Farbe / Stift / Linienmodus.....                 | 102 |
| 3.8.    | Selektions – Kommandos.....                      | 104 |
| 3.8.1.  | Rücksetzen .....                                 | 104 |
| 3.8.2.  | Selektieren Einzeln .....                        | 104 |



|          |   |     |
|----------|---|-----|
| 3.8.3.   | Selektieren im Rechteck.....                                | 105 |
| 3.8.4.   | Selektieren Kontur.....                                     | 107 |
| 3.9.     | Lösch – Kommando .....                                      | 108 |
| 3.9.1.   | Löschen .....   | 108 |
| 3.10.    | Info – Kommandos.....                                       | 109 |
| 3.10.1.  | Info .....  | 109 |
| 3.11.    | Anzeige – Kommandos.....                                    | 112 |
| 3.11.1.  | Zoomen .....  | 112 |
| 3.11.2.  | Zoom 1 Schritt zurück.....                                  | 112 |
| 3.11.3.  | Zoom Rücksetzen.....  | 112 |
| 3.11.4.  | Zoom alles.....   | 113 |
| 3.11.5.  | Zoom Faktor .....   | 113 |
| 3.11.6.  | Panning .....   | 113 |
| 3.11.7.  | Anzeige regenerieren .....                                  | 114 |
| 3.11.8.  | Hilfsraster .....   | 114 |
| 3.11.9.  | Symbolpunkte.....   | 115 |
| 3.11.10. | Elementpunkte.....  | 115 |
| 3.12.    | Weitere Kommandos (nur über Pulldown-Menüs erreichbar)..... | 116 |
| 3.12.1.  | Anzeige 2D.....   | 116 |
| 3.12.2.  | Fangkreis.....  | 117 |
| 3.12.3.  | Liniengruppen.....  | 118 |
| 3.12.4.  | Linientypen .....   | 119 |
| 3.12.5.  | Stiftbreiten .....  | 120 |
| 3.12.6.  | Farbpalette .....   | 121 |
| 3.12.7.  | Autosave .....  | 125 |
| 3.12.8.  | Taschenrechner.....   | 125 |
| 3.13.    | Kommandos im Kontext-Menü.....                              | 126 |
| 3.13.1.  | Raster ein / aus .....                                      | 126 |
| 3.13.2.  | Raster ausrichten.....                                      | 126 |
| 3.13.3.  | Raster einstellen .....                                     | 126 |
| 3.13.4.  | Anzeige 2D .....  | 126 |



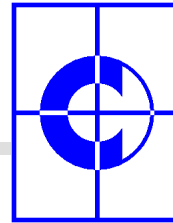
## 1. Einleitung

Mit Hilfe des Programm-Moduls **C-MOL CAD** lassen sich komplexe Zeichnungen mit Schraffuren, Bemaßungen, Texten etc. für die Bereiche Metallbau, Architektur und Maschinenbau anfertigen. Neben der Möglichkeit, diese Zeichnungen auf einem Plotter auszugeben oder einzelne Bauteile wie Profile statisch zu berechnen, können in Kombination mit anderen **C-MOL** Modulen wie **C-MOL CAC**, **C-MOL Erodieren**, **C-MOL Fräsen** auch andere sehr komplexe Aufgaben gelöst werden:

- Kalkulieren von Metallbauprojekten aus Aluminium, Stahl, PVC oder Holz
- Steuern von NC-Drahterodiermaschinen
- Steuern von NC-Fräsmaschinen
- Steuern von Messprojektoren und Überwachung von Soll- und Ist-Maßen

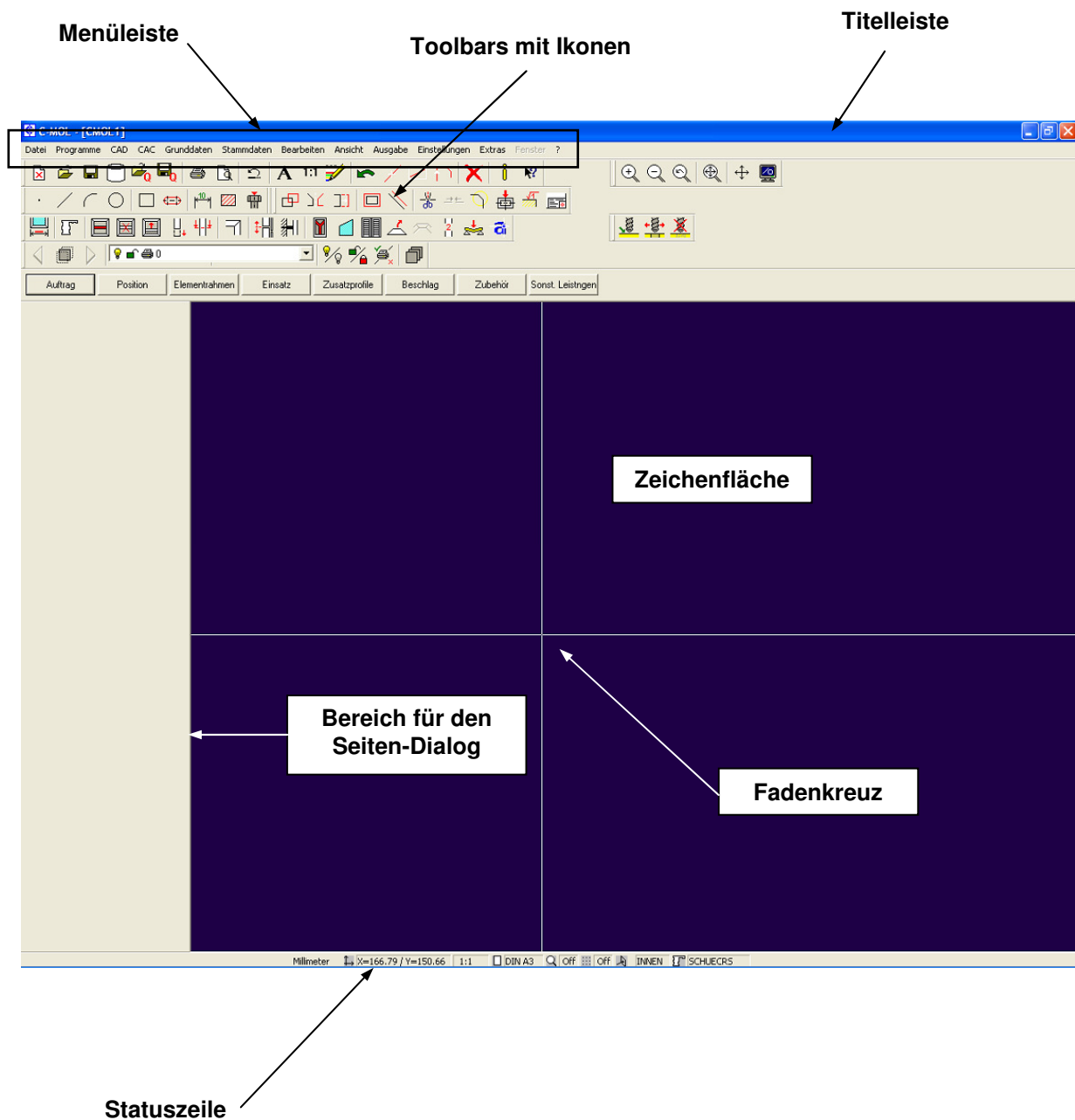
**C-MOL CAD** ist leicht erlernbar. Das vorliegende Handbuch beschreibt den kompletten Funktionsumfang des Programm-Moduls **C-MOL CAD**.

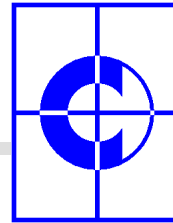
Für die Freischaltung des Programms ist ein Dongel, eine Modul-Seriennummer sowie eine Wartungsnummer erforderlich. Beides wird Ihnen beim Erwerb des Programms zur Verfügung gestellt.



## 2. Die Benutzeroberfläche

### 2.1. Übersicht / Aufteilung der Bereiche



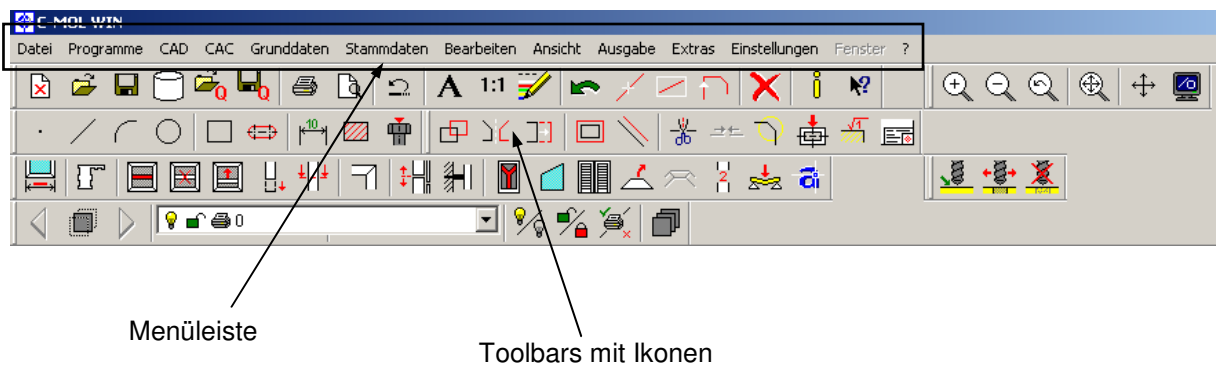


## 2.2. Titelleiste

In der Titelleiste wird der Name der gerade geöffneten Zeichnung angezeigt.

## 2.3. Der Menübereich (Menüleiste, Toolbars mit Ikonen)

Wie bei jeder komplexen Windows-Anwendung existiert auch bei **C-MOL** eine Menüleiste zur Anwahl von Pulldown-Menüs, sowie mehrere Toolbars, auf denen Ikonen dargestellt werden.

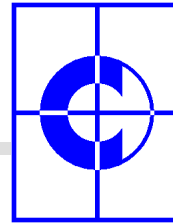


Wie bereits erwähnt, kann **C-MOL CAD** mit anderen Programm-Modulen kombiniert werden. Zwischen den einzelnen Programm-Modulen kann während der Arbeit umgeschaltet werden. Das Umschalten erfolgt mit Hilfe des Pulldown-Menüs **Programme** oder einer speziellen Toolbar, die mit Hilfe des Menüpunktes **Programme / Grund – Konfiguration C-MOL / Benutzeroberfläche / Programm-Module** eingeblendet werden kann.

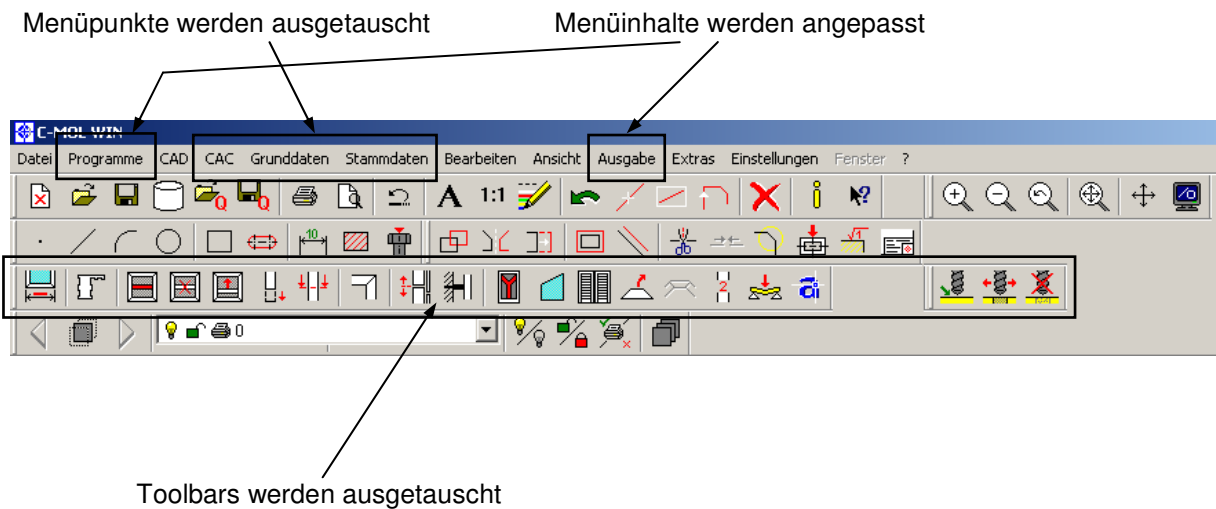


Immer wenn zu einem anderen Programm-Modul umgeschaltet wird, werden einige Menüpunkte der Menüleiste und ein paar Toolbars ausgetauscht.

Die Menüleiste beginnt mit den Menüpunkten „Datei, Programme, CAD“. Die Reihenfolge dieser 3 ersten Pulldownmenüs liegt fest und ändert sich nie. Dahinter kommen 2 oder 3 variable Menüpunkte (im oberen Beispiel „CAC, Grunddaten, Stammdaten“), die je nach ausgewähltem Programm-Modul ausgetauscht werden. Die Reihenfolge der folgenden Menüpunkte „Bearbeiten, Ansicht, Ausgabe, ...“ bleibt wieder erhalten.

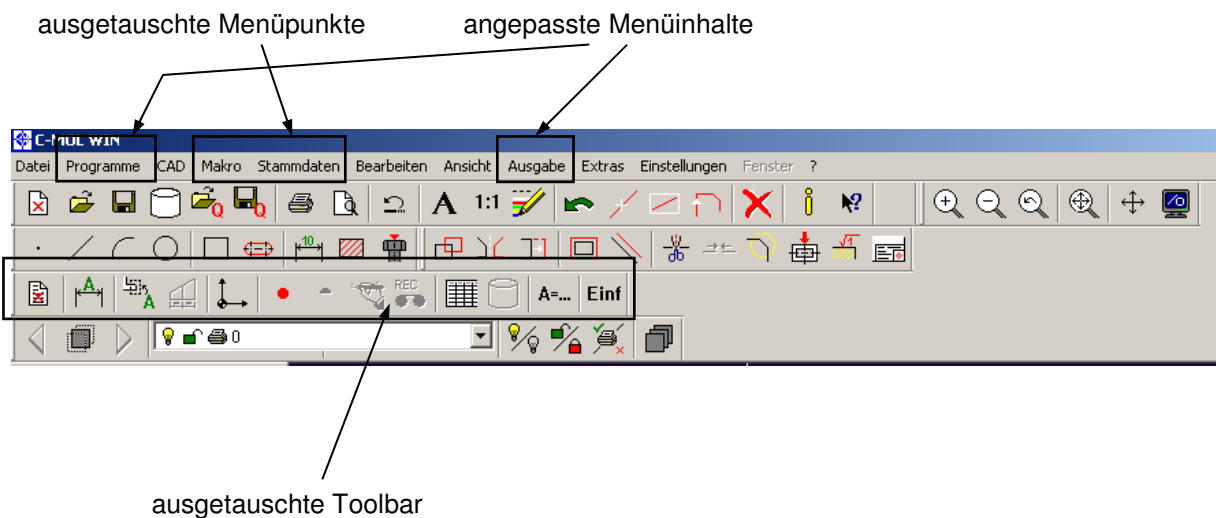


Außerdem werden die Inhalte des Menüpunktes **Programme** und **Ausgabe** an das aktuelle Programm-Modul angepasst. Im Pulldown-Menü **Programme** befindet sich der Menüpunkt **Grund – Konfiguration C-MOL**. Darunter wird jeweils der Menüpunkt für die Konfiguration des aktuellen Programm-Moduls eingeblendet.

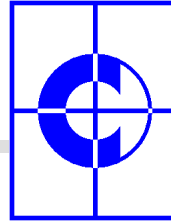


Beispiel:

Nach dem Umschalten zum Programm-Modul „C-MOL Makro“







## 2.4. Seiten-Dialog

Nach Anwahl von Kommandos werden häufig zusätzliche Dialoge mit Schaltflächen, Eingabefeldern, Optionsfeldern etc. benötigt. In vielen Fällen werden diese Schaltflächen und Felder im Seiten-Dialog dargestellt, um die Zeichenfläche freizuhalten.

## 2.5. Statuszeile

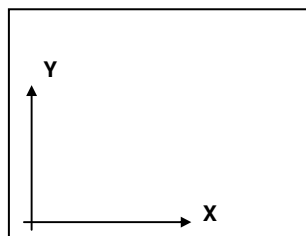
Die Statuszeile zeigt aktuelle Einstellungen an:

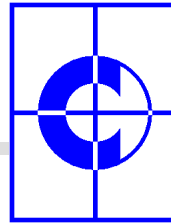
- die Eingabeeinheit [mm bzw. inch]
- die aktuellen X-, Y-Koordinaten, an denen sich das Fadenkreuz befindet
- der eingestellte Zeichen-Maßstab
- das aktuelle Blattformat [DIN A0, DIN A1, DIN A2, ...]
- Zoom [aus bzw. an]
- Raster [aus, Millimeter-Angabe]
- Ansicht [innen / außen]  
(nur im Zusammenhang mit Fenstern, Türen und Fassaden)
- aktuell eingestelltes Profil-Produkt  
(nur im Zusammenhang mit CAC-Modul)

## 2.6. Zeichenfläche (Koordinatensystem)

Auf der Zeichenfläche werden die Elemente einer Zeichnung dargestellt. Die Größe der Zeichenfläche entspricht immer dem eingestelltem Blattformat [DIN A0, DIN A1, DIN A2, ...].

In der linken unteren Ecke der Zeichenfläche befindet sich der Nullpunkt des Koordinatensystems.





## 2.7. Die Verwendung der Maus

### 2.7.1. Die linke Maustaste

Mit der linken Maustaste werden auf der Zeichenfläche Positionen angeklickt oder Elemente selektiert.

### 2.7.2. Die rechte Maustaste <ENTER>

Immer, wenn ein Kommando aktiv ist und im Seiten-Dialog Schaltflächen, Eingabefelder etc. für das aktuelle Kommando angezeigt werden, dann wird mit der rechten Maustaste die Elementerzeugung eingeleitet. Die rechte Maustaste kann also wie eine <ENTER>-Taste auf der Tastatur oder wie ein Klick auf die Schaltfläche „OK“ im Seiten-Dialog verwendet werden.

Beispiel:

Nach Anwahl des Kommandos **Linie** kann mit der linken Maustaste auf der Zeichenfläche eine Start-Position für die Linie angeklickt werden. Durch Eingabe eines Zahlenwertes „XE“ bzw. „YE“ ist die Länge der Linie festgelegt. Nach Betätigen der rechten Maustaste wird die Linie endgültig erzeugt. Stattdessen kann natürlich auch der „OK“-Button im Seitendialog verwendet werden.



Das Abschließen einer Aktion mit „OK“ oder der „rechten Maustaste“ wird im Verlauf dieses Handbuchs nur noch als <ENTER> bezeichnet.



**Tipp:** Der Rechtsklick auf der Maus funktioniert nur, wenn sich das Maussymbol bzw. das Fadenkreuz gerade auf der Zeichenfläche befindet.

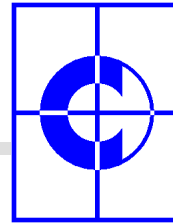
### 2.7.3. Enter-Varianten

Einige Kommandos bieten Varianten, also mehrere Lösungen an. So sind bei der Konstruktion von Tangentialkreisen an 3 Linien bis zu 4 Lösungen möglich. Die erste erscheint direkt nach Betätigen der rechten Maustaste. Durch nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste wird dann die nächste Lösung angezeigt usw. Man spricht in diesem Zusammenhang von „Enter-Varianten“.

### 2.7.4. Das Kontextmenü

Wenn kein Kommando aktiv ist, der Seiten-Dialog also leer ist, dann wird mit einem Rechtsklick auf eine leere Stelle der Zeichenfläche oder auf ein CAD-Element ein Kontextmenü angezeigt, mit dessen Hilfe einige Kommandos ausgewählt werden können.

Welche Menüpunkte im Kontextmenü angezeigt werden, hängt davon ab, wohin bzw. auf welches Element geklickt wurde.



### 3. Die CAD - Kommandos

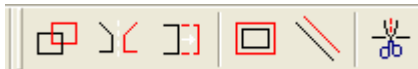
In **C-MOL CAD** gibt es mehrere Kommandogruppen:

1. **Konfigurations - Kommandos** (im Pulldown-Menü „Programme“)  
Grund – Konfiguration C-MOL,  
Landessprache,  
Programm-Modul freischalten

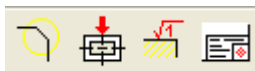
2. **Erzeugungs - Kommandos** zum Erzeugen von Punkten, Linien, Bögen, Kreisen, Rechtecken, Makros, Maßen, Schraffuren, Symbolen



3. **Manipulations - Kommandos** zum Manipulieren von Elementen, Kopieren / Verschieben, Spiegeln, Stretchen, Äquidistante, Parallele, Zerlegen



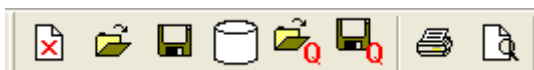
4. **Spezial - Kommandos** zum Erzeugen von Einzelheiten, Berechnen von Statik, Beschriften von Bauteilen und Zeichnungsköpfen

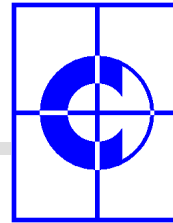


5. **Layer - Kommandos** zum Organisieren von Zeichnungsteilen in Layern



6. **Datei - Kommandos** zum Neubeginnen, Öffnen, Speichern, Speichern mit Datenbanken, Drucken, ...





### 7. **Sonstige - Kommandos**

zum Rückgängig machen von Löschvorgängen, Beschriften, Einstellen von Blattformaten / Maßstäben, Stift- und Linientypen



### 8. **Selektions - Kommandos**

zum Rücksetzen, einzeln Selektieren, Selektieren im Rechteck, Kontur selektieren



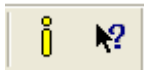
### 9. **Lösch - Kommando**

zum Löschen von Elementen



### 10. **Info - Kommandos**

zur Anzeige von Element-Informationen



### 11. **Anzeige - Kommandos**

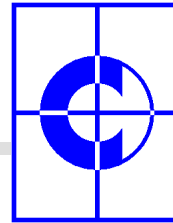
zum Zoomen, Pannen und Neu anzeigen



### 12. **Weitere Kommandos**

die nur in den Pulldown-Menüs zu finden sind...

zur Erzeugung von Form- und Lagetoleranzen,  
zur Anzeige eines Hilfsrasters,  
zur Anzeige von Element- und Symbolpunkten,  
zum Einstellen des Fangkreises, Farben und Stiften,  
zum Einstellen von Linientypen, Liniengruppen,  
zum Einstellen des Autosave-Zeitintervalls  
etc.



### 3.1. Konfigurations – Kommandos

#### 3.1.1. Grund – Konfiguration C-MOL

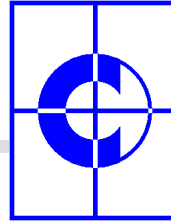
(Im Pulldown-Menü „Programme“)

Mit dem Konfigurations-Dialog können unterschiedliche Einstellungen für das Programm gemacht werden. Der Dialog ist in mehrere Karteilaschen untergliedert. An dieser Stelle werden nur die Einstellungen behandelt, die für das Programm-Modul **C-MOL CAD** wichtig sind.

#### Karteilasche „Allgemein“

| Zeichnungskopf                |                    | Funktionstasten    |                 | Schnittstellen |  |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|----------------|--|
| Allgemein                     | Verzeichnisse      | Benutzeroberfläche | ISO-Darstellung | Statik         |  |
| Name des Benutzers:           | Benno Benutzer     |                    |                 |                |  |
| Verzeichnis C-MOL Grunddaten: | C:\CMOL-GRUNDDATEN |                    |                 | Vorschlag      |  |
| Verzeichnis C-MOL Netzdaten:  | C:\CMOL-NETZ       |                    |                 | Vorschlag      |  |
| Verzeichnis C-MOL Stammdaten: | C:\CMOL-STAMMDATEN |                    |                 | Vorschlag      |  |
| Verzeichnis USER Stammdaten:  | C:\CMOL-USERDATEN  |                    |                 | Vorschlag      |  |
| Verzeichnis FREIE Stammdaten: | C:\CMOL-FREIEDATEN |                    |                 | Vorschlag      |  |
| Maßstab für CAD-Elemente:     | 1                  | :                  | 1               |                |  |
| Längeneinheiten C-MOL         | Millimeter         |                    |                 |                |  |
| Längeneinheiten DXF           | Millimeter         |                    |                 |                |  |
| Zahlendarstellung Menü        | 3.125              | 3 1/8              |                 |                |  |
| OK Abbrechen Übernehmen Hilfe |                    |                    |                 |                |  |

Name des Benutzers: Der Name des Benutzers sollte eingetragen werden, wenn mit mehreren Anwendern im Netzwerk gearbeitet wird und Zeichnungen ausgetauscht werden sollen. Wird eine Zeichnung von einem Anwender geöffnet, die gerade von einem anderen Anwender bearbeitet wird, so wird das unter Angabe des Benutzernamens gemeldet.



**Maßstab für CAD-Elemente:** Es kann ein Darstellungs-Maßstab für CAD-Zeichnungen vorge wählt werden. Immer, wenn mit einer neuen Zeichnung begonnen wird, dann wird dieser Maßstab für die neue Zeichnung voreingestellt.

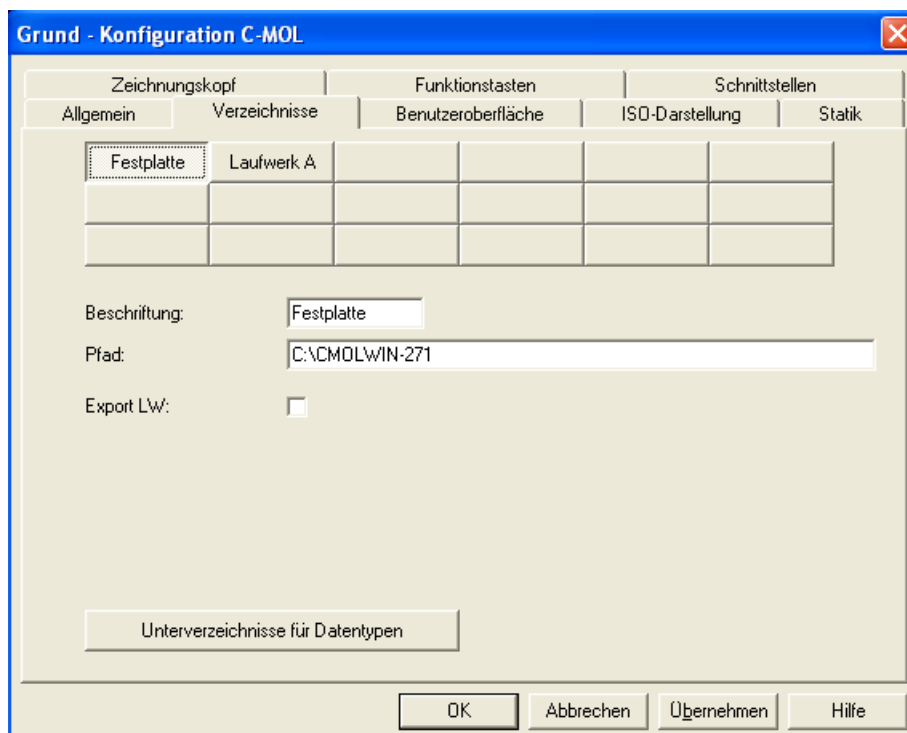
Der Maßstab kann während des Zeichnens selbstverständlich geändert werden.

**Längeneinheiten C-MOL:** Hier kann ausgewählt werden, in welcher Längeneinheit die Zahleneingaben im Programm (Koordinaten etc.) interpretiert werden.

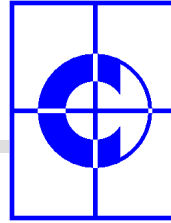
**Längeneinheiten DXF:** Diese Angabe legt fest, in welcher Längeneinheit DXF-Zeichnungen gespeichert werden.

**Zahlendarstellung Menü:** Bei Zahlenausgaben im Menü oder Bemaßungen auf der Zeichenfläche kann zwischen dezimaler Schreibweise oder Bruchdarstellung gewählt werden.

### **Kartelasche „Verzeichnisse“**



Im Dialog zum Laden und Speichern von Zeichnungen kann wie bei jedem Windows-Programm zum Zielverzeichnis, in welches die Zeichnung gespeichert oder von dem sie geladen werden soll, über einen Verzeichnisbaum gewechselt werden.



Es besteht jedoch zusätzlich die Möglichkeit, Verzeichnisse auf eine Schaltfläche zu legen, so dass mit einem einzigen Klick sofort zu dem gewünschten Zielordner gewechselt werden kann. Es handelt sich dabei um sogenannte „Favoriten“ (so die Bezeichnung aus anderen bekannten Windows-Programmen). Die genannten Schaltflächen befinden sich in den Dialogen der Kommandos **Öffnen**, **Speichern unter...**, **Datenbank**, **Symbole**. Im weiteren Verlauf des Handbuchs werden diese Schaltflächen „Verzeichnis-Schaltflächen“ genannt.

**Beschriftung:** Im Eingabefeld „Beschriftung“ wird der Text eingegeben, der auf der Schaltfläche dargestellt werden soll.

**Pfad:** Im Eingabefeld „Pfad“ wird der gesamte Zugriffspfad mit Laufwerksbuchstabe und Verzeichnis angegeben. Das Verzeichnis muss existieren, ansonsten wird die entsprechende Schaltfläche im Laden-, Speichern-Dialog grau dargestellt.

**Export-Laufwerk:** Als Export-Laufwerke bezeichnet man bewegliche Verzeichnisse wie Disketten. Wird eine Zeichnung auf einer Diskette abgespeichert, so werden auf der Diskette auch gleichzeitig alle externen Referenzen (Symbole) mit abgespeichert, so dass ein anderer C-MOL Anwender die Zeichnung mit den Symbolen einwandfrei laden kann.

**Unterverzeichnisse für Datentypen:** Beim Speichern und Laden von Zeichnungen können unterschiedliche Dateiformate ausgewählt werden (C-MOL Zeichnungen (\*.cta), DXF-Zeichnungen (\*.dxf), ...). Für jeden Datentyp kann ein Unterverzeichnis festgelegt werden. Diese werden beim Wechsel zu einem anderen Dateityp automatisch eingestellt. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass Zeichnungen mit unterschiedlichen Datentypen in unterschiedlichen Verzeichnissen gespeichert werden.

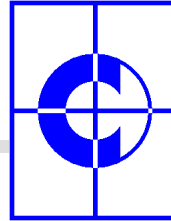
### **Karteilasche „Benutzeroberfläche“**

Neben der Möglichkeit, auf Zweischirmbetrieb umzuschalten, besteht auch die Möglichkeit, einzelne Toolbars auszuschalten.

Für Anwender, die nur das CAD-Modul nutzen, ist es sinnvoll, alle CAC-Toolbars auszuschalten.

### **Karteilasche „ISO-Darstellung“**

???



**Kartelasche „Statik“**

Siehe Erläuterung im Kommando **Statik**.

**Kartelasche „Zeichnungskopf“**

Siehe Erläuterung im Kommando **Zeichnungskopf**.

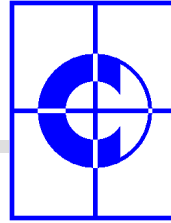
**Kartelasche „Funktionstasten“**

???

**Kartelasche „Schnittstellen“**

???





### **3.1.2. Landessprache**

(Im Pulldown-Menü „Programme“)

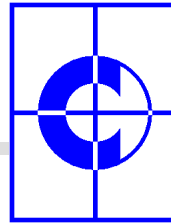
In diesem Kommando kann die Benutzeroberfläche auf eine neue Landessprache umgestellt werden. Alle Menüs und Dialoge werden nach dem Wechsel sofort angepasst.

### **3.1.3. Programm-Modul freischalten**

(Im Pulldown-Menü „Programme“)

Die unterschiedlichen Programm-Module müssen vor der Benutzung freigeschaltet (aktiviert) werden. Die Modul-Seriennummern erhalten Sie vom Lieferanten des Programms. Für **C-MOL CAD** wird lediglich eine Nummer benötigt.

Zusätzlich zu den Modul-Seriennummern muss eine Wartungsnummer eingetragen werden. C-MOL Anwender mit einem gültigen Software-Service-Vertrag erhalten jedes Jahr eine neue Wartungsnummer. Diese berechtigt zur Benutzung neuer Updates der Software, die 1-2 mal im Jahr erscheinen.



### 3.2. Erzeugungs – Kommandos

Mit den Erzeugungs-Kommandos können CAD-Elemente wie Punkte, Linien, Bögen, Kreise, Maße, Schraffuren, Symbole erzeugt werden. Darüber hinaus können Schnittpunkte, Tangenten, Winkelhalbierende, tangentielle Abrundungen etc. konstruiert werden.

Zunächst sollen ein paar grundlegende Merkmale beschrieben werden.

#### 3.2.1. Freie Positionen, Gefangene Koordinaten, Konstruktions-Elemente

Bei der Erzeugung von Elementen muss man sich häufig auf Positionen oder Koordinaten beziehen oder es soll mit 2 oder 3 Elementen eine Konstruktion durchgeführt werden. Diese 3 unterschiedlichen Zustände stellt **C-MOL** entsprechend dar:

- Beim Klick mit der linken Maustaste auf eine freie Position auf der Zeichenfläche wird dies durch ein kleines weißes Kreuz symbolisiert.
- Beim Klick mit der linken Maustaste auf den Anfang oder das Ende einer Linie oder eines Bogens oder auf den Mittelpunkt eines Bogens oder eines Kreises wird die angeklickte Koordinate gefangen und durch ein kleines weißes Quadrat exakt dargestellt.

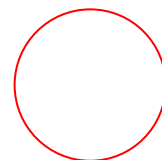
Gleichermaßen werden Schnittpunkte von sich kreuzenden Elementen gefangen.

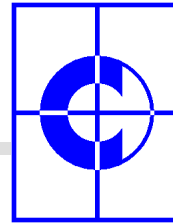
- Beim Klick mit der linken Maustaste mitten auf eine Linie, einen Bogen oder einen Kreis wird das gesamte Element gefangen und in der Farbe „magenta“ dargestellt. Dies symbolisiert einen Konstruktionszustand, bei dem Schnittpunkte, Abrundungen, Tangenten etc. konstruiert werden sollen.



#### 3.2.2. Selektions-Elemente

Neu erzeugte Elemente werden in der Farbe „rot“ dargestellt. Dies symbolisiert einen Selektionszustand. Selektierte Elemente können sofort manipuliert oder gelöscht werden. Das Selektieren von Elementen kann natürlich auch nachträglich mit Hilfe der Selektions-Kommandos erfolgen.





### 3.2.3. Punkt



Nach Anwahl des Kommandos erscheint folgender Seiten-Dialog:

Trimmen

Anfangspunkt

XA=  WA=

YA=  DA=

Voreinstellung

1 2 3 4 5 6 7 8

Farbe =  1

Stift =  1

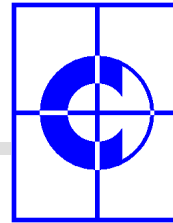
OK Abbrechen

#### Freie Eingabe

Bei der freien Eingabe eines Punktes wird mit der linken Maustaste die Position des Punktes bestimmt. Wie bereits erwähnt, gibt es dabei 2 Möglichkeiten:

- Linksklick auf eine leere Stelle auf der Zeichenfläche:  
Es wird eine „Freie Position“ gesetzt und durch ein kleines weißes Kreuz symbolisiert.
- Linksklick auf das Ende eines Elementes (Linie, Bogen, Kreismittelpunkt):  
Es wird eine „Koordinate gefangen“ und durch ein kleines weißes Quadrat dargestellt.

Mit <ENTER> wird der neue Punkt erzeugt.



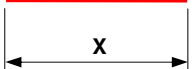
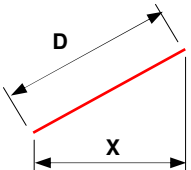
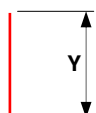
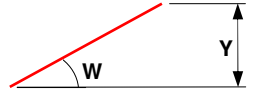
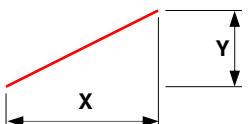
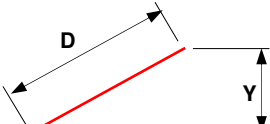
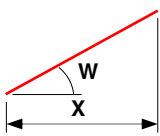
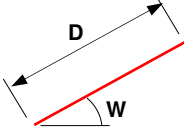
### Eingabe über Koordinaten

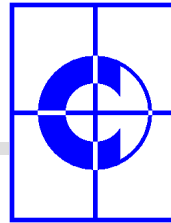
Bei der exakten Eingabe über Koordinaten gilt der erste Klick („Freie Position“ oder „Gefangene Koordinate“) als Ausgangsposition. Die eingegebenen Koordinaten beziehen sich dann relativ auf die Ausgangsposition. Es gibt 4 Eingabemöglichkeiten:

- XA = horizontale Verschiebung in X-Richtung
- YA = vertikale Verschiebung in Y-Richtung
- WA = Winkel
- DA = Abstand

Bei der Koordinaten-Eingabe können Verschiebungen in X- oder Y-Richtung erfolgen (1 Eingabe) oder es können 2 Eingaben kombiniert werden. Die folgende Grafik veranschaulicht die Kombinationsmöglichkeiten:

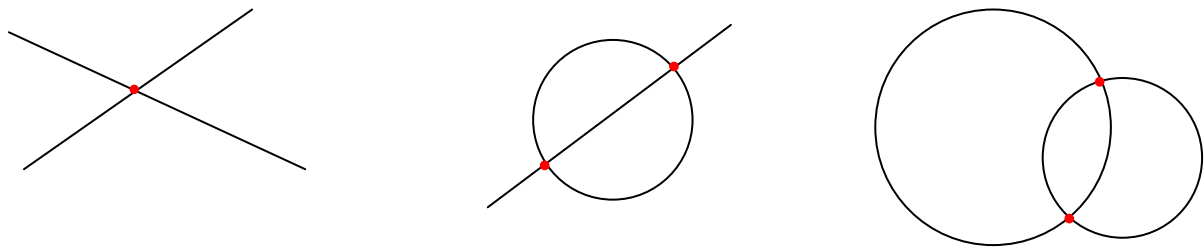
### Kombinationsmöglichkeiten bei der Eingabe von Koordinaten

|   |   |
|---|---|
| XA=<br>        | XA=<br>DA=<br> |
| YA=<br>        | YA=<br>WA=<br> |
| XA=<br>YA=<br> | YA=<br>DA=<br> |
| XA=<br>WA=<br> | WA=<br>DA=<br> |



**Konstruieren** (*Einstellfeld „Trimmen“ nicht abgehakt*)

Werden mit der linken Maustaste zwei Elemente (Linie, Bögen oder Kreise) auf der Zeichenfläche angeklickt, dann werden diese in der Farbe „magenta“ angezeigt. Das anschließende <ENTER> führt eine Schnittpunkt-Konstruktion durch und erzeugt 1 oder 2 Schnittpunkte.

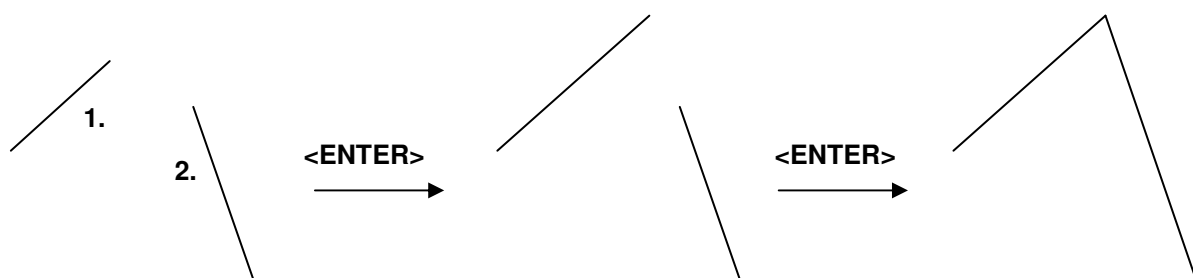


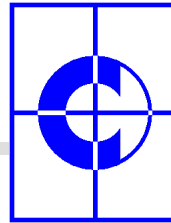
Die Erzeugung der Schnittpunkte erfolgt lediglich dann, wenn das Einstellfeld „Trimmen“ nicht abgehakt ist.

**Trimmen** (*Einstellfeld „Trimmen“ abgehakt*)

Unter „Trimmen“ versteht man das Verlängern / Verkürzen der angetippten Ausgangselemente zum gemeinsamen Schnittpunkt hin. Für den Trimmvorgang muss das Einstellfeld „Trimmen“ abgehakt sein.

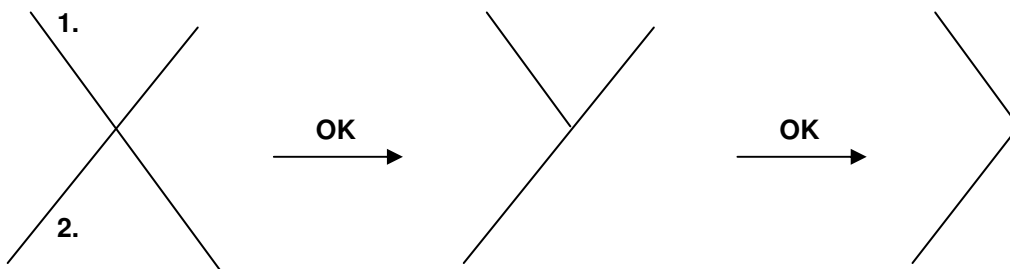
Das „Trimmen“ erfolgt in 2 Stufen. Zuerst wird das zuerst angeklickte Element zum Schnittpunkt hin verlängert (bzw. bis dorthin verkürzt). Nach wiederholtem <ENTER> wird das zweite Element zum Schnittpunkt hin verlängert (bzw. bis dorthin verkürzt).



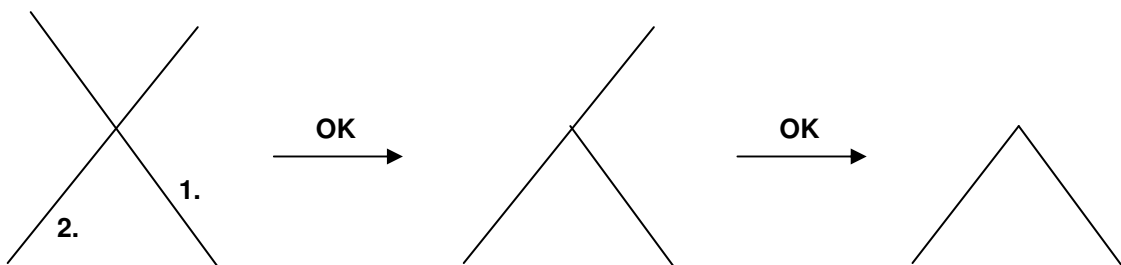


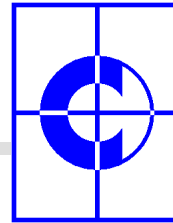
Beim Verkürzen von Elementen ist entscheidend, auf welcher Seite des Schnittpunktes die Elemente angeklickt werden, die verkürzt werden sollen. Der angeklickte Teil bleibt erhalten, der andere Teil fällt weg.

Beispiel 1:



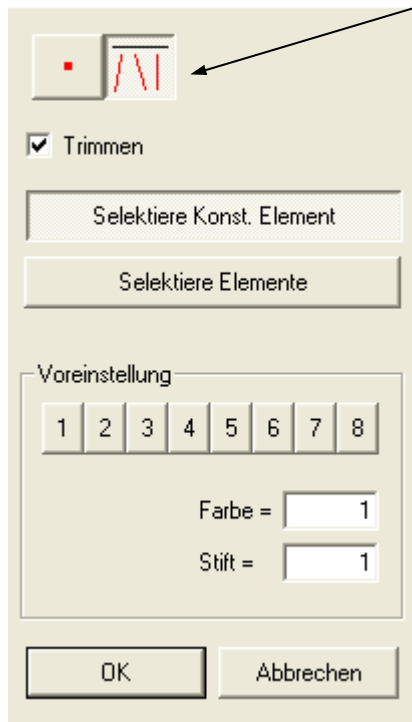
Beispiel 2:





### Multi-Trimmen

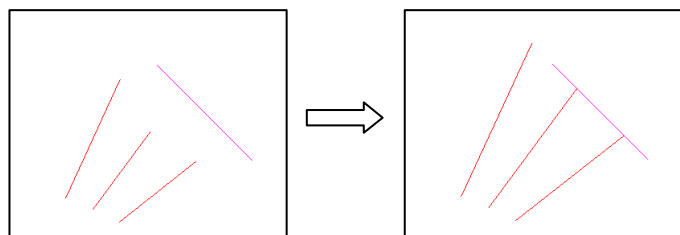
Beim Multi-Trimmen können direkt mehrere Linien auf einmal auf eine Grenzlinie getrimmt werden. Zuerst muss die entsprechende Ikone im Dialog angewählt werden.



Anschließend kann eine Grenzseite (Konstruktionselement) mit der Maus angeklickt werden. Diese wird magenta dargestellt.

Nach dem Umschalten auf „Selektiere Elemente“ können durch Aufziehen eines Rechtecks alle Linien selektiert werden, die zur Grenzseite hin getrimmt werden sollen.

Das anschließende <ENTER> leitet dann den Trimmvorgang ein. Ein wiederholtes <ENTER> stellt wieder den Ausgangszustand ein.

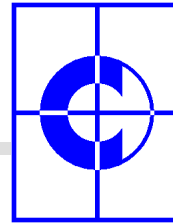


### Voreinstellung

Vor dem Erzeugen eines Punktes können für den neuen Punkt eine „Farbe“ und ein „Stift“ eingestellt werden. Der neue Punkt übernimmt dann diese Attribute. „Farbe“ und „Stift“ sind als Zahlenwert in die entsprechenden Eingabefelder einzutragen.

Die Auswahl über die Schaltflächen „1“ bis „8“ ermöglicht das Einstellen der Attribut-Gruppe. Attribut-Gruppen enthalten vordefinierte Einstellungen für „Farbe“, „Stift“ und ggf. „Linientypen“ und ändern diese Attribute direkt durch einen einzigen Klick, ohne dass der Anwender diese 3 Attribute im Dialog einzeln ändern muss. (Die Attribut-Gruppen für das Element „Punkt“ enthalten natürlich keine Linientypen.)

Attribut-Gruppen können vom Anwender selbst im Menü „Einstellungen / Liniengruppen“ definiert werden. Die genaue Erläuterung erfolgt im weiteren Verlauf.



### 3.2.4. Linie



Nach Anwahl des Kommandos erscheint folgender Seiten-Dialog:

Trimmen

Anfangspunkt  
XA=  WA=   
YA=  DA=

Endpunkt  
XE=  WE=   
YE=  DE=

Fase =

Voreinstellung  
1 2 3 4 5 6 7 8  
 Farbe =   
 Stift =

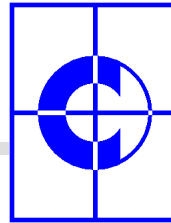
OK Abbrechen

#### **Freie Eingabe**

Bei der freien Eingabe einer Linie wird mit der linken Maustaste die Start-Position der Linie bestimmt. Auch hier kann wieder eine „Freie Position“ gesetzt oder eine „Koordinate gefangen“ werden.

Anschließend folgt eine dynamische Linie der Bewegung des Fadenkreuzes auf der Zeichenfläche.

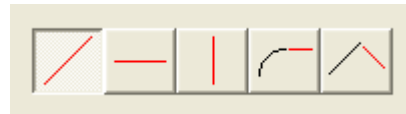




Mit <ENTER> der rechten Maustaste wird die neue Linie erzeugt. Auch hier kann mit der rechten Maustaste wieder eine „Freie Position“ gesetzt oder eine „Koordinate gefangen“ werden. Die neue Linie wird wieder rot dargestellt, ist also selektiert.

Im oberen Bereich des Dialoges befinden sich Einstellfelder, mit denen die dem Fadenkreuz folgende dynamische Linie gesteuert werden kann:

1. Schräge Linie
2. Waagerechte Linie
3. Senkrechte Linie
4. Tangentiale Verlängerung
5. Lotrechte Linie



Im Falle (4) und (5) muss natürlich vorher auf das Ende einer anderen Linie oder eines Bogens geklickt werden, damit das Programm den tangentialen Übergang bzw. das Lot berechnen kann.

### **Eingabe über Koordinaten**

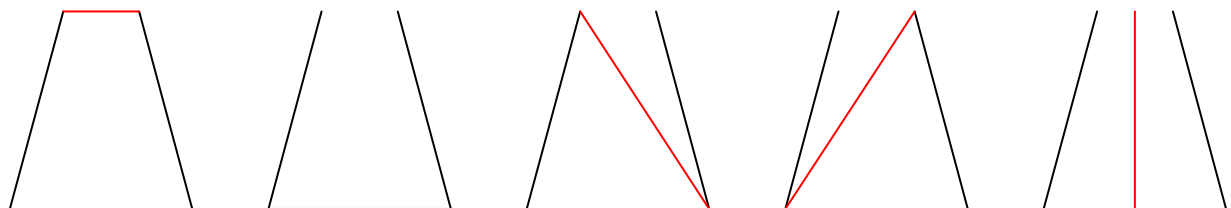
Bei der exakten Eingabe einer Linie über Koordinaten gilt der erste Klick als Ausgangsposition für den Anfang der Linie. Die eingegebenen Koordinaten (XA, YA, WA, DA) beziehen sich dann relativ auf diese Ausgangsposition. Wie beim Punkt können auch hier wieder bis zu 2 Eingaben kombiniert werden.

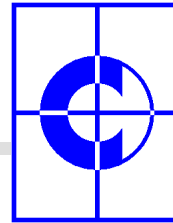
Das Ende der Linie wird über Eingabe in den Feldern (XE, YE, WE, DE) gesteuert und bezieht sich relativ auf den Anfang der Linie.

### **Konstruieren (Einstellfeld „Trimmen“ nicht abgehakt)**

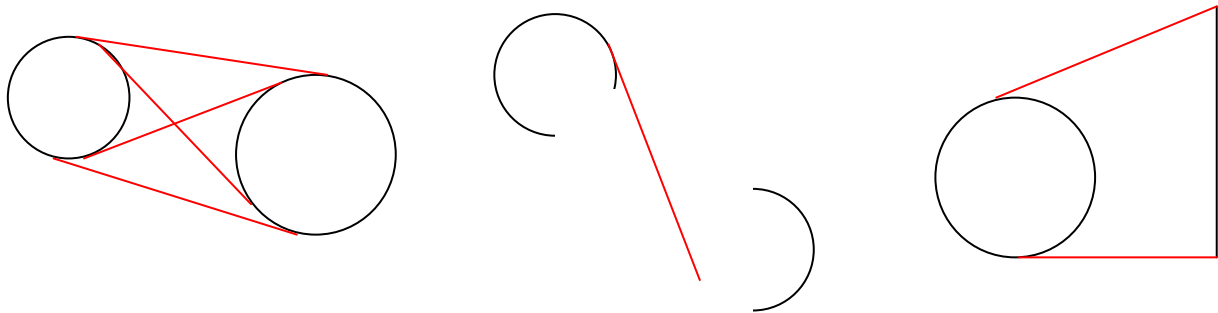
Werden mit der linken Maustaste zwei Elemente (Linie, Bögen oder Kreise) auf der Zeichenfläche angeklickt, dann führt das anschließende <ENTER> eine Konstruktion durch und erzeugt Verbindungen oder Tangenten, je nach Art der angeklickten Ausgangselemente

Werden 2 Linien als Konstruktions-Ausgangselemente angeklickt, dann gibt es 5 Lösungen, die nacheinander durch <ENTER> angezeigt werden und zwar 4 Verbindungslinien und eine Winkelhalbierende.





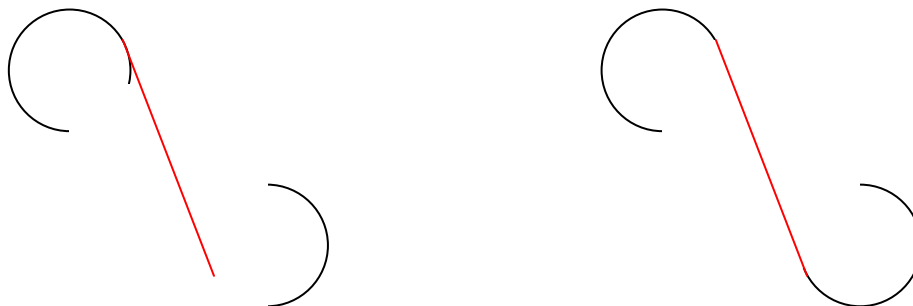
Wird bei der Auswahl der Konstruktions-Ausgangselemente mindestens 1 Bogen oder ein Kreis angeklickt, so werden durch <ENTER> die möglichen Tangenten berechnet und auf der Zeichenfläche dargestellt.



Es spielt dabei keine Rolle, ob die berechnete Tangente die Ausgangs-Elemente berührt. Im mittleren Beispiel ist das gut zu erkennen. Es wird eine Tangente erzeugt, obwohl diese den unteren Bogen gar nicht berührt.

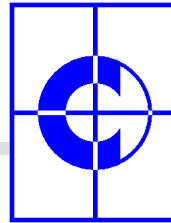
**Trimmen** (*Einstellfeld „Trimmen“ abgehakt*)

Beim „Trimmen“ werden Bögen als Ausgangselemente wieder zum gemeinsamen Tangentialpunkt verlängert oder verkürzt.



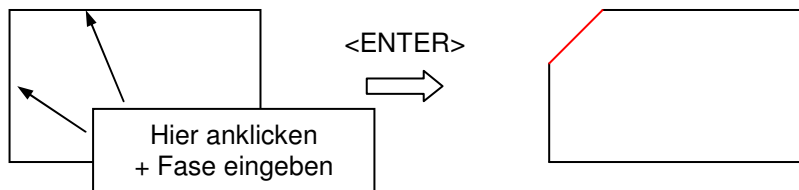
Konstruktion (ohne „Trimmen“)

Trimmen



### **Fase**

Durch Eingabe eines Wertes in das Felde „Fase“, lassen sich sehr schnell abgefaste Ecken erzeugen. Die betroffenen Linien müssen vorher angeklickt werden.

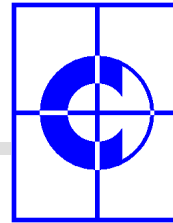


### **Voreinstellung**

Vor dem Erzeugen einer Linie können für die neue Linie „Farbe“, „Stift“ und „Linientyp“ eingestellt werden. Die neue Linie übernimmt dann diese Attribute. „Farbe“ und „Stift“ sind als Zahlenwert in die entsprechenden Eingabefelder einzutragen.

Die Auswahl über die Schaltflächen „1“ bis „8“ ermöglicht das Einstellen der Attribut-Gruppe. Attribut-Gruppen enthalten vordefinierte Einstellungen für „Farbe“, „Stift“ und „Linientypen“ und ändern diese Attribute direkt durch einen einzigen Klick, ohne dass der Anwender diese 3 Attribute im Dialog einzeln ändern muss.

Attribut-Gruppen können vom Anwender selbst im Menü „Einstellungen / Liniengruppen“ definiert werden. Die genaue Erläuterung erfolgt später.



### 3.2.5. Bogen



Nach Anwahl des Kommandos erscheint folgender Seiten-Dialog:

Trimmen

Anfangspunkt  
XA=  WA=   
YA=  DA=

Endpunkt  
XE=  WE=   
YE=  DE=

Radius =

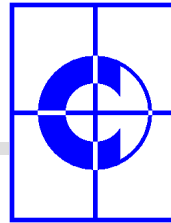
Voreinstellung  
1 2 3 4 5 6 7 8  
 Farbe =   
 Stift =

OK Abbrechen

#### **Freie Eingabe**

Bei der freien Eingabe eines Bogens wird mit der linken Maustaste die Start-Position des Bogens bestimmt.

Anschließend folgt der Bewegung des Fadenkreuzes auf der Zeichenfläche eine dynamischer Bogen.



Der 2. Klick mit der linken Maustaste legt die End-Position des Bogens fest.

Mit <ENTER> wird der neue Bogen erzeugt.

Im oberen Bereich des Dialoges befinden sich Einstellfelder, welche die Erzeugungsart des Bogens festlegen:

1. Bogen über Anfangspunkt - Endpunkt - Zwischenpunkt
2. Bogen über Anfangspunkt - Zwischenpunkt - Endpunkt
3. Tangentiale Verlängerung



Im Falle (3) muss natürlich vorher auf das Ende einer anderen Linie oder eines Bogens geklickt werden, damit das Programm den tangentialen Übergang berechnen kann.

### **Eingabe über Koordinaten**

Bei der exakten Eingabe eines Bogens über Koordinaten gilt der erste Klick als Ausgangsposition für den Anfang des Bogens. Die eingegebenen Koordinaten (XA, YA, WA, DA) beziehen sich dann relativ auf diese Anfangsposition. Wie beim Punkt können auch hier wieder bis zu 2 Eingaben kombiniert werden.

Das Ende des Bogens wird über Eingabe in den Feldern (XE, YE, WE, DE) gesteuert und bezieht sich relativ auf den Anfang des Bogens.

Der Bogenradius wird im Feld „Radius“ angegeben.

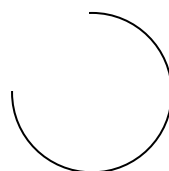
Nach <ENTER> wird der Bogen in selektierter Form erzeugt. Es gibt insgesamt 4 Varianten, die durch wiederholtes <ENTER> angezeigt werden:



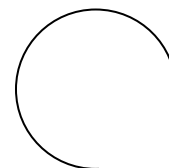
1. Variante



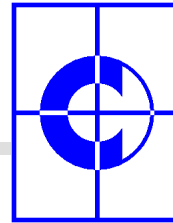
2. Variante



3. Variante



4. Variante



**Konstruieren** (Einstellfeld „Trimmen“ nicht abgehakt)

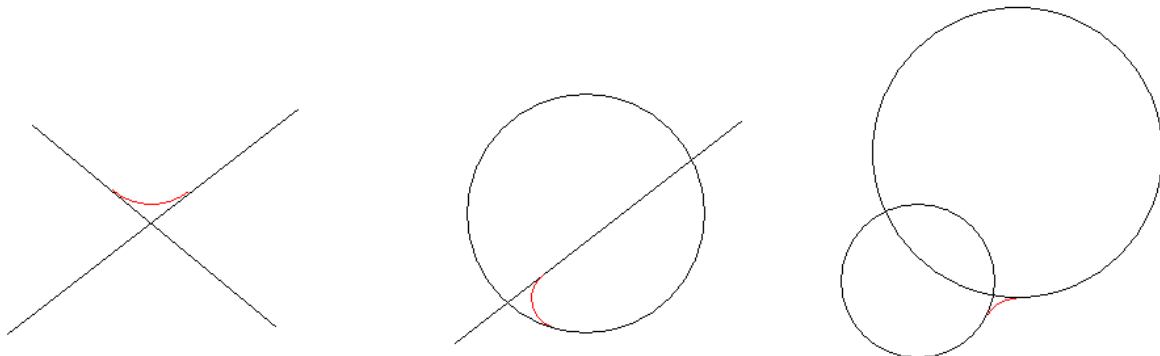
Bei der Erzeugung eines Bogens über Konstruktion gibt es 2 Möglichkeiten:

1. Eingabe eines Radius und Anklicken von 2 Elementen
2. Anklicken von 3 Elementen

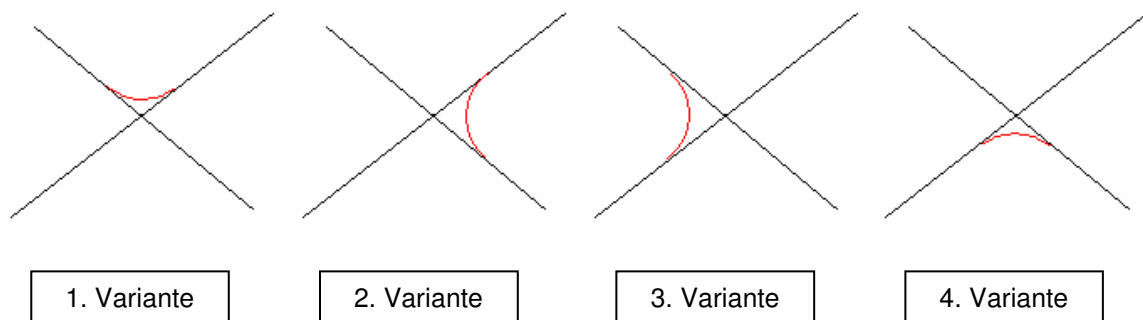
Bei der Konstruktion ohne Trimmen wird nach <ENTER> ein tangentialer Abrundungsradius an den angeklickten Ausgangselementen erzeugt. Die Ausgangselemente werden nicht verändert.

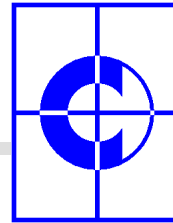
☞ Hinweis: Wenn 3 Ausgangselemente angeklickt werden, dann wird scheinbar ein Tangentialkreis erzeugt. Es handelt sich jedoch nicht um einen Kreis, sondern um 3 Bögen, die an den Tangentialpunkten getrennt sind. Die einzelnen Bögen, die als Konstruktionsergebnisse nicht benötigt werden, können deshalb einfach gelöscht werden.

☞ Hinweis: Bei der Konstruktion eines tangentialen Bogens über 3 Ausgangselemente kann jede Kombination der Elemente Punkt, Linie, Bogen, Kreis angeklickt werden. Ausnahme ist das Anklicken dreier Kreise.



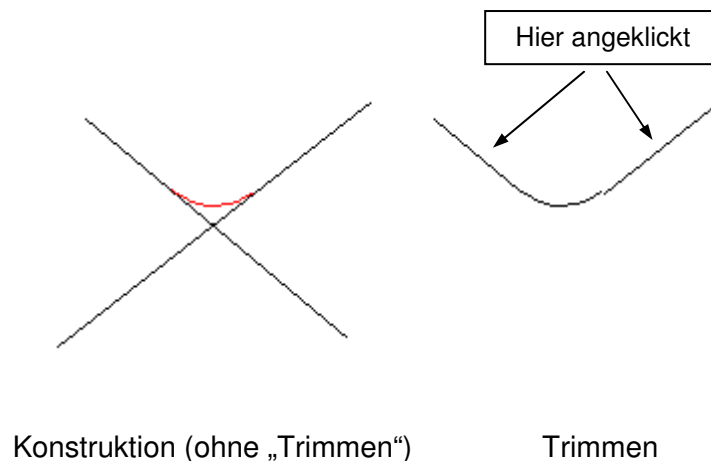
Bei der Konstruktion von Tangentialbögen an 2 oder 3 Ausgangselementen gibt es theoretisch bis zu 8 Lösungen. Alle Lösungen können durch wiederholtes <ENTER> als Enter-Variante angezeigt werden.





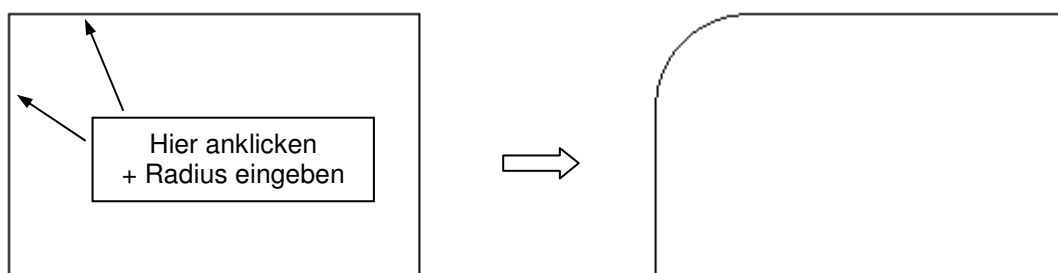
### Trimmen (Einstellfeld „Trimmen“ abgehakt)

Beim „Trimmen“ werden die angeklickten Ausgangselementente zum gemeinsamen Tangentialpunkt verlängert oder verkürzt. Dabei ist entscheidend, wo die Ausgangselementente angeklickt wurden. Die Teile, die angeklickt wurden, bleiben erhalten, der Rest wird weggetrimmt.



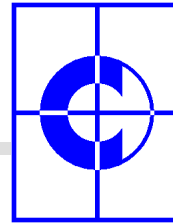
### Abrunden

Das Abrunden von Konturrecken ist mit dem „Trimmen“ gleichzusetzen. Eine Ecke eines Rechtecks kann beispielsweise abgerundet werden, indem der Abrundungsradius eingegeben wird und anschließend die 2 begrenzenden Linien der abzurundenden Ecke angeklickt werden. Das Einstellfeld „Trimmen“ muss abgehakt sein.

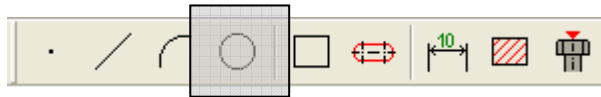


### Voreinstellung

Siehe Kommando **Linie**.



### 3.2.6. Kreis



Nach Anwahl des Kommandos erscheint folgender Seiten-Dialog:

Mittelpunkt  
X =  W =   
Y =  D =   
Radius =

Voreinstellung  
1 2 3 4 5 6 7 8  
  Farbe =  1  
  Stift =  1

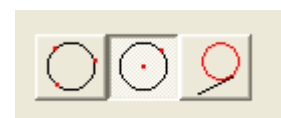
OK Abbrechen

#### **Freie Eingabe ohne Radiusvorgabe**

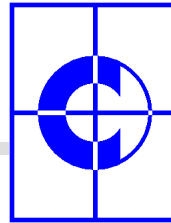
Es gibt 3 Möglichkeiten, einen Kreis ohne Radius-Angabe auf der Zeichenfläche nur mit Hilfe der Maus zu erzeugen.

Im oberen Bereich des Dialoges befinden sich Einstellfelder, welche die Erzeugungsart des Kreises festlegen:

1. Kreis über 3 Punkte
2. Kreis über Mittelpunkt und Umfangspunkt
3. Tangentialkreis







Der 1. Klick mit der linken Maustaste auf der Zeichenfläche legt entweder einen Umfangspunkt (1) oder den Kreismittelpunkt (2) fest. Beim Kreis über 3 Punkte muss mit einem 2. Klick ein weiterer Umfangspunkt festgelegt werden.

Mit der rechten Maustaste wird der neue Kreis erzeugt.

Beim Tangentialkreis (Fall 3) muss auf das Ende einer Linie oder eines Bogens geklickt werden, damit das Programm den Tangentialkreis berechnen kann.

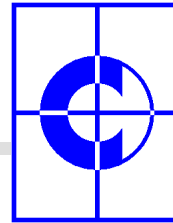
### **Freie Eingabe mit Radiusvorgabe**

Wenn im Eingabefeld „Radius“ ein Wert eingegeben wird, dann wird ein Kreis mit dem entsprechenden Radius beim Linksklick auf die Zeichenfläche an das Fadenkreuz gehängt. Der Klickpunkt („Freie Position“ oder „Gefangene Koordinate“) ist gleichzeitig der Punkt, an dem der Kreis erzeugt wird.

### **Eingabe über Koordinaten**

Bei der Eingabe eines Kreises über Koordinaten gilt der erste Klick als Ausgangsposition für den Mittelpunkt des Kreises. Die eingegebenen Koordinaten (X, Y, W, D) beziehen sich dann relativ auf diesen Punkt. Wie beim Punkt können auch hier wieder bis zu 2 Eingaben kombiniert werden.

Der Kreisradius wird im Feld „Radius“ angegeben.

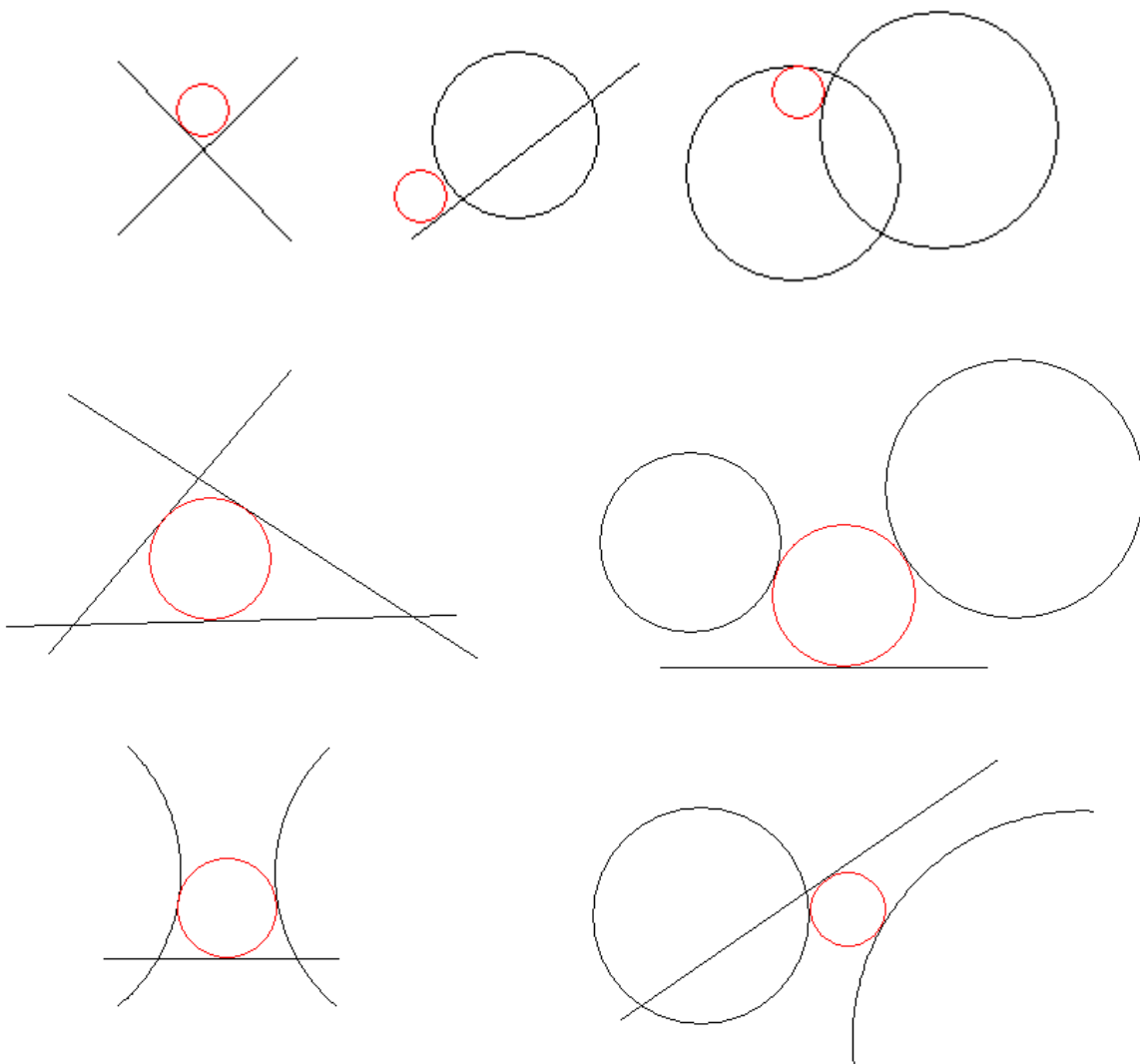


### Konstruieren

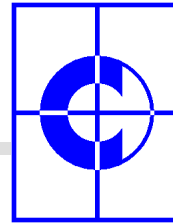
Bei der Erzeugung eines Kreises über Konstruktion gibt es wie beim Bogen 2 Möglichkeiten:

1. Eingabe eines Radius und Anklicken von 2 Elementen
2. Anklicken von 3 Elementen

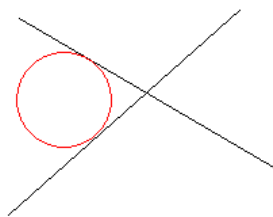
Nach <ENTER> wird ein Tangentialkreis an den angeklickten Ausgangselementen erzeugt.



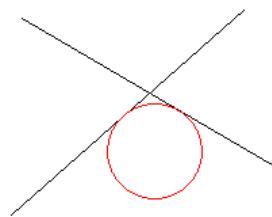
☞ Hinweis: Bei der Konstruktion eines Tangentialkreises über 3 Ausgangselemente kann jede Kombination der Elemente Punkt, Linie, Bogen, Kreis angeklickt werden. Ausnahme ist das Anklicken dreier Kreise.



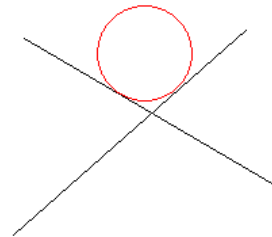
Bei der Konstruktion von Tangentialkreisen an 2 oder 3 Ausgangselementen gibt es theoretisch bis zu 8 Lösungen. Alle Lösungen können durch wiederholtes <ENTER> als Enter-Variante angezeigt werden.



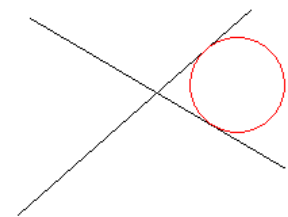
1. Variante



2. Variante



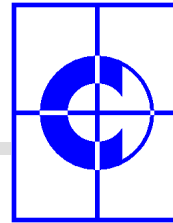
3. Variante



4. Variante

### Voreinstellung

Siehe Kommando **Linie**.



### 3.2.7. Rechteck



Nach Anwahl des Kommandos erscheint folgender Seiten-Dialog:

Breite / Höhe  
BR=   
HO=

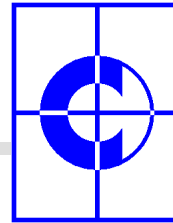
Anfangs- / Endpunkt  
XA=  XE=   
YA=  YE=

Voreinstellung  
1 2 3 4 5 6 7 8  
   
 Farbe =   
 Stift =

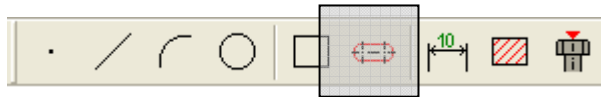
OK Abbrechen

Rechtecke können auf 3 unterschiedliche Arten erzeugt werden.

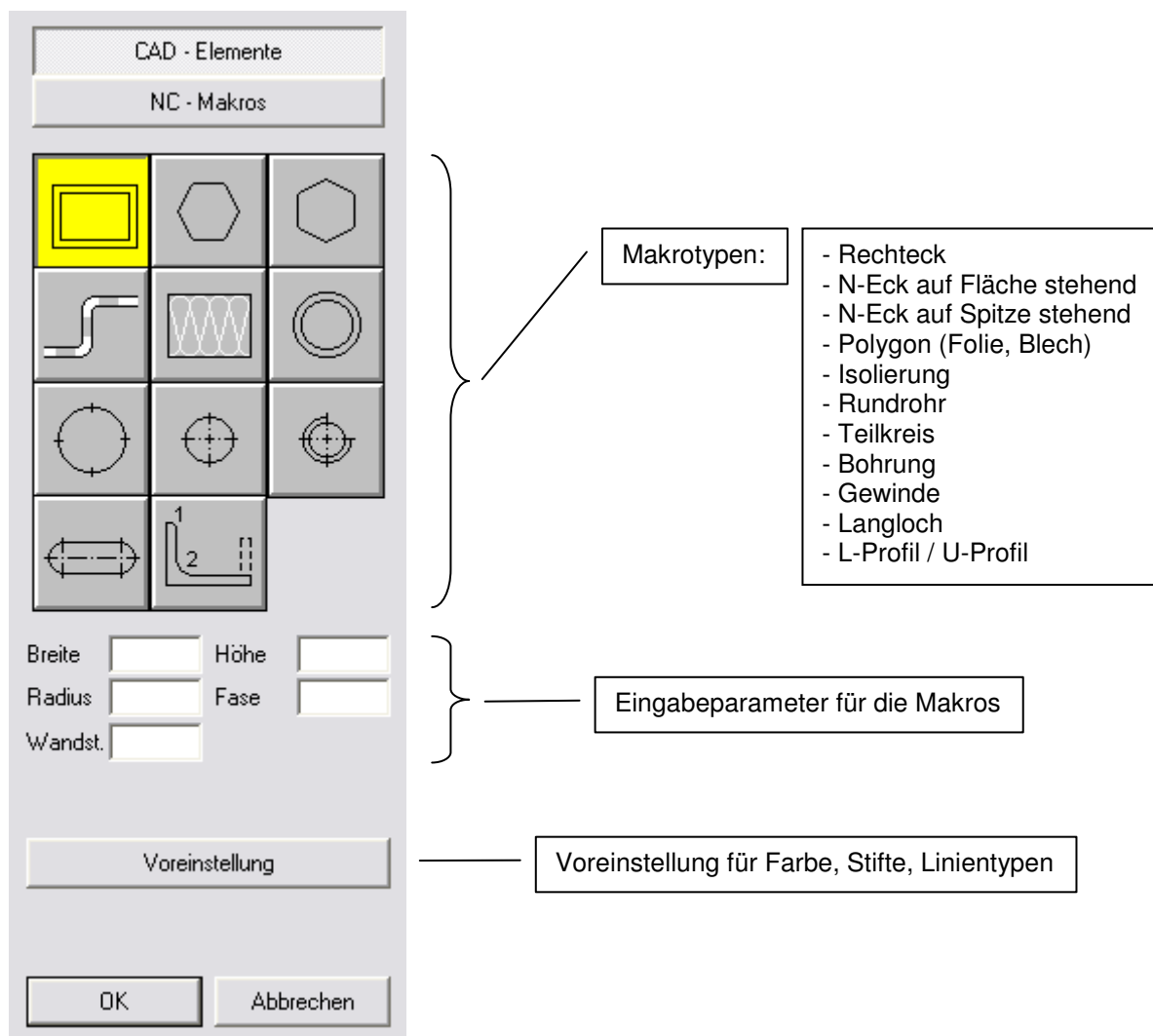
1. Mit der linken Maustaste wird eine Ecke des Rechtecks festgelegt. Durch Bewegen der Maus wird das Rechteck dynamisch aufgezogen. Mit der rechten Maustaste wird die zweite diagonale Ecke des Rechtecks festgelegt. Das Rechteck wird sofort erzeugt.
2. Durch Eingabe der Breite „BR“ und Höhe „HO“ werden die Maße des Rechtecks festgelegt. Durch Klick mit der linken Maustaste auf die Zeichenfläche wird das Rechteck mit den korrekten Maßen ans Fadenkreuz gehängt. Durch Rechtsklick auf der Maus wird das Rechteck erzeugt.
3. Durch Klick mit der linken Maustaste auf die Zeichenfläche wird eine Startposition festgelegt. Die Eingaben „XA“ und „YA“ beziehen sich relativ auf diese Startposition und legen die erste Ecke des Rechtecks fest. Die Eingaben „XE“ und „YE“ legen die zweite Ecke des Rechtecks fest und beziehen sich relativ auf die erste Ecke des Rechtecks. Mit <ENTER> wird das Rechteck erzeugt.



### 3.2.8. Makros

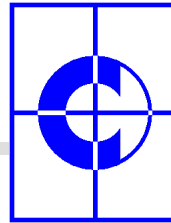


Nach Anwahl des Kommandos erscheint folgender Seiten-Dialog:



Für das schnelle Erzeugen komplexer Bauteile steht das Kommando **Makro** zur Verfügung. Abhängig vom gewählten Makro, können unterschiedliche Parameter eingegeben werden.

Die Vorgehensweise beim Erzeugen eines Makros ist in allen Fällen ähnlich. Es gibt Makros mit rechteckiger Grundform (Rechteck, Isolierung, Langloch) oder mit kreisförmiger Grundform (N-Eck, Rundrohr, Teilkreis, Bohrung, Gewinde, Langloch).



Es gibt immer 2 Möglichkeiten, die Maße der Grundform (Rechteck, Kreis) festzulegen.

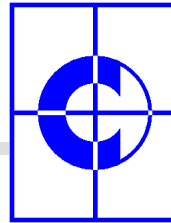
Bei einem Makro mit rechteckiger Grundform z.B. kann eine Breite und eine Höhe vorgegeben werden. Beim ersten Klick mit der linken Maustaste auf die Zeichenfläche wird das umschriebene Rechteck in der korrekten Größe an das Fadenkreuz gehängt und kann dynamisch verschoben werden. Der Rechts-Klick erzeugt dann das Rechteck.

Die zweite Möglichkeit besteht darin, keine Breite und Höhe vorzugeben, sondern das Rechteck dynamisch aufzuziehen. Ein Links-Klick auf die Zeichenfläche legt die erste Ecke eines Rechtecks fest. Durch Bewegen der Maus wird dynamisch ein Rechteck aufgezo-gen. Der Rechts-Klick erzeugt dann das Rechteck.

Diese Vorgehensweise kann analog auf die Makros mit kreisförmiger Grundform übertragen werden.

Die folgende Tabelle beschreibt die Bedeutung der einzelnen Parameter für die unterschiedlichen Makros:

| <b>Makro</b>     | <b>Parameter</b> | <b>Bedeutung</b>   |
|------------------|------------------|--|
| Rechteck         | Breite, Höhe     | Maße der rechteckigen Grundform  |
|                  | Radius           | Radius, wenn die Ecken abgerundet werden sollen  |
|                  | Fase             | Abstand, wenn die Ecken abgeschrägt werden sollen  |
|                  | Wandst.          | Wandstärke für ein Rechteckrohr  |
| N-Eck auf Fläche | Kantenl.         | Kantenlänge der einzelnen Sekanten (legt zusammen mit der Eckenzahl den Radius der kreisförmigen Grundform fest) |
|                  | Radius           | Radius der kreisförmigen Grundform   |
|                  | Eckenz.          | Eckenzahl  |
|                  | Anfwink.         | Anfangswinkel für die Drehung des N-Ecks   |
|                  | Außen-Radius     | Legt fest, dass der Kreisradius der Umkreis um das N-Eck ist   |
|                  | Innen-Radius     | Legt fest, dass der Kreisradius der Inkreis im N-Eck ist   |
| N-Eck auf Spitze | ...              | Siehe „N-Eck auf Fläche“   |
| Isolierung       | Breite, Höhe     | Maße der rechteckigen Grundform  |
|                  | ISO 1            | Schlanke Form der Dämmungsdarstellung  |
|                  | ISO 2            | Normale Form der Dämmungsdarstellung   |
|                  | ISO 3            | Breite Form der Dämmungsdarstellung  |
| Rundrohr         | Radius           | Radius der kreisförmigen Grundform   |
|                  | Wandst.          | Wandstärke für ein Rundrohr  |



| Makro               | Parameter     | Bedeutung                                     |
|---------------------|---------------|---|
| Teilkreis           | Radius        | Radius der kreisförmigen Grundform            |
|                     | Teiler        | Anzahl der Teilstriche für den Teilkreis      |
|                     | Anfwink.      | Anfangswinkel für die Drehung des Teilstriche |
| Bohrung             | Durchm.       | Durchmesser der kreisförmigen Grundform       |
| Gewinde             | Durchm.       | Durchmesser der kreisförmigen Grundform       |
| Langloch            | Breite, Höhe  | Maße der rechteckigen Grundform               |
|                     | Wandst.       | Wandstärke für ein abgesetztes Langloch       |
| L-Profil / U-Profil | Breite        | Breite des Profils                            |
|                     | Höhe 1/Höhe 2 | Höhe des linken / Höhe des rechten Schenkels  |
|                     | Wandst.       | Wandstärke                                    |
|                     | R1 / R2       | Abstrundungsradien Radius 1 / Radius 2        |

### **Polygon (Folie, Blech)**

Das Erzeugen eines Polygons (Folie, Blech) erfolgt ein wenig anders. Durch wiederholten Linksklick kann ein Linienzug auf der Zeichenfläche erzeugt werden. Der Linienzug wird abgerundet, wenn vor dem nächsten Linksklick ein Radius eingegeben wird.

Vor dem <ENTER>, welches das Polygon endgültig erzeugt, können noch folgende Parameter eingegeben werden:

- eine „Breite“ für die Breite eines Bleches oder einer Folie
- ein „Abstand 1“ und „Abstand 2“, für die Darstellung einer Folie (Wechsel von gefüllten und nicht gefüllten Teilen)

### **CAD-Elemente / NC-Makros**

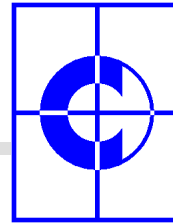
In der Einstellung „CAD-Elemente“ werden die komplexen Makros aus den Grundelementen Linien, Bogen, Kreis erzeugt.

In der Einstellung „NC-Makros“ werden zusammenhängende Makros erzeugt, die nicht aus Grundelementen bestehen.

☞ Hinweis: Die Einstellung „NC-Makros“ ist nur relevant, wenn **C-MOL** für das Steuern von NC-Bearbeitungszentren eingesetzt werden soll. Diese Einstellung sollte beim normalen Zeichnen nicht verwendet werden.

### **Voreinstellung**

Siehe Kommando **Linie**.



### 3.2.9. Maße



Nach Anwahl des Kommandos erscheint folgender Seiten-Dialog:

The dialog box is titled 'Maße' and contains the following elements:

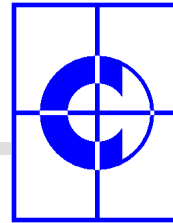
- Maßtypen:** A grid of six icons representing different dimension types: Horizontalmaß (100), Vertikalmaß (100), Radiusmaß (R), Diagonalmaß (70), Winkelmaß (45°), and Höhenkote (+100).
- Automatmaß, Messen, Maße ändern:** A row of three icons: a square with red dimension lines, a calliper, and a dimension line with red arrows.
- Kettenmaß:** Two icons showing chain dimensions.
- Darstellung des Nachkommanteils, Maßlinienabschlüsse:** Three icons showing different decimal and line styles.
- Texthöhe:** Input field with value 3.5.
- Nachkomma:** Dropdown menu with value 0.00.
- Abstand:** Input field.
- Toleranz oben / unten:** Input fields.
- Maßwert-Vorgabe:** Input field.
- Buttons:** 'OK' and 'Abbrechen'.

Callout boxes point to the following features:

- Raster für Maßpositionierung:** Points to the 'Raster' checkbox and the '7.5' value.
- Maßtypen:** Points to the grid of dimension type icons.
- Automatmaß, Messen, Maße ändern:** Points to the row of three icons.
- Kettenmaß:** Points to the chain dimension icons.
- Darstellung des Nachkommanteils, Maßlinienabschlüsse:** Points to the decimal and line style icons.

Für das Bemaßen von Elementen stehen 6 unterschiedliche Maßtypen zur Verfügung (s.o.). Die Vorgehensweise beim Erzeugen der Maße ist bei allen Maßtypen identisch.

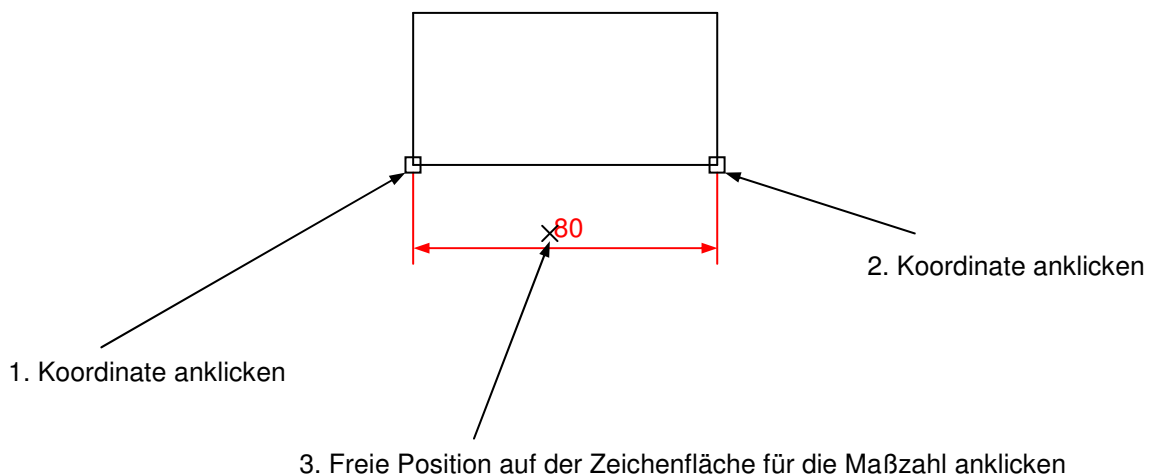




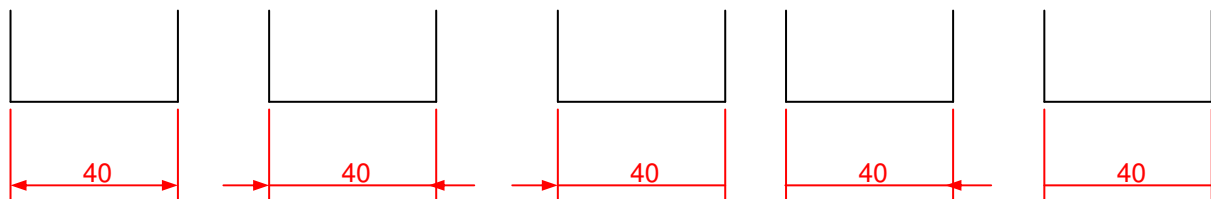
### Horizontalmaß

Zunächst sind die beiden Elementkoordinaten anzuklicken, die bemaßt werden sollen. Die Elementkoordinaten werden gefangen und als weiße Quadrate angezeigt. Anschließend ist mit einem weiteren Linksklick die Position auf der Zeichenfläche anzuklicken, an der die Maßzahl des Maßes positioniert werden soll.

Die Maßerzeugung wird wieder mit <ENTER> eingeleitet.



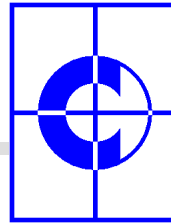
Es gibt mehrere Enter-Varianten, welche die Darstellung der Maßpfeile steuern:



Solange das Maß noch selektiert ist, kann es durch wiederholtes Klicken mit der linken Maustaste auf der Zeichenfläche an eine neue Position verschoben werden.

Gleichzeitig können vor dem erneuten Linksklick die meisten Attribute des Maßes wie „Darstellung des Nachkommateils“, „Maßlinienabschlüsse“, „Texthöhe“, „Anzahl Nachkommastellen“, „Toleranz oben / unten“, „Maßwertvorgabe“ geändert werden.

Mit der Erzeugung eines weiteren Maßes wird dann automatisch begonnen, wenn wieder eine Element-Koordinate angeklickt wird. Das noch aktive, selektierte Maß wird automatisch zurückgesetzt und die Eingabe für das neue Maß kann beginnen.



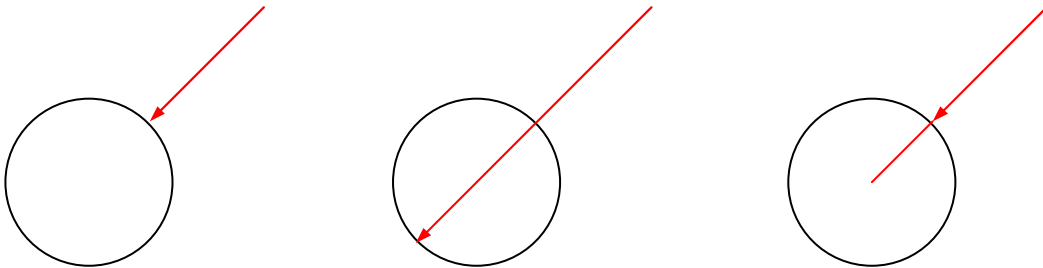
### **Vertikalmaß**

Siehe Horizontalmaß

### **Radiusmaß**

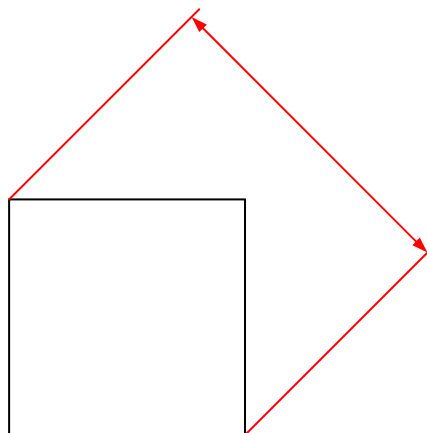
Für das Bemaßen eines Bogens oder Kreises muss dieser als erstes angeklickt werden. Der nächste Klick legt wieder die Position der Maßzahl fest.

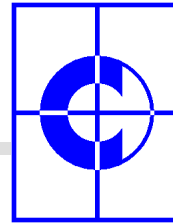
Die Maßerzeugung wird mit <ENTER> eingeleitet. Es gibt mehrere Enter-Varianten, welche die Maßhilfslinie des Maßes verändern (über den Mittelpunkt, zur gegenüberliegenden Seite)



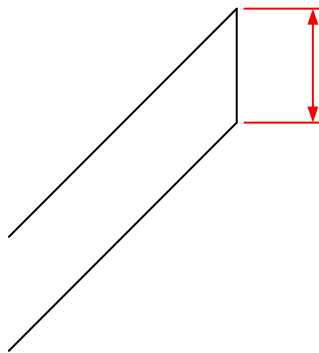
### **Diagonalmaß**

Die Vorgehensweise ist die gleiche wie bei der Erzeugung eines Horizontalmaßes: 1. Element-Koordinate anklicken, 2. Element-Koordinate anklicken, 3. Position der Maßzahl anklicken, 4. <ENTER>. Das neue Maß wird entsprechend der Lage der angeklickten Koordinaten erzeugt.

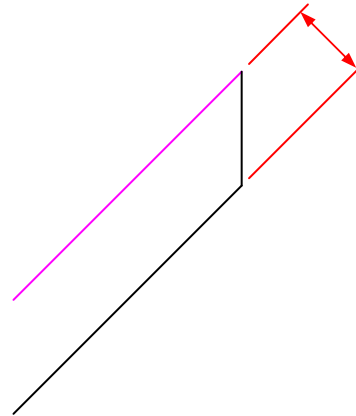




Eine weitere Option ermöglicht die Richtungsvorbestimmung für das Diagonalmaß. Wenn vor dem <ENTER> eine Linie angeklickt wird, dann legt diese Linie die Richtung der Maßhilfslinien fest:



Diagonalmaß ohne Richtungsvorbestimmung



Diagonalmaß mit Richtungsvorbestimmung

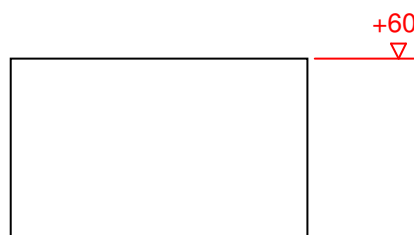
### **Winkelmaß**

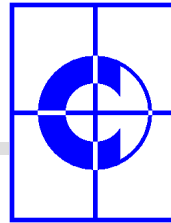
Beim Winkelmaß müssen zunächst die beiden Linien angeklickt werden, zwischen denen das Winkelmaß erzeugt werden soll. Anschließend ist durch Linksklick mit der Maus wieder die Position der Maßzahl festzulegen. Die Maßerzeugung wird wieder mit <ENTER> eingeleitet.

Es gibt weitere Enter-Varianten, welche die Darstellung des Winkelmaßes beeinflussen.

### **Höhenkote**

Die Höhenkote wird genauso erzeugt wie ein Vertikalmaß. Es müssen 2 Element-Koordinaten angeklickt und anschließend die Position des Maßtextes festgelegt werden. Die Darstellung der Höhenkote unterscheidet sich natürlich von der eines Vertikalmaßes. Das Vorzeichen vor der Höhenkote hängt von der Reihenfolge des Anklickens ab. Wird zuerst die untere und anschließend die obere Koordinate angeklickt, so ist das Vorzeichen positiv, andernfalls negativ.





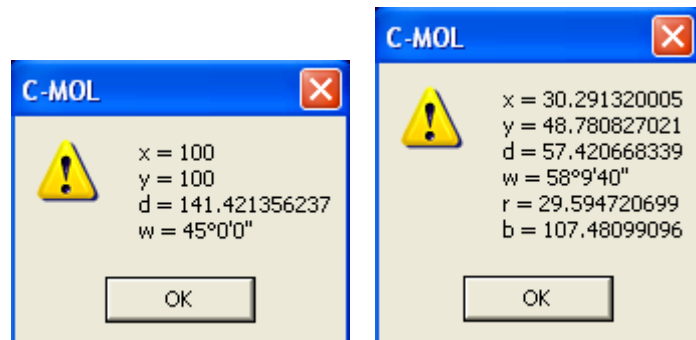
### Automaß

In dieser Einstellung lassen sich vollautomatisch direkt mehrere Elemente bemaßen. Zunächst sind die zu bemaßenden Elemente zu selektieren, indem ein Rechteck über ihnen aufgezogen wird (2 mal Linksklick). Anschließend werden alle Maße mit <ENTER> erzeugt.

### Messen

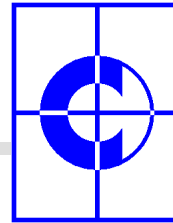
In dieser Einstellung können Koordinaten oder einzelne Elemente vermessen werden.

1. Durch Anklicken zweier Element-Koordinaten und <ENTER> werden für die beiden Koordinaten der horizontale Abstand „X“, der vertikale Abstand „Y“, der schräge Abstand „D“ und der Winkel zwischen den beiden Koordinaten berechnet und in einem kleinen Dialog angezeigt.
2. Nach Anklicken einer Linie, eines Bogens oder eines Kreises wird mit <ENTER> wieder der Info-Dialog eingeblendet. Beim Bogen und beim Kreis werden noch zusätzlich der Radius und die Bogenlänge in Millimetern ausgegeben.

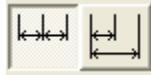


### Maße ändern

In dieser Einstellung können Maße nachträglich geändert werden. Der Links-Klick auf die Maßzahl (links unten) selektiert ein früher erzeugtes Maß erneut. In diesem Zustand kann es durch wiederholtes Links-Klicken auf der Zeichenfläche an eine andere Position verschoben werden oder es können die Attribute wie bei der Erzeugung nachträglich geändert werden (siehe Horizontalmaß).



### Kettenmaß / Bezugmaß



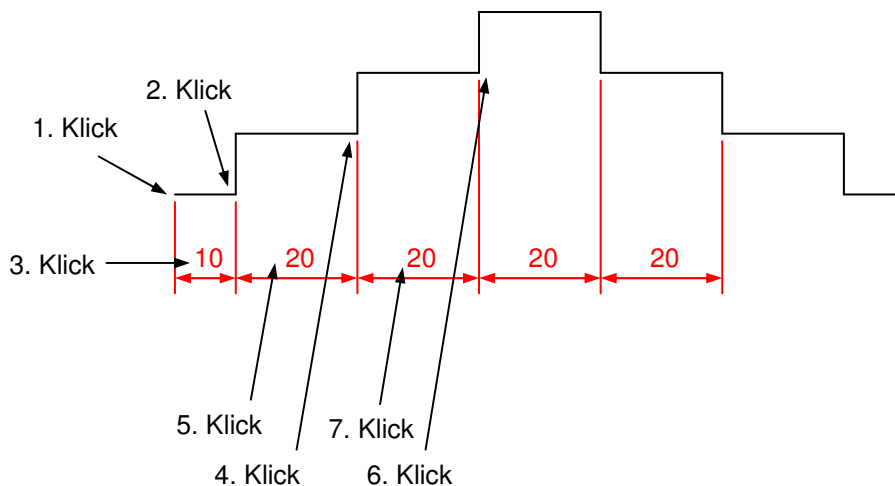
Wenn eine treppenförmige Kontur bemaßt werden soll, dann kann dies auf 2 unterschiedliche Arten erfolgen:

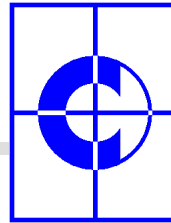
1. Mit einem Kettenmaß
2. Mit einem Bezugmaß

Die Erzeugung beider Maßarten wird durch das Programm hilfreich unterstützt, so dass viel weniger Mausklicks benötigt werden.

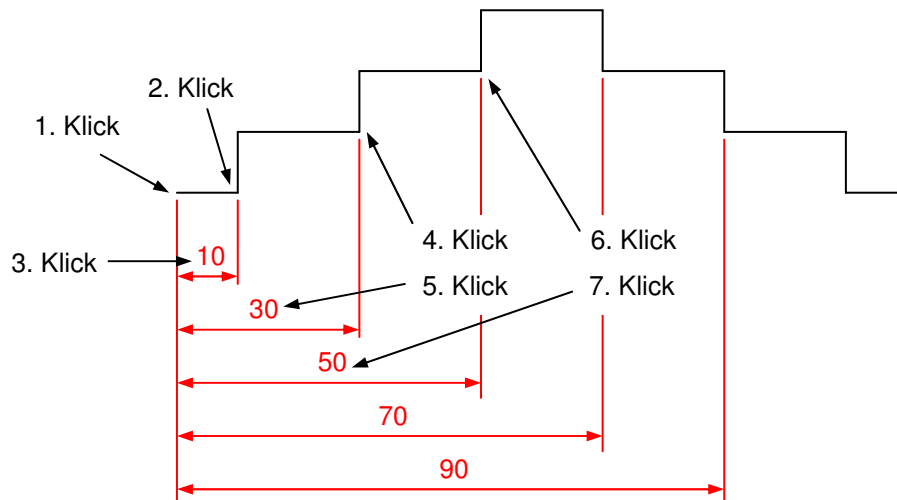
Zunächst sollte die gewünschte Einstellung „Kettenmaß“ oder „Bezugsmaß“ ausgewählt werden.

In der Einstellung **Kettenmaß** merkt sich das Programm nach der Erzeugung eines Maßes die zuletzt angeklickte Koordinate. Wenn das nächste Maß erzeugt werden soll, dann müssen nicht wie gewöhnlich 2 Element-Koordinaten und eine freie Position für den Maßtext angeklickt werden, sondern es reicht aus, wenn nur eine Element-Koordinate und die Position für den Maßtext angeklickt wird. Die erste Koordinate ist automatisch die letzte Koordinate vom Vorelement.

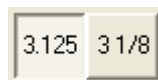




In der Einstellung **Bezugsmaß** merkt sich das Programm nach der Erzeugung des ersten Maßes die erste angeklickte Koordinate. Anschließend erfolgt die Bemaßung wieder schnell und einfach mit nur 2 Klicks für jedes neue Maß.

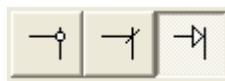


### Darstellung des Nachkommateils



Der Nachkommateil kann als Dezimalzahl oder als Bruch ausgegeben werden.

### Maßlinien-Abschluss



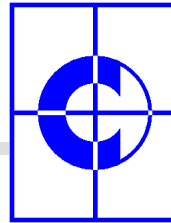
Diese Einstell-Möglichkeit verändert den Abschluss der Maßlinie. Diese kann als Punkt, als Schrägstrich oder als Pfeil ausgeführt werden.

### Texthöhe

Legt die Texthöhe der Maßzahl fest.

### Anzahl Nachkommastellen

Legt die Anzahl der Nachkommastellen für das neue Maß fest. Der ausgegebene Maßwert wird ggf. gerundet. Abschließende Nullen im Nachkommateil werden nicht ausgegeben: „100.500“ → „100.5“.

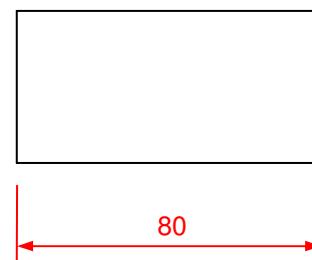


### **Abstand**

Vor der Erzeugung eines neuen Maßes kann für die Maßhilfslinien ein Abstand vom Objekt angegeben werden. Die Maßhilfslinien berühren dann nicht das Objekt, sondern halten den angegebenen Abstand.



Abstand = 0



Abstand = 5

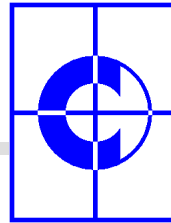
### **Toleranz oben / unten**

Im Maschinenbau ist es üblich, für toleranzbehaftete Bauteile Toleranzangaben wie z.B. „H7“ , „j6“ an die Maße anzuhängen. Die Toleranzangaben für die obere und untere Toleranz können in die entsprechenden Eingabefelder eingegeben werden.

### **Maßwert-Vorgabe**

Normalerweise berechnet das Programm den Maßwert auf Basis der angeklickten Koordinaten und gibt diesen Wert als Maßzahl über dem Maß aus. Soll jedoch ein ganz anderer Zahlenwert (unterbrochenes Bauteil) oder vielleicht sogar ein Text über dem Maß ausgegeben werden, dann kann ein Maßwert (oder Text) für das neue Maß vorgegeben werden.

☞ Tipp: Soll ein Maß ganz ohne Maßzahl oder Text erzeugt werden, so kann ein Leerzeichen in das Eingabefeld „Maßwert-Vorgabe“ eingegeben werden.



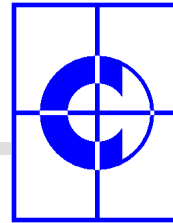
### **Maß-Raster**

Damit nebeneinanderliegende Maße genau zueinander ausgerichtet sind und übereinanderliegende Maße einen gleichbleibenden Abstand zueinander haben, werden die Maße an einem Maß-Raster ausgerichtet. Bei der Neu-Positionierung eines Maßes mit Hilfe der linken Maustaste wird das Raster berücksichtigt und die Maße nur auf diesen nicht sichtbaren Rasterlinien ausgerichtet.

Die Eingabe des Rasterabstandes legt den Abstand des Maßrasters fest.

Mit Hilfe der Checkbox „Raster“ kann die Rasterfunktion für Maße abgeschaltet werden. Die Maße lassen sich dann in kleinsten Schritten positionieren, ohne dass sie automatisch auf Rasterlinien springen.





### 3.2.10. Schraffur



Nach Anwahl des Kommandos erscheint folgender Seiten-Dialog:

Schraffurtypen:

- Normale Schraffur
- Beton
- Stahlbeton
- Stahl
- Dichtstoff
- Folie / Blech
- Isolierung
- Putz, Sand, Mörtel

Schraffurlinien

Winkel

Abstand

Element

Kontur

Rechteck

OK

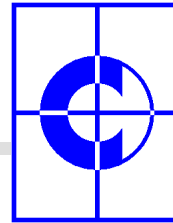
Abbrechen

Eingabeparameter für die Schraffur

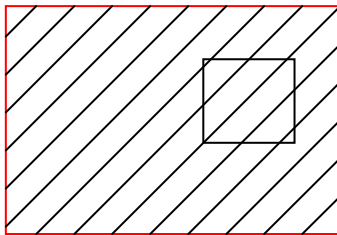
Selektions-Kommandos

Alle Schraffurtypen (bis auf „Folie“ und „Isolierung“) werden auf die gleiche Art und Weise erzeugt. Zunächst müssen die Begrenzungselemente einer zu schraffierenden Fläche innerhalb des Kommandos **Schraffur** selektiert werden. Wenn sich innerhalb der zu schraffierenden Fläche Inseln befinden, die von der Schraffur ausgenommen werden sollen, dann sind diese ebenfalls zu selektieren.

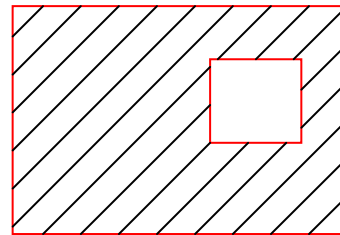
Für das Selektieren stehen innerhalb des Kommandos die 3 Selektions-Kommandos **Element**, **Kontur** und **Rechteck** zur Verfügung.



Anschließend sind ggf. die Parameter „Winkel“ und „Abstand“ anzupassen. Die Schraffur-  
Erzeugung wird mit <ENTER> eingeleitet.

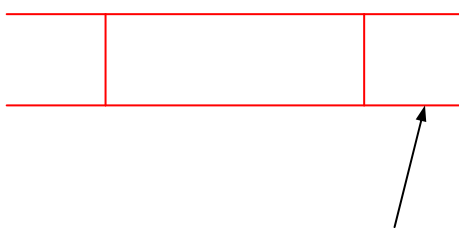


Nur die Begrenzungselemente  
wurden selektiert

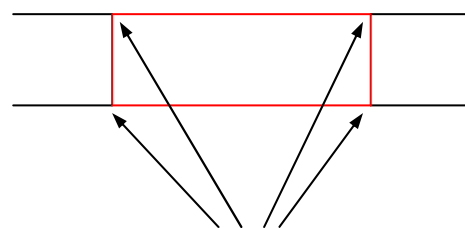


Begrenzungselemente und Insel  
wurden selektiert

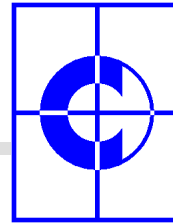
- ☞ Tipp: Bei komplexen Konturen / Flächen kann durch geschicktes Kombinieren der 3 Selektions-Kommandos und der Ausnutzung des Toggle-Modus (wenn selektierte Elemente noch einmal selektiert werden, dann werden sie wieder zurückgesetzt) die zu schraffierende Fläche exakt selektiert werden.
- ☞ Tipp: Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die selektierten Flächen homogen sind, d.h., dass keine Elemente überlappen, sondern dass eine geschlossene Berandungskontur entsteht. Ggf. müssen die Randelemente vorher zerlegt werden.



Falsch !  
Selektierte Elemente überlappen.



Richtig !  
Elemente wurden vorher zerlegt.



### **Folie / Blech**

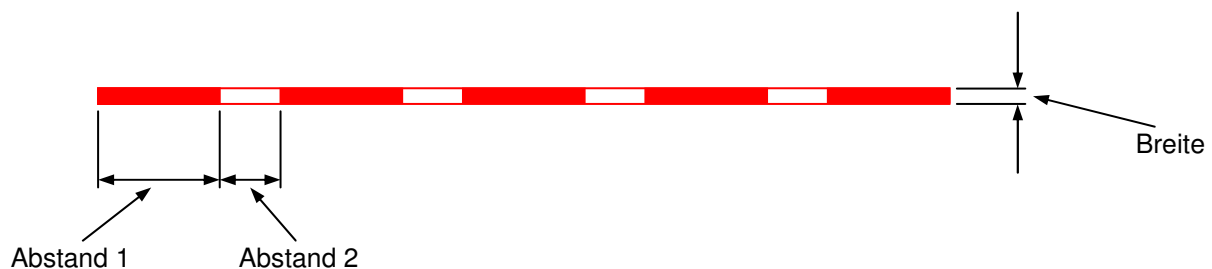
Für das Erzeugen einer Folie oder eines Bleches muss zuerst ein Linienzug, der aus Linien und Bögen bestehen kann, gezeichnet werden. Der Linienzug legt die Mittelachse fest.

Nach der Anwahl des Schraffurtyps „Folie / Blech“ kann der Linienzug angeklickt und somit selektiert werden.

Im Eingabefeld „Breite“ wird die Breite der Folie bzw. des Bleches eingegeben.

Wenn eine Folie erzeugt werden soll, dann muss in die Eingabefelder „Abstand 1“ und „Abstand 2“ ein Abstand in Millimetern eingegeben werden. „Abstand 1“ legt die Länge des gefüllten Bereichs der Folie fest und „Abstand 2“ die Länge des ungefüllten Bereichs.

Nach dem <ENTER> wird die Folie erzeugt.

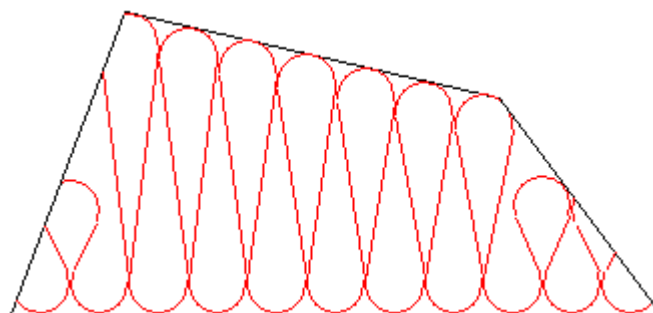


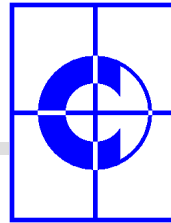
### **Isolierung**

Für das Erzeugen einer Isolierung ist zunächst eine trapezförmige, aus Linien bestehende, geschlossene Umrandung zu zeichnen.

Nach Anwahl des Schraffurtyps „Isolierung“ kann die Umrandung angeklickt und somit selektiert werden. Das angeklickte Element legt die Grundlinie der Isolierung fest. Nach dieser Grundlinie wird die Isolierung ausgerichtet.

Nach dem folgenden <ENTER> wird die Isolierung erzeugt.





### 3.2.11. Symbol

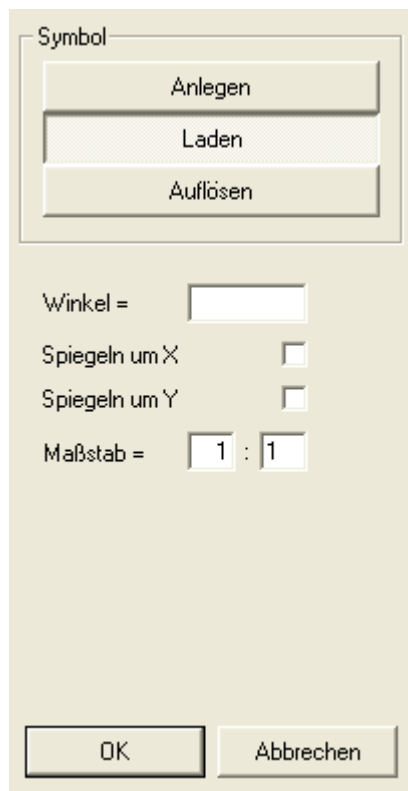


Mit Hilfe des Kommandos **Symbol** können Elemente zusammengefasst und wie eine Zeichnung abgespeichert werden. Sie können dann mehrfach als „externe Referenz“ in unterschiedlichen Zeichnungen eingefügt werden.

Ein Vorteil dieser Methode ist, dass die einzelnen Elemente eines Symbols nicht in die Zeichnung geladen werden müssen, sondern lediglich auf das extern abgespeicherte Symbol verwiesen wird. Ein Symbol kann also immer wieder an unterschiedlichen Positionen, in unterschiedlichen Winkeln, in unterschiedlichen Maßstäben, normal oder gespiegelt in die Zeichnung eingefügt werden, wobei kaum Speicherplatz benötigt wird.

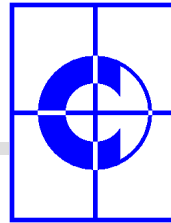
Ein anderer Vorteil liegt in der Aktualisierung von Zeichnungen. Wird ein extern abgespeichertes Symbol geändert, so wird die Änderung in allen Zeichnungen, die dieses Symbol verwenden, automatisch übernommen.

Nach Anwahl des Kommandos erscheint folgender Seiten-Dialog:



Der Dialog ist dreigeteilt.

Die Unterpunkte „Anlegen“, „Laden“ und „Auflösen“ ermöglichen die komplette Verwaltung der Symbole.



### Anlegen

Alle Elemente, die als Symbol angelegt werden sollen, müssen zunächst mit Hilfe der Selektions-Kommandos selektiert werden. Anschließend wird das Kommando **Symbol** und folgend der Menüpunkt „Anlegen“ gewählt.

Daraufhin ist der Symbolanschlusspunkt (Einfügepunkt) zu bestimmen. Dieses erfolgt durch Anklicken einer Koordinate des Symbols. Der Symbolanschlusspunkt wird als „gefangene Koordinate“ markiert.

Nach <ENTER> wird der Dialog zum Speichern geöffnet. Das neue Symbol kann unter Angabe einer Bibliothek (optional) und eines Symbolnamens angelegt werden. Die selektierten Elemente werden zusammengefasst und als Symbol abgespeichert.

☞ Tipp: Der Einfügepunkt eines Symbols muss nicht zwingend auf einem der Symbol-elemente selbst liegen, sondern er kann auch außerhalb liegen. Da als Einfügepunkt jedoch nur bestehende Elementkoordinaten von existierenden Elementen auf der Zeichenfläche angeklickt werden können, muss ggf. vorher ein Punkt erzeugt werden, der dann angeklickt werden kann. Der Punkt sollte vor dem Anlegen des Profils nicht mit selektiert werden. Dadurch wird er nicht mit in das Symbol aufgenommen.

### Laden

Für das Laden (Einfügen) von Symbolen ist zunächst mit der linken Maustaste auf der Zeichenfläche die Position anzuklicken, an der das Symbol eingefügt werden soll. Außerdem ist ggf. noch ein Winkel, eine Spiegelung und ein Maßstab für das Symbol anzugeben.

Nach <ENTER> wird der Dialog zur Auswahl des Symbols angezeigt. Nach der Auswahl des Symbolnamens und der Bestätigung mit „OK“ wird das Symbol in die Zeichnung eingefügt.

☞ Tipp: Wird vor dem Laden des Symbols kein Einfügepunkt auf der Zeichenfläche gesetzt, so wird das Symbol an die Zeichenblatt-Koordinate (0,0) geladen.

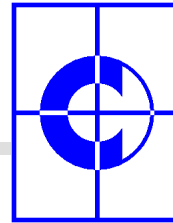
### Auflösen

Jedes in eine Zeichnung eingefügte Symbol kann nachträglich in seine Einzelemente zerlegt werden. Zunächst ist das Symbol zu selektieren. Anschließend wird das Kommando **Symbole** und dann im Seiten-Dialog der Menüpunkt „Auflösen“ angewählt.

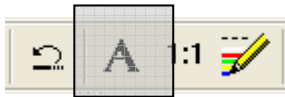
Das folgende <ENTER> löst das Symbol in seine Einzelemente auf (explodieren).

☞ Tipp: Das Selektieren eines Symbol kann vor Anwahl des Kommandos mit Hilfe der Selektions-Kommandos erfolgen.

Es besteht allerdings auch die Möglichkeit, direkt unter dem Menüpunkt „Auflösen“ ein oder mehrere aufzulösende Symbole durch Aufziehen eines Rechtecks zu selektieren.

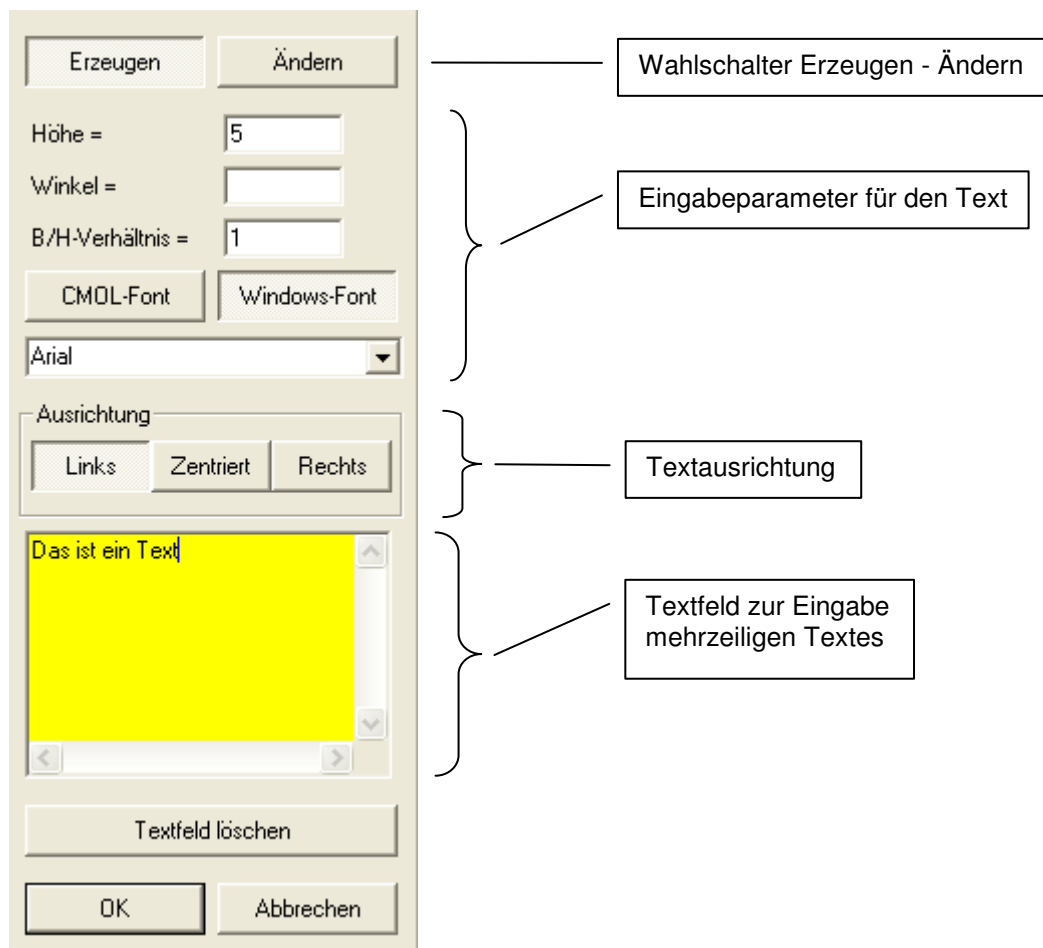


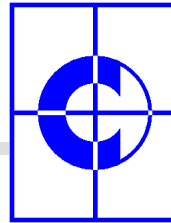
### 3.2.12. Text



Das **Text**-Kommando befindet sich zwar in einer anderen Toolbar, wird aber trotzdem an dieser Stelle erklärt, da es zu den Erzeugungs-Kommandos gehört.

Nach Anwahl des Kommandos erscheint folgender Seiten-Dialog:





## Erzeugen

Zunächst ist der zu erzeugende Text im Textfeld einzugeben. Es können mehrere Zeilen untereinander geschrieben werden. Anschließend muss mit der linken Maustaste die Position auf der Zeichenfläche angeklickt werden, an welcher der Text erzeugt werden soll. Das abschließende <ENTER> erzeugt den neuen Text in selektierter Form.

Solange der Text noch selektiert ist, kann er durch erneutes Linksklicken auf der Zeichenfläche noch verschoben werden. Alle Parameter des Textes können in diesem Zustand noch verändert werden. Die Änderungen werden direkt nach dem nächsten Linksklick sichtbar. Außerdem kann der Text in diesem Zustand im Textfeld noch korrigiert werden.

Sobald auf die Schaltfläche „Textfeld löschen“ geklickt wird, wird der Text zurückgesetzt und es kann mit der Eingabe und Erzeugung eines neuen Textes begonnen werden.

Die einzelnen Eingabeparameter für den Text sind selbsterklärend. Sie müssen an dieser Stelle bis auf eine Ausnahme nicht noch einmal erklärt werden.

Mit dem B/H-Verhältnis kann der Stauchfaktor für die einzelnen Buchstaben des Textes angegeben werden. Ein Faktor von „1“ stellt die Buchstaben normal dar, ein Faktor kleiner als „1“, z.B. „0.8“, staucht den Text, die einzelnen Buchstaben werden schmaler, der Text benötigt nicht mehr so viel Platz. Ein Faktor größer als „1“, z.B. „1.2“, spreizt den Text.

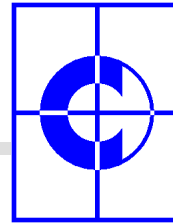
## Ändern

Mit diesem Menüpunkt können Texte nachträglich geändert werden. Nach Anwahl des Menüpunktes „Ändern“ kann auf den zu ändernden Text geklickt werden. Dieser wird dann wieder selektiert, in das Textfeld übertragen und kann mit der linken Maustaste auf der Zeichenfläche verschoben werden. Ebenfalls können auch wieder die Parameter geändert und der Text selbst korrigiert werden.

Das Ändern mehrteiliger Texte erfolgt durch Selektieren im Rechteck. Innerhalb des **Text**-Kommandos kann in der Toolbar vom Selektions-Modus **Selektieren Einzel** auf den Modus **Selektieren im Rechteck** umgeschaltet werden. Durch Aufziehen eines Rechtecks können dann direkt mehrere Texte selektiert werden.

## Zeilenweises Schreiben

Nach der Erzeugung eines Textes durch <ENTER> springt der interne Textcursor direkt eine Zeile weiter exakt unter den vorher erzeugten Text. Durch Schreiben eines neuen Textes und direktes Erzeugen durch <ENTER>, ohne dass vorher mit der linken Maustaste eine neue Position angeklickt wurde, wird der neue Text exakt eine Zeile tiefer erzeugt.



### 3.2.13. Form- und Lagetoleranzen nach DIN ISO 1101

(Im Pulldown-Menü „CAD“)

Das Kommando „Form- und Lagetoleranzen“ erreicht man über das Pulldown-Menü „CAD“ unter dem Menüpunkt „Toleranz“.

Toleranzrahmen

Verbindungslinie

Höhe = 10

Symb Tol Bezüge...

Symbol

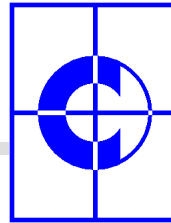
Toleranz

Bezüge

OK Abbrechen

„Form- und Lagetoleranzen“ werden in 2 Schritten erzeugt. Zunächst werden ein oder mehrere **Toleranzrahmen** erzeugt. Anschließend werden diese durch **Verbindungslinien** mit der CAD-Kontur verbunden.

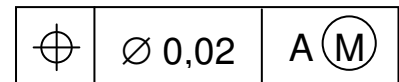




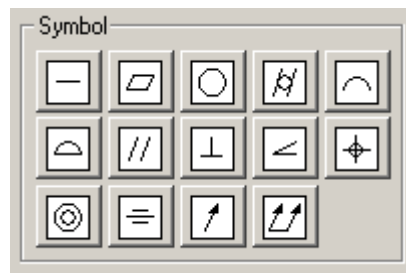
### Toleranzrahmen erzeugen

Die geometrischen Toleranzen werden in einem rechteckigen Rahmen angegeben, der in zwei oder mehr Kästchen unterteilt ist. Diese Kästchen enthalten von links nach rechts

- das Symbol für die zu tolerierende Eigenschaft
- den Toleranzwert in der Einheit der Längenmaße
- Buchstaben für Bezugselemente, falls notwendig

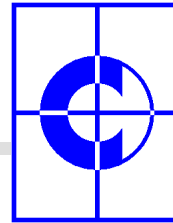


### Tolerierte Eigenschaften:

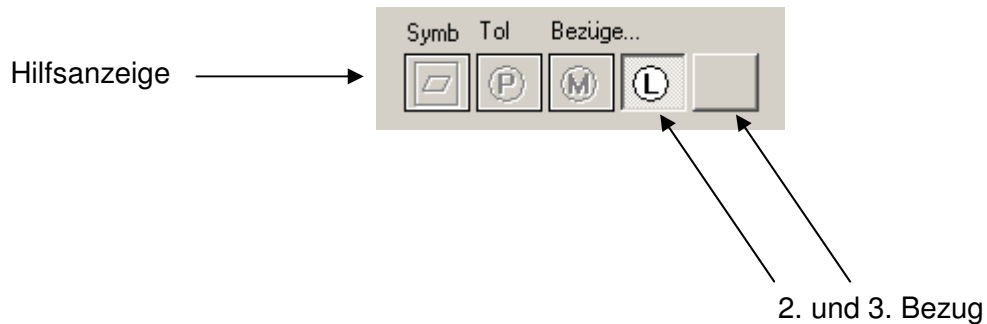


Symbole für tolerierte Eigenschaften sind (von links nach rechts):

- Geradheit
  - Ebenheit
  - Rundheit
  - Zylinderform
  - Profil einer Linie
  - Profil einer Fläche
  - Parallelität
  - Rechtwinkligkeit
  - Neigung
  - Position
  - Konzentrizität
  - Symmetrie
  - Lauf
  - Gesamtlaufl
- } Formtoleranzen
- } Richtungstoleranzen
- } Ortstoleranzen
- } Lauftoleranzen

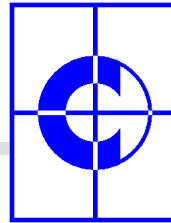


Ein Toleranzrahmen kann mit Hilfe des Dialogs benutzerspezifisch aus tolerierender Eigenschaft, einem Toleranzwert und ein oder mehreren Bezügen zusammengestellt werden. Als Orientierung erscheinen die ausgewählten Optionen in einer kleinen Hilfsanzeige, die sich direkt unter dem Eingabefeld für die Höhe befindet.



Sollen mehrere Bezüge zusammengestellt werden, so ist für den zweiten und dritten Bezug jeweils der entsprechende Button in der Hilfsanzeige anzuklicken, bevor der Bezug ausgewählt wird.

Die Erzeugung des Toleranzrahmens auf der Zeichenfläche erfolgt wie immer mit <ENTER>.



### Verbindungslinie erzeugen

Eine Verbindungslinie kann aus mehreren Liniensegmenten bestehen und verbindet ein Konturelement mit dem Toleranzrahmen.

Für das Erzeugen der Verbindungslinie stehen mehrere Optionen zur Verfügung:

Toleranzrahmen

Verbindungslinie

Linienstart

Kein

Pfeil

Dreieck

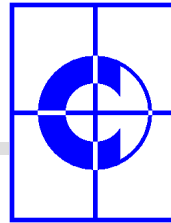
Fill

No Fill

OK Abbrechen

Es kann eingestellt werden, ob die Verbindungslinie zwischen Konturelement und dem Toleranzrahmen schräg verlaufen darf oder ob nur waagerechte und senkrechte Liniensegmente erzeugt werden sollen.

Des Weiteren kann der Linienabschluss für das erste Liniensegment (Start) eingestellt werden (Kein, Pfeil oder Dreieck). Bei Pfeilen und Dreiecken kann zusätzlich angegeben werden, ob diese ausgefüllt werden sollen.

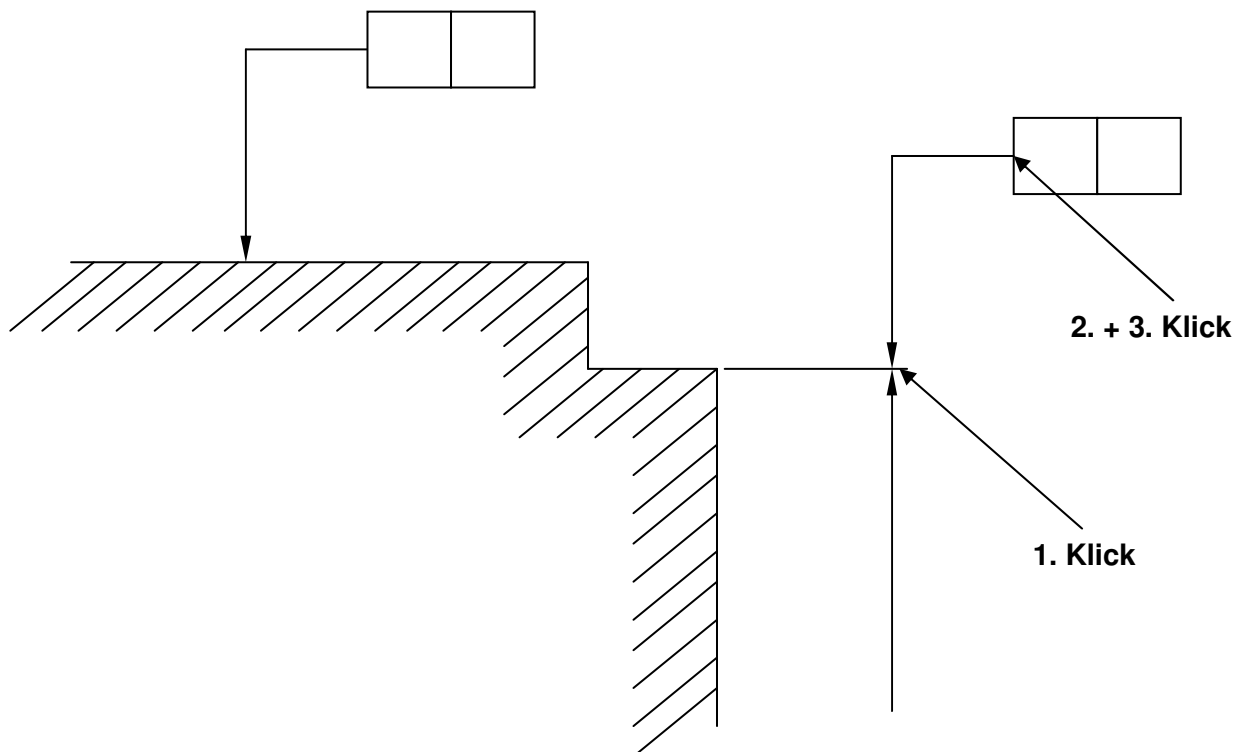


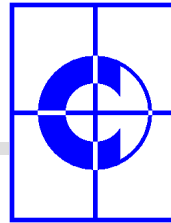
Das Zeichnen einer Verbindungslinie beginnt durch Anklicken eines Konturelementes (Linie, Bogen, Kreis). Alternativ kann auch das Ende einer Maßlinie angeklickt werden (z.B. auf die Pfeilspitze klicken). Jeweils durch Linksklick wird ein neues Liniensegment auf der Zeichenfläche erzeugt. Auf diese Weise kann eine Verbindungslinie vom Startelement bis zum Toleranzrahmen geführt werden. Sobald eine Kante des Toleranzrahmens angeklickt wird, wird die Verbindungslinie abgeschlossen und der eingestellte Linienstart dargestellt. Das letzte Segment der Verbindungslinie wird ggf. noch auf die Mitte eines Kästchens des Toleranzrahmens ausgerichtet.

Während des Erzeugens der Verbindungslinie können einzelne Segmente dieser durch Anklicken der Löschen-Ikone schrittweise wieder gelöscht werden.

### Ausrichten einer Verbindungslinie

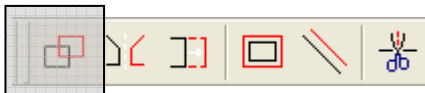
Das Ende einer horizontalen oder vertikalen Verbindungslinie lässt sich sehr leicht auf die Mitte einer Kästchenhöhe oder -breite des Toleranzrahmens ausrichten. Im Beispiel unten wird mit dem 1. Klick auf die Pfeilspitze der Maßlinie mit dem ersten Segment der Verbindungslinie begonnen. Wird die Maus nun nach oben bewegt, dann wird dynamisch eine senkrechte Linie angezeigt. Durch den 2. Klick auf die linke Kante des Toleranzrahmens wird das senkrechte Liniensegment genau auf der Mitte des Toleranzrahmens positioniert. Der 3. Klick erzeugt dann das letzte waagerechte Liniensegment bis hin zum Toleranzrahmen.





### 3.3. Manipulations – Kommandos

#### 3.3.1. Kopieren / Verschieben



Alle Elemente, die kopiert oder verschoben werden sollen, müssen zunächst mit Hilfe der Selektions-Kommandos selektiert werden. Anschließend erscheint folgender Seiten-Dialog:

Kopieren    Verschieben

Dynamisch verschieben

Verschiebevektor

X =

Y =

Drehwinkel

W =

Multi =

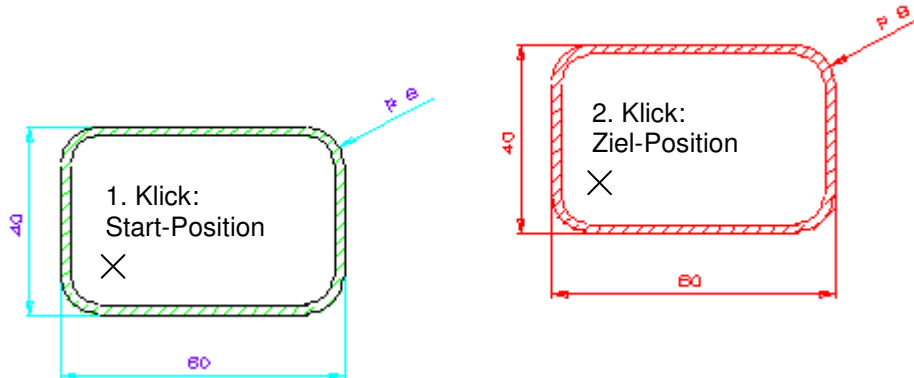
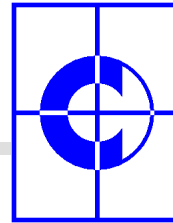
Neuer Maßstab

OK    Abbrechen

#### Freies Kopieren

Durch zweifaches Linksklicken mit der Maus kann die Zielposition der Kopie festgelegt werden und zwar wie folgt: Der 1. Klick bestimmt den Startpunkt (von), der 2. Klick den Zielpunkt (nach). Üblicherweise wird der 1. Klick in der Nähe der selektierten Ausgangskontur ausgeführt.

Mit <ENTER> wird die Kopie erzeugt und selektiert dargestellt. Durch erneutes <ENTER> (Entervariante) verschwinden die Ausgangselemente. Jedes weitere <ENTER> wiederholt diese Zustände.



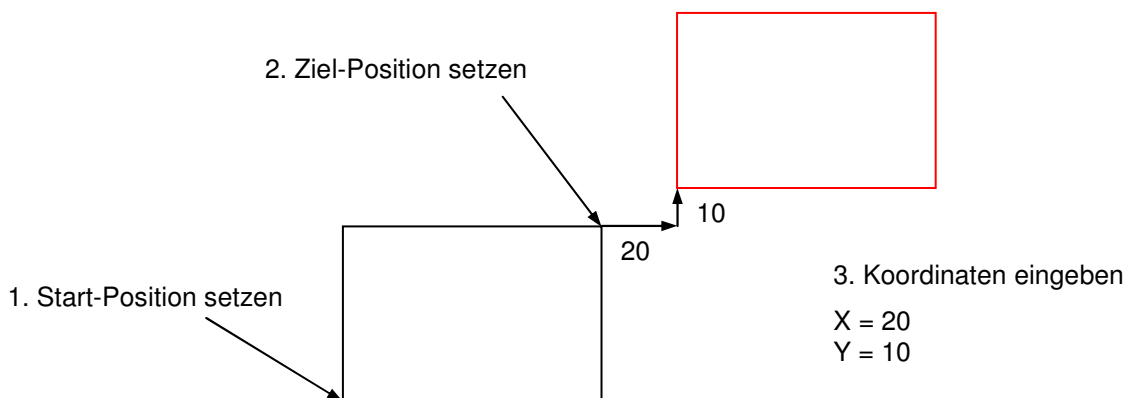
Die angeklickten Start- und Ziel-Positionen müssen nicht genau auf Element-Endpunkten liegen. Das exakte Anklicken von Element-Endpunkten ist nur dann sinnvoll, wenn eine exakte Verschiebung stattfinden soll, z.B. wenn die untere linke Ecke eines Rechtecks zur rechten oberen Ecke eines anderen Rechtecks hin verschoben werden soll.

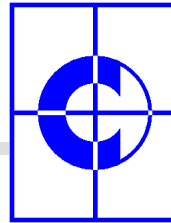
☞ **Vorsicht:** Wird mit der linken Maustaste lediglich einmal eine Start-Position angeklickt und anschließend <ENTER> betätigt, dann wird eine Kopie auf sich selbst erzeugt, was sicher nicht beabsichtigt war. Das Setzen nur einer Position ist lediglich beim Drehen sinnvoll (s.u.).

### Kopieren über Koordinaten

Mit Hilfe der Eingabefelder „X=“ und „Y=“ kann eine exakte Verschiebung in horizontaler und vertikaler Richtung angegeben werden. Die Kopie wird exakt um die eingegebenen Millimeter von den Ausgangselementen aus erzeugt.

Wenn vorher durch 2-faches Klicken auf der Zeichenfläche Start- und Ziel-Position festgelegt wurden, dann werden die eingegebenen X- und Y-Werte zum freien Verschiebevektor dazu addiert. Durch diese kombinierte Eingabemöglichkeit lassen sich exakte Verschiebevorgänge mit wenig Eingabe-Aufwand sehr schnell ausführen, z.B.:



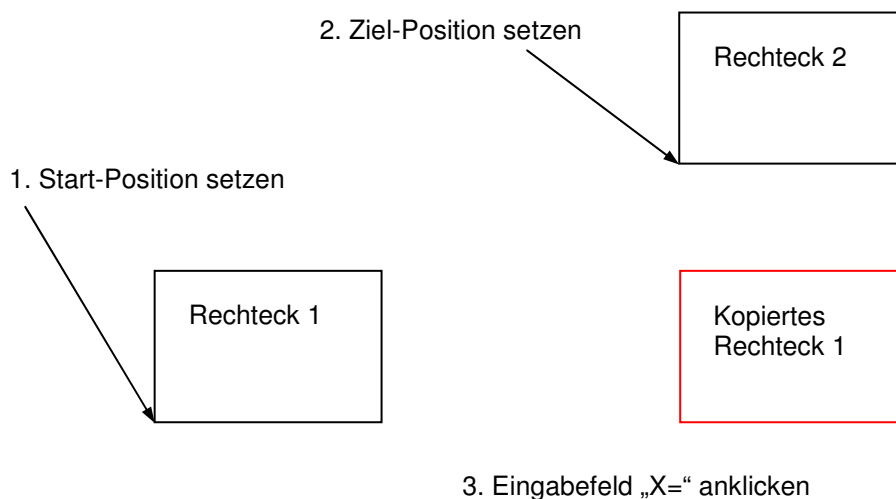


### Horizontal / Vertikal Kopieren

Selektierte Elemente können auf sehr einfache Weise nur in horizontaler oder vertikaler Richtung kopiert werden, auch wenn Start- und Ziel-Position schräg zueinander liegen. Dadurch lassen sich wie im unten gezeigten Beispiel Elemente sehr leicht zueinander ausrichten.

**Aufgabe:** Vom „Rechteck 1“ soll eine Kopie angefertigt werden, die exakt unter dem „Rechteck 2“ ausgerichtet ist.

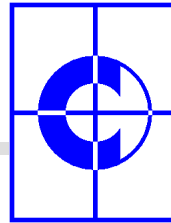
**Lösung:** Zunächst werden Start- (1) und Ziel-Position (2) angeklickt. Anschließend wird im Seiten-Dialog in das Eingabefeld „X=“ geklickt. Das folgende <ENTER> erzeugt eine Kopie, die sich exakt unter „Rechteck 2“ befindet. In das Eingabefeld kann auch ein Zahlenwert eingegeben werden, der dann die horizontale Verschiebung noch einmal um den eingegebenen Wert verändert.



Grundsätzlich gilt: Wird in Kombination mit einer Start- und Ziel-Position das Eingabefeld „X=“ angeklickt oder wird in das Eingabefeld „X=“ ein Zahlenwert eingegeben, das Eingabefeld „Y=“ jedoch nicht angeklickt, dann findet eine horizontale Verschiebung statt.

Analog gilt diese Gesetzmäßigkeit auch für die vertikale Verschiebung.

- |       |   |                     |
|-------|---|---------------------|
| Also: | - Nur „X=“ anklicken oder einen Wert eingeben | → horizontale Kopie |
|       | - Nur „Y=“ anklicken oder einen Wert eingeben | → vertikale Kopie   |
|       | - Kein Eingabefeld anklicken                  | → schräge Kopie     |
|       | - Beide Eingabefelder anklicken               | → schräge Kopie     |

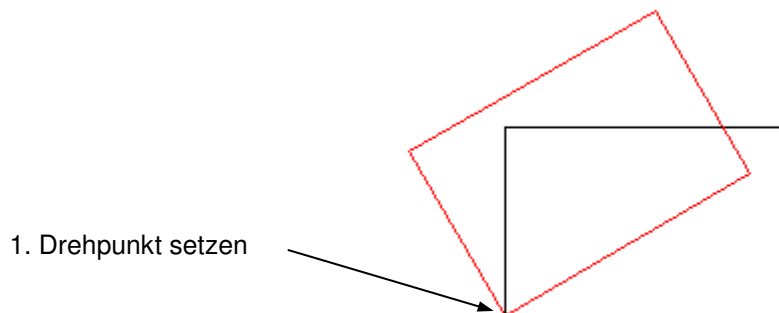


### Drehen

Das Drehen selektierter Elemente erfolgt durch Eingabe eines Drehwinkels „W=“. Der Drehwinkel wird in Grad und mathematisch positiv (Gegenuhrzeigersinn) angegeben. Der erste Klickpunkt ist gleichzeitig der Drehpunkt. Um diesen Punkt werden die selektierten Elemente gedreht. Der zweite Klickpunkt gibt zusätzlich auch noch den Zielpunkt an, zu dem die gedrehten Elemente hingeschoben werden können.

Mit <ENTER> werden die neuen, gedrehten Elemente erzeugt. Es gibt auch hier wieder die bekannten Entervarianten.

Das Beispiel zeigt eine Drehung des Rechtecks um 30 Grad um die linke untere Ecke des Rechtecks.



### Multi

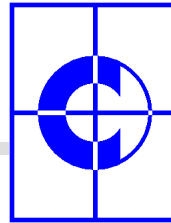
Durch Eingabe eines Multiplikationsfaktors werden gleich mehrere Kopien erzeugt. Die Eingabe „Multi = 5“ erzeugt direkt 5 Kopien im immer gleichen Abstand.

### Neuer Maßstab

Durch Eingabe eines neuen Element-Maßstabes wird die Kopie vergrößert oder verkleinert, wobei die neuen Elemente einen neuen Element-Maßstab erhalten. Die Eingabe „2:1“ bewirkt eine Vergrößerung der Kopie um das doppelte. Die Elemente erhalten den neuen Element-Maßstab „2:1“.

Wenn die Ausgangselemente und die kopierten Elemente mit dem Kommando **Maße** bemaßt werden, dann stellt man fest, dass in beiden Fällen die gleichen Maßwerte ausgegeben werden.





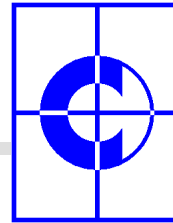
### **Verschieben**

Das „Verschieben“ arbeitet von der Funktion her genauso wie das „Kopieren“. Die Ausgangselemente verschwinden jedoch sofort, so dass nach dem ersten <ENTER> nicht wie beim Kopieren Ausgangselemente und Kopie vorhanden sind, sondern lediglich die verschobenen Elemente.

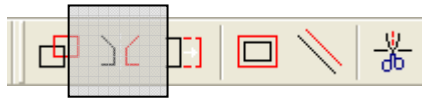
### **Dynamisch verschieben**

Beim „Dynamischen verschieben“ kann man die zu verschiebenden Ausgangselemente ans Fadenkreuz hängen und dynamisch an die Zielposition verschieben.

Nach einem Linksklick hängen die selektierten Elemente am Fadenkreuz und können mit ihm dynamisch an die Zielposition verschoben werden. Mit dem folgenden Rechtsklick werden die Elemente am Zielort abgesetzt.



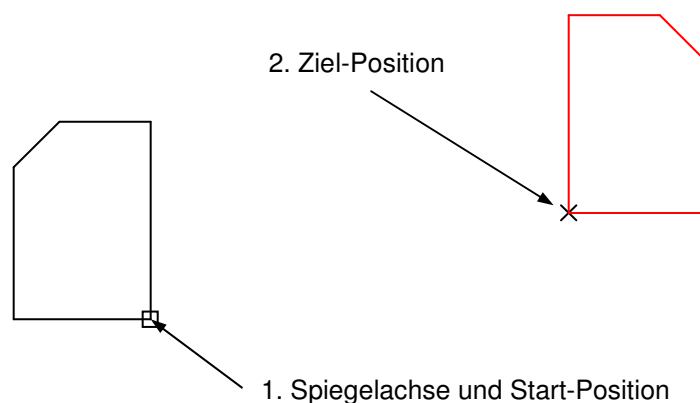
### 3.3.2. Spiegeln

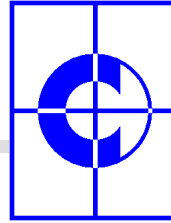


Mit dem Kommando **Spiegeln** können selektierte Elementgruppen um eine vertikale, eine horizontale oder eine schräg liegende Achse gespiegelt werden. Die Vorgehensweise bei der Anwendung des Kommandos (Startposition, Zielposition, X-Verschiebung, Y-Verschiebung) ist exakt die gleiche wie beim Kommando **Kopieren / Verschieben**.



Die zuerst angeklickte Position auf der Zeichenfläche ist die Spiegelachse und auch zugleich die Startposition, wenn die gespiegelten Element auch gleichzeitig noch verschoben werden sollen. Die zweite angeklickte Position gibt dann die Zielposition für die neuen gespiegelten Elementen an.

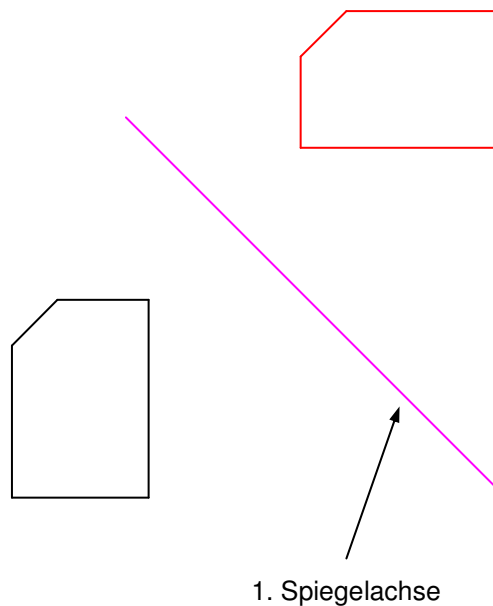




### Spiegel über eine schräge Achse

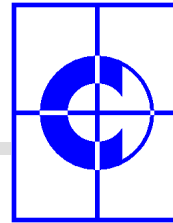
Beim Spiegeln über eine schrägliegende Achse ist ein wenig anders vorzugehen. Zunächst müssen auch hier wieder die Elemente, die gespiegelt werden sollen, selektiert werden. Anschließend wird in das Kommando **Spiegeln** gewechselt. Hier muss nun eine Linie angeklickt werden. Diese ist Spiegelachse und wird in der Farbe magenta angezeigt.

Das anschließende <ENTER> spiegelt die selektierten Elemente dann um die angeklickte Spiegelachse.

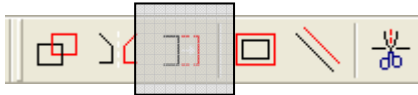


### Neuer Maßstab

Siehe Erläuterung im Kommando **Kopieren / Verschieben**



### 3.3.3. Stretchen



Das Kommando **Stretchen** beinhaltet 2 Funktionen. Zum einen können Elemente gestretcht (Gummiband-Funktion), zum anderen skaliert werden (vergrößern / verkleinern). Nach Auswahl des Kommandos erscheint folgender Seiten-Dialog:

Verschiebevektor  
X =   
Y =

Skalierung  
S =

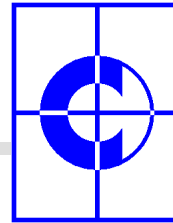
Positionieren Selektieren

OK Abbrechen

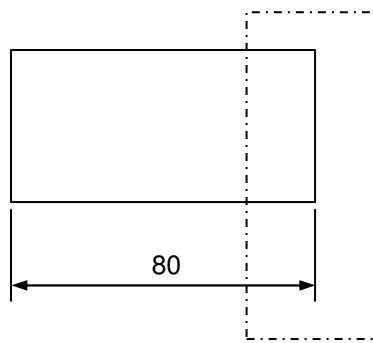
#### **Stretchen**

Der Bereich, der gestretcht werden soll, muss zunächst markiert werden. Durch Linksklick auf die Zeichenfläche wird ein dynamisches Rechteck aufgezo-gen. Der zweite Linksklick legt die zweite Ecke des Rechtecks fest. Alle Elemente, die sich innerhalb dieses Rechtecks be-finden, werden selektiert dargestellt. Auch Elemente, die sich nur zu einem Teil im Rechteck befinden, werden mit eingefangen.

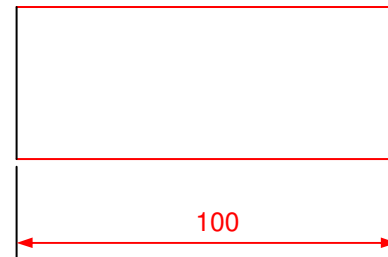
Anschließend wird in die Eingabefelder „X=“ oder „Y=“ (je nachdem in welcher Richtung gestretcht werden soll) ein Wert in Millimetern eingegeben. Dieser Wert ist ein Relativwert. Bei der Eingabe „X=20“ werden die Elemente dann z.B. um 20 Millimeter in horizontaler Richtung gestretcht. Das folgende <ENTER> führt den Stretchvorgang aus.



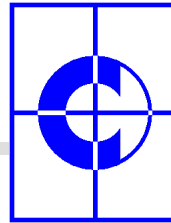
Natürlich gibt es auch hier wieder Enter-Varianten, welche einmal die „gestreckte Situation“ und danach wieder die „Ausgangs-Situation“ darstellen.



1. Rechteck aufziehen



2. Stretchwert „X=20“ eingeben

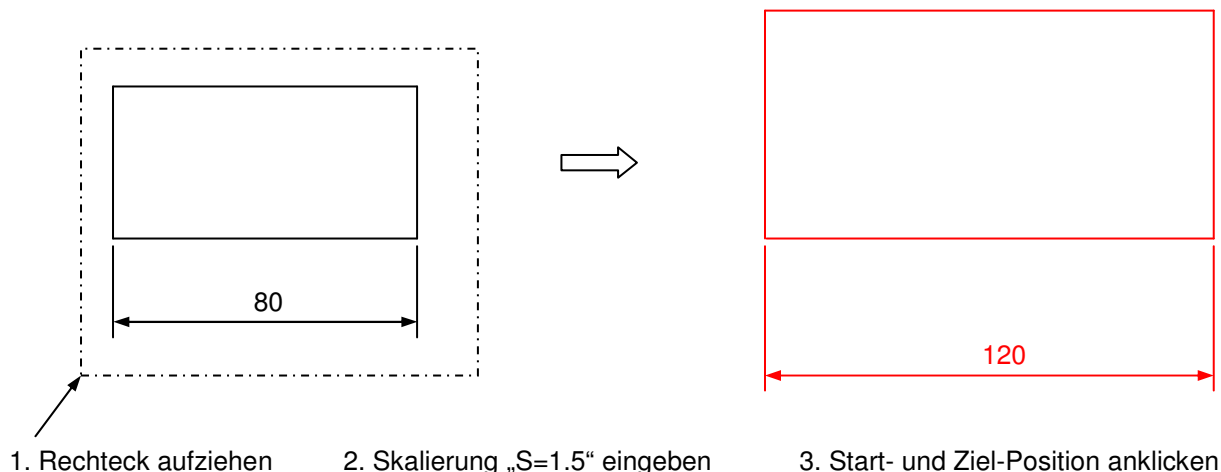


## Skalieren

Beim Skalieren muss zunächst ein Skalierfaktor „S=“ eingegeben werden. Dieser Faktor vergrößert (wenn er größer als „1“ ist) oder verkleinert (wenn er kleiner als „1“ ist) die Elemente. (Ein Faktor von „S=2“ z.B. verdoppelt die Größe der Elemente.)

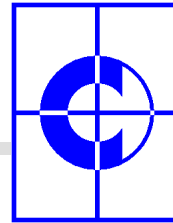
Anschließend sind alle Elemente, die skaliert werden sollen, wieder im Rechteck einzufangen (s.o.).

Beim Skalieren kann und sollte auch ein Verschiebevektor für die skalierten Elemente angegeben werden. Durch Umschalten zur Option „Positionieren“ im Seiten-Dialog gelangt man in den Positionierungs-Modus. Der erste Linksklick mit der Maus legt dann wieder die Start-Position fest und der zweite Linksklick die Ziel-Position. Anschließend wird mit <ENTER> die Skalierung eingeleitet.

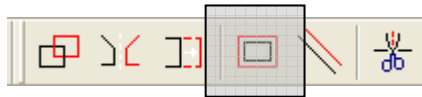


☞ Hinweis: Beim Skalieren sollte zumindest eine Start-Position angeklickt werden, damit das Programm den Ursprung für die Skalierung erkennen kann und die skalierten Elemente genau platziert. Im Beispiel oben könnte z.B. die linke untere Ecke als Start-Position angeklickt werden. Um diesen Start-Punkt herum werden dann die Elemente vergrößert. Die untere Ecke des Rechtecks bleibt also an dieser Position stehen.

☞ Hinweis: Beim Skalieren handelt es sich um eine echte Vergrößerung / Verkleinerung, ohne dass wie beim Kommando **Kopieren** / **Verschieben** auch gleichzeitig der interne Element-Maßstab geändert wird.



### 3.3.4. Äquidistante



Das Kommando **Äquidistante** ermöglicht die Erzeugung paralleler Konturen, die aus Linien und Bögen bestehen können. Nach Anwahl des Kommandos erscheint folgender Seitendialog:

Abstand

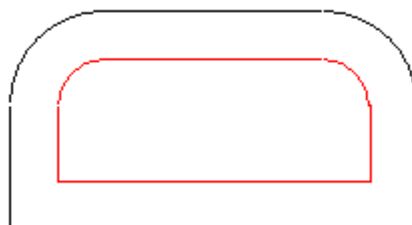
D =

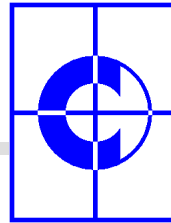
Multi =

Äquidistante optimieren

Im Eingabefeld „D=“ wird der Äquidistanten-Abstand angegeben. Anschließend muss die Kontur, zu der eine Äquidistante erzeugt werden soll, angeklickt und somit selektiert werden. Mit einem weiteren Klick kann die Seite festgelegt werden, an der die Äquidistante erzeugt werden soll, z.B. rechts oder links von der Ausgangskontur.

Mit <ENTER> wird die Äquidistante erzeugt und selektiert dargestellt. Durch erneutes <ENTER> (Entervariante) verschwindet die Ausgangskontur. Jedes weitere <ENTER> wiederholt diese Zustände.



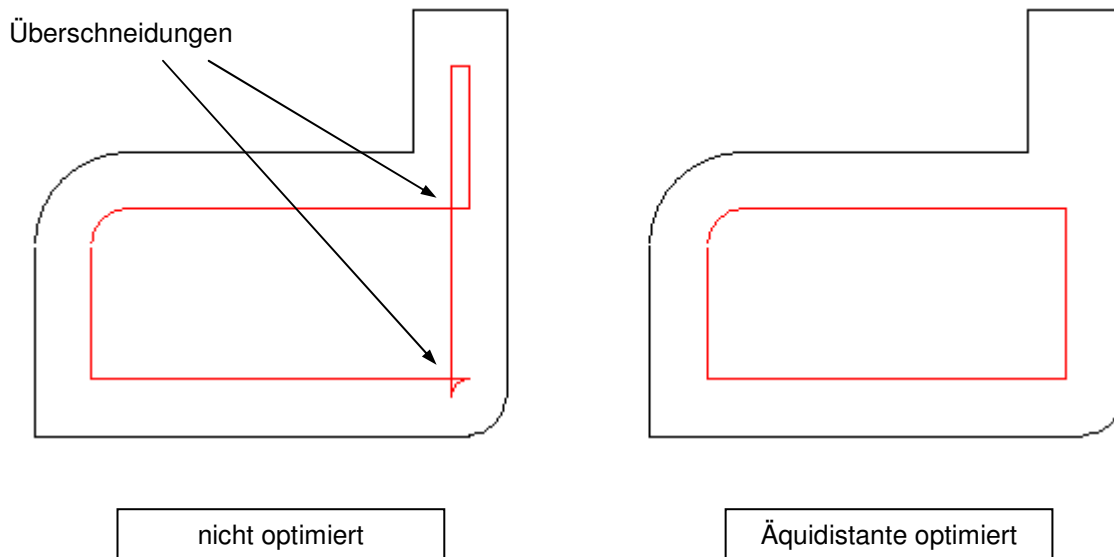


### **Multi**

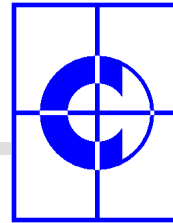
Durch Eingabe eines Multiplikationsfaktors werden gleich mehrere Äquidistanten erzeugt. Die Eingabe „Multi = 5“ erzeugt direkt 5 Äquidistanten, wobei jede genau den gleichen Abstand zur Vorkontur hat.

### **Äquidistante optimieren**

Bei schmalen Kontureinbuchtungen und zu großem Äquidistantenabstand kann es in der erzeugten Äquidistante zu Konturüberschneidungen kommen. Wenn das Optionsfeld „Äquidistante optimieren“ abgehakt wird, dann werden solche Überschneidungen herausgefiltert.







### 3.3.5. Parallele



Das Kommando **Parallele** ermöglicht die Erzeugung paralleler Elemente (Linien, Bögen, Kreise). Nach Anwahl des Kommandos erscheint folgender Seitendialog:

Abstand

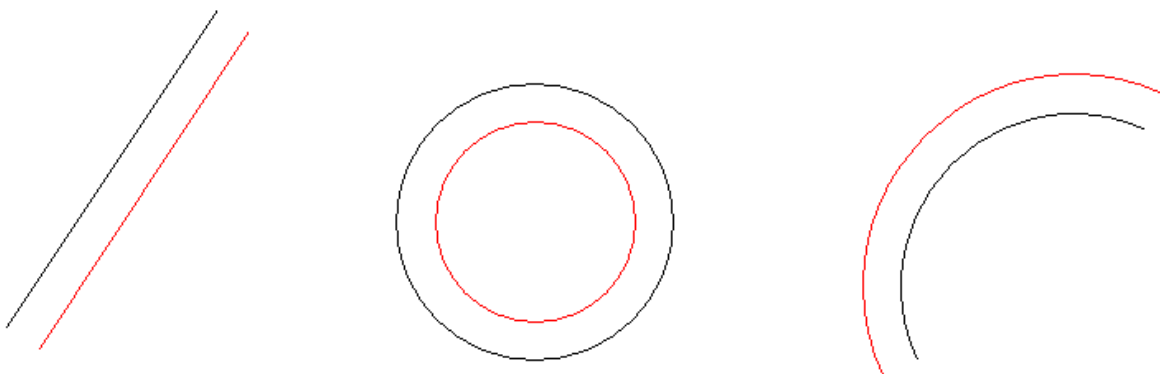
D =

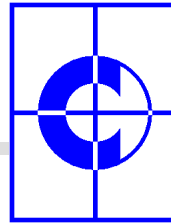
Multi =

OK Abbrechen

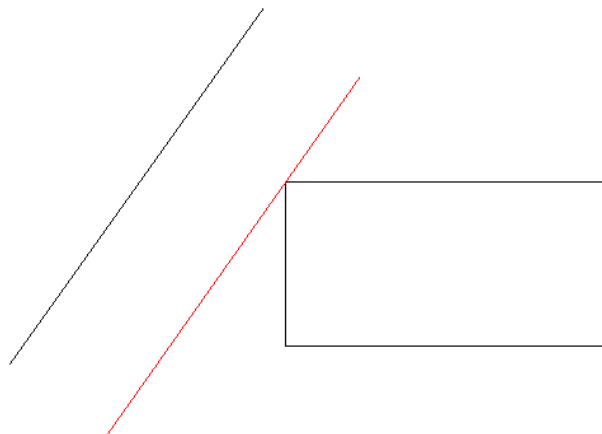
Im Eingabefeld „D=“ wird der Parallelen-Abstand eingegeben. Anschließend muss das Element, zu dem ein paralleles Element erzeugt werden soll, angeklickt werden. Mit einem weiteren Klick kann die Seite festgelegt werden, an der das parallele Element erzeugt werden soll, z.B. rechts oder links von der Ausgangslinie aus gesehen oder innerhalb oder außerhalb des Kreisradius.

Mit <ENTER> wird das parallele Element erzeugt und selektiert dargestellt. Durch erneutes <ENTER> (Entervariante) verschwindet das Ausgangselement. Jedes weitere <ENTER> wiederholt diese Zustände.



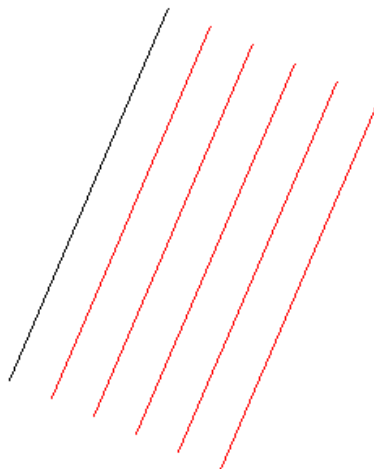


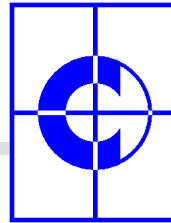
- ☞ Tipp: Die Eingabe des parallelen Abstandes „D=“ kann auch entfallen. Das Programm berechnet dann den Abstand von der angeklickten Position, welche die Erzeugungsseite des parallelen Elementes festlegt, bis zum Ausgangspunkt automatisch. Auf diese Weise können sehr einfach parallele Elemente erzeugt werden, die exakt durch bestimmte Punkte anderer Elemente verlaufen.



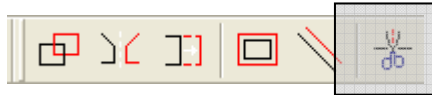
### **Multi**

Durch Eingabe eines Multiplikationsfaktors werden gleich mehrere parallele Elemente erzeugt. Die Eingabe „Multi = 5“ erzeugt direkt 5 parallele Elemente, wobei jedes genau den gleichen Abstand zum Vorelement hat.

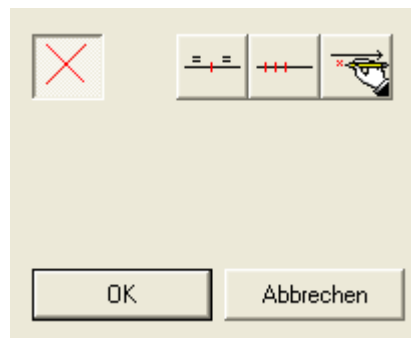




### 3.3.6. Zerlegen



Das Kommando **Zerlegen** ermöglicht das Zerlegen von Elementen in mehrere Teile. Dabei sind unterschiedliche Methoden möglich. Nach Anwahl des Kommandos erscheint folgender Seitendialog:



#### **Zerlegen an gemeinsamen Schnittpunkten**

Nach Anwahl des Kommandos ist diese Einstellung direkt aktiv. Nach <ENTER> werden alle selektierten Elemente an ihren gemeinsamen Schnittpunkten oder Berührungspunkten zerlegt. Das gezielte Selektieren der Elemente muss mit Hilfe der Selektionskommandos vorher erfolgen.

#### **Mittig zerlegen**

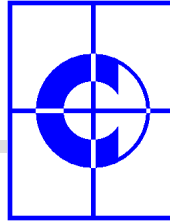
In dieser Einstellung können Elemente (Linien, Bögen, Kreise) einzeln angeklickt werden. Sie werden rot dargestellt und stellen als Vorschau einen mittigen Zerlegepunkt (bei Kreisen mehrere) auf dem Element dar. Nach <ENTER> wird das Element zerlegt.

#### **Zerlegen im Abstand und Anzahl**

In dieser Einstellung können Elemente (Linien, Bögen, Kreise) direkt an mehreren Stellen zerlegt werden. Es erscheinen 2 Eingabefelder „D = Abstand“ und „M = Multi“.

Mit „D =“ wird der Abstand vom Anfang oder Ende des Elementes festgelegt. Dabei ist entscheidend, ob das Element näher am Anfang oder näher am Ende angeklickt wird.

Mit „M =“ wird die Anzahl der Zerlegepunkte festgelegt.



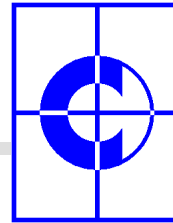
Es sind mehrere Kombinationen möglich (Beispiele):

- $D=10 / M=\text{Leer}$  Das Element wird in 10 mm-Schritten mehrfach geteilt. Je nach angeklicktem Elementende beginnen die 10 mm Schritte am Anfang oder am Ende des Elementes.
- $D=10 / M=1$  Das Element wird einmal im Abstand von 10 mm vom Anfang bzw. Ende aus geteilt.
- $D=10 / M=3$  Das Element wird 3 mal im Abstand von 10 mm vom Anfang bzw. Ende aus geteilt.
- $D=\text{leer} / M=5$  Das Element wird 5 mal geteilt, wobei jeder Teilungsabstand gleich ist.

Die Zerlegepunkte werden wieder als Vorschau angezeigt. Nach <ENTER> wird das Element dann zerlegt.

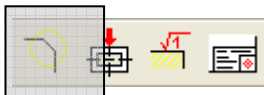
### **Freies zerlegen**

In dieser Einstellung kann ein Element (Linie, Bogen, Kreis) an einer beliebigen, frei angeklickten Stelle zerlegt werden. Der Zerlegepunkt wird wieder als Vorschau angezeigt. Nach <ENTER> wird das Element zerlegt.

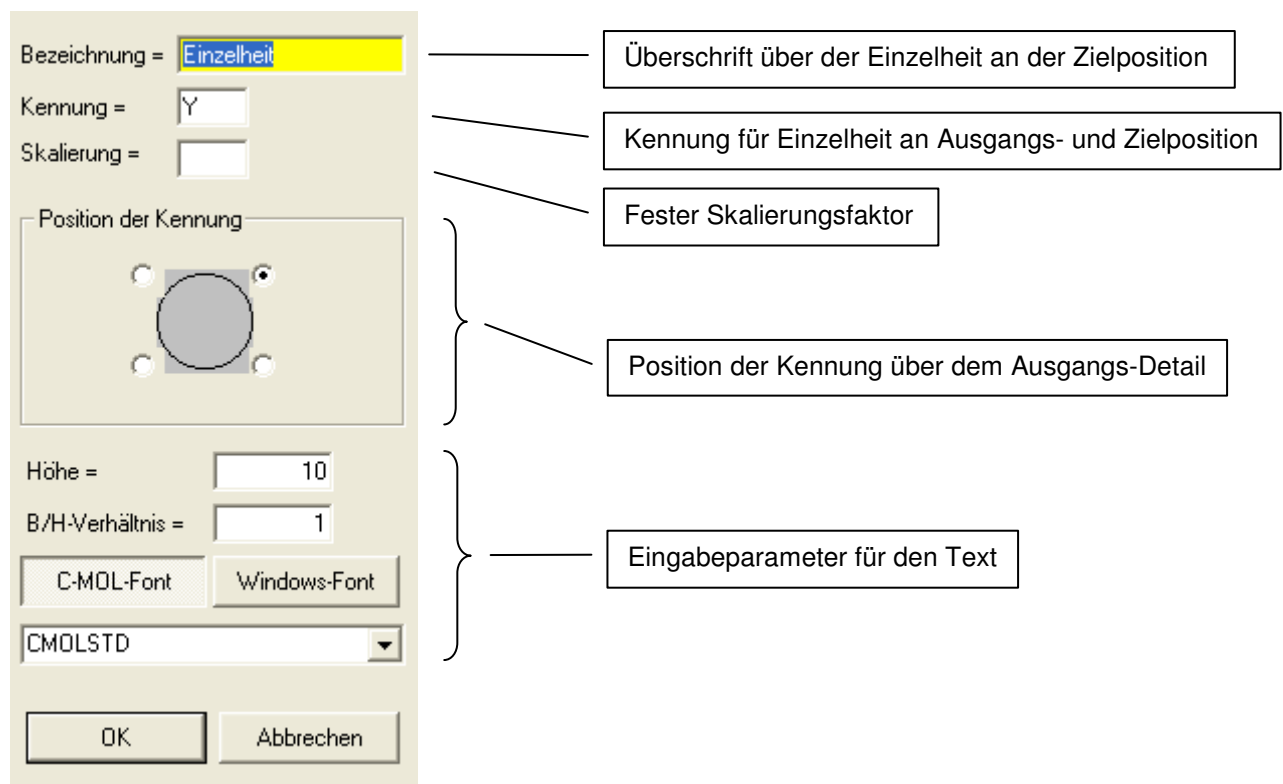


### 3.4. Spezial – Kommandos

#### 3.4.1. Einzelheit

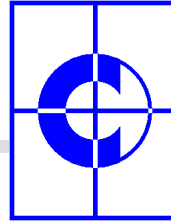


Mit dem Kommando **Einzelheit** können kleine Zeichnungs-Details aus einer Zeichnung herausgezogen und als Detail an einer anderen Stelle der Zeichnung vergrößert dargestellt werden. Nach Anwahl des Kommandos erscheint folgender Seiten-Dialog:



In diesem Kommando ändert sich das Maussymbol und wird nun als dynamischer Kreis angezeigt. Das Erzeugen einer Einzelheit erfolgt in mehreren Schritten:

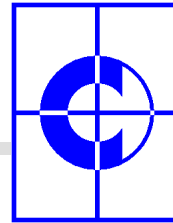
1. Der dynamische Kreis muss über das zu vergrößerte Detail bewegt werden. Die Größe dieses Kreises kann mit festgehaltener linker Maustaste verändert werden.
2. Mit <ENTER> wird ein strichpunktierter Kreis über dem gewünschten Zeichnungsausschnitt erzeugt. Anschließend erscheint wieder der dynamische Kreis am Fadenkreuz.



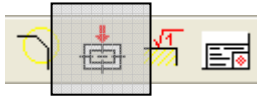
3. Der neue Kreis muss an die Zielposition bewegt werden, an welcher der vergrößerte Zeichnungsausschnitt dargestellt werden soll. Die Größe des Zielkreises kann wieder mit festgehaltener linker Maustaste verändert werden, sofern kein Skalierungswert eingegeben wurde.

Oft ist es jedoch wünschenswert, die vergrößerte Darstellung in einem bestimmten Vergrößerungsfaktor darzustellen. Dazu ist natürlich vorher im Eingabefeld „Skalierung =“ ein Wert einzugeben. Der Zielkreis wird dann nach dem ersten <ENTER> sofort in der richtigen Größe dargestellt. Die Größe des Zielkreises kann somit auch nicht mehr geändert werden.

4. Mit dem nächsten <ENTER> wird die komplette Einzelheit mit vergrößerten Elementen und Überschrift etc. an der Zielposition erzeugt.



### 3.4.2. Statik



Mit dem Kommando **Statik** lassen sich Querschnitt, Umfang, Gewicht, Trägheitsmoment, Widerstandsmoment sowie Schwerpunkt von Profil-Konturen berechnen. Nach Anwahl des Kommandos erscheint folgender Seiten-Dialog:

Werkstoff

Stahl Beton

Aluminium Gummi

Kunststoff

Holz Freie Eingabe

Dichte = 7.85 [kg/dm<sup>3</sup>]

Einstellungen

[mm + g/m] [m + kg/m]

Nachkomma = 0

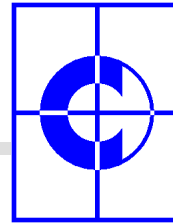
OK Abbrechen

Auswahl des Werkstoffs für die Gewichtsberechnung

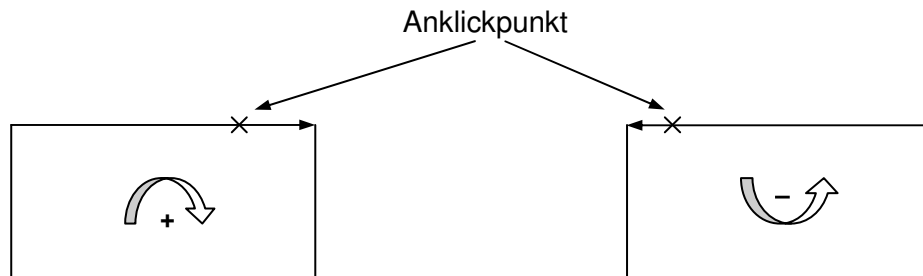
Einstellung der Einheiten und Nachkommastellen

Die zu berechnenden Konturen müssen innerhalb dieses Kommandos zunächst selektiert werden. Die Selektionsfunktion „Selektiere Kontur“ ist nach Anwahl des Kommandos automatisch aktiviert. Das Selektieren einer zusammenhängenden Kontur erfolgt durch einfaches Anklicken eines Elementes der Kontur.

Von großer Bedeutung ist dabei, in welcher Richtung die Kontur selektiert wird. Die Konturverfolgung erfolgt nämlich abhängig davon, an welcher Stelle das erste Konturelement angeklickt wurde (näher am Anfang oder näher am Ende des Elementes). Die Kontur wird demzufolge „Im Uhrzeigersinn“ oder im „Gegenuhrzeigersinn“ selektiert. Die daraus resultierende Fläche wird positiv (im Uhrzeigersinn) oder negativ (im Gegenuhrzeigersinn)



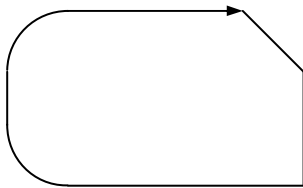
Beispiel:



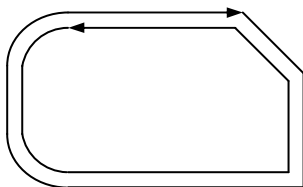
Klick am Linienende:  
→ Selektion im Uhrzeigersinn  
→ Fläche wird positiv +

Klick am Linienanfang:  
→ Selektion im Gegenuhrzeigersinn  
→ Fläche wird negativ -

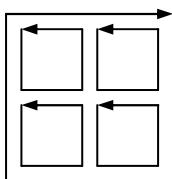
Für das **Statik**-Kommando hat dies folgende Konsequenzen:



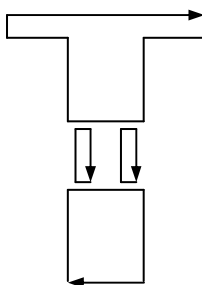
Einfache Konturen müssen immer „Im Uhrzeigersinn“ selektiert werden, damit die daraus resultierende Fläche positiv wird.



Bei Profilen gibt es eine Außenkontur und eine Innenkontur. Die Außenkontur muss „Im Uhrzeigersinn“, die Innenkontur „Im Gegenuhrzeigersinn“ selektiert werden. Die Fläche der Außenkontur wird dadurch positiv, die Fläche der Innenkontur wird negativ und demzufolge von der Außenkontur abgezogen.

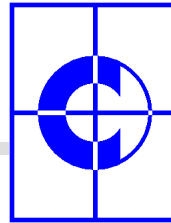


Es ist möglich, Profile mit mehreren Innenkonturen zu berechnen. Die Außenkontur muss dann „Im Uhrzeigersinn“ und alle Innenkonturen „Im Gegenuhrzeigersinn“ selektiert werden.



Mehrschalige Profile können auch aus mehreren Außenflächen bestehen und statisch berechnet werden. Es muss generell nur der Grundsatz befolgt werden: Alle Außenkonturen werden „Im Uhrzeigersinn“, alle Innenkonturen „Im Gegenuhrzeigersinn“ selektiert.





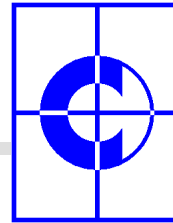
Nachdem die zu berechnenden Konturen selektiert sind, kann mit <ENTER> die Berechnung eingeleitet werden. Die Ergebnisse werden in einem neuen Dialog angezeigt:

| Parameter                         | Value 1 | Value 2 | Unit               |
|-----------------------------------|---------|---------|--------------------|
| Querschnitt =                     | 1176    |         | [mm <sup>2</sup> ] |
| Gewicht =                         | 3175    |         | [g/m]              |
| Umfang Kontur =                   | 220     |         | [mm]               |
| Umfang Insel =                    | 172     |         | [mm]               |
| I <sub>x</sub> / I <sub>y</sub> = | 54.979  | 40.551  | [cm <sup>4</sup> ] |
| W <sub>x</sub> / W <sub>y</sub> = | 18.326  | 16.22   | [dm <sup>3</sup> ] |
| e <sub>x</sub> / e <sub>y</sub> = | 30      | 25      | [mm]               |

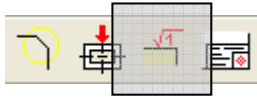
Mit der Schaltfläche „Schwerpunkt erzeugen“ kann der Schwerpunkt auf der Zeichenfläche erzeugt werden.

Mit der Schaltfläche „Ergebnisse in Zeichnung“ werden die Berechnungsergebnisse als Text-Elemente in die Zeichnung übernommen. Die Positionen (X,Y) für die einzelnen Ergebnis-Texte werden im Kommando „Programme / Grund – Konfiguration C-MOL ... / Karteilasche Statik“ definiert.

- ☞ Hinweis: Achten Sie beim Zeichnen der Konturen darauf, dass keine doppelten Elemente übereinanderliegen.
- ☞ Hinweis: Machen Sie auf jeden Fall (zumindest für den Querschnitt) eine überschlägige Flächenberechnung im Kopf. Daran können Sie erkennen, ob die selektierten Konturen im richtigen Richtungssinn selektiert wurden.



### 3.4.3. Oberfläche



Mit dem Kommando **Oberfläche** können mehrere Funktionen ausgeführt werden:

- Beschriften von Elementen
- Zuordnen von Oberflächensymbolen
- Festlegen von Z-Werten für 2 ½ D-Anzeige

Nach Anwahl des Kommandos erscheint ein Seiten-Dialog. Der Menüpunkt „Text“ ist bereits aktiviert.

#### Text (Beschriftung von Elementen)

Text

Oberfläche

Tiefen zuordnen

Höhe = 5

B/H-Verhältnis = 1

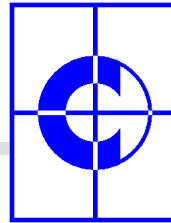
CMDL-Font Windows-Font

Arial

Beschriftungstext

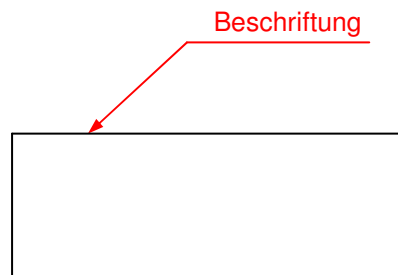
OK Abbrechen

Nach Eingabe eines Beschriftungstextes in dem dafür vorgesehenen Eingabefeld kann auf der Zeichenfläche ein Element angeklickt werden, welches beschriftet werden soll. Das Element wird selektiert dargestellt. Die angeklickte Position legt auch gleichzeitig den Start der Beschriftungslinie fest.



Ein weiterer Klick mit der linken Maustaste auf eine freie Stelle auf der Zeichenfläche legt den Knickpunkt der Beschriftungslinie fest.

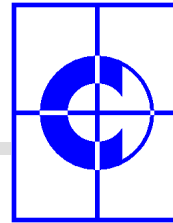
Nach <ENTER> wird das Beschriftungselement erzeugt.



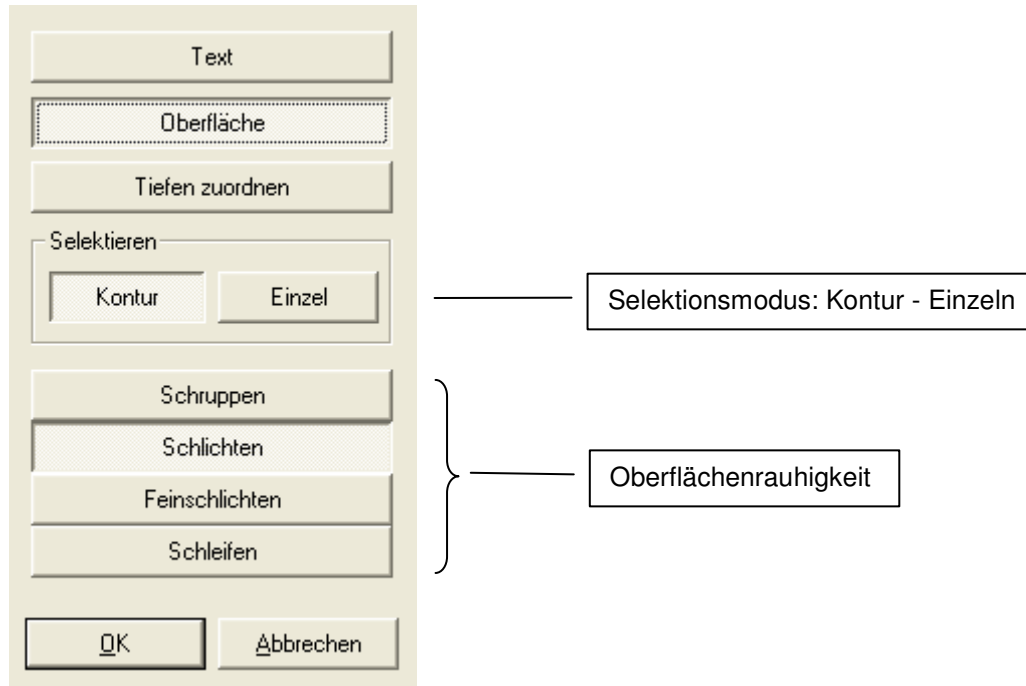
Das neue Beschriftungselement wird selektiert dargestellt. Solange es noch selektiert ist, kann durch erneuten Linksklick auf eine freie Stelle der Zeichenfläche die abgeknickte Linie verschoben werden.

Das Festlegen von Texthöhe, B/H-Verhältnis und Textfont erfolgt wie in anderen Kommandos.

☞ **Tipp:** Das nachträgliche Verschieben eines Beschriftungstextes ist möglich. Durch Anklicken der Pfeilspitze wird das Beschriftungselement wieder selektiert. Die abgeknickte Linie kann wieder durch Linksklick auf eine andere freie Stelle der Zeichenfläche verschoben werden.



## Oberfläche



Der Menüpunkt „Oberfläche“ ermöglicht das Erzeugen von Oberflächensymbolen zur Angabe der Oberflächenrauigkeit. Gleichzeitig wird den selektierten Elementen (Einzelelemente oder Elementkonturen) die Oberflächenrauigkeit (Schruppen, Schlichten, Feinschlichten, Schleifen) zugewiesen. Andere C-MOL Programm-Module, wie z.B. „C-MOL Fräsen“ können diese Informationen direkt aus den Elementen lesen und entsprechend auswerten.

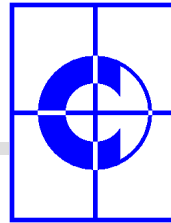
Vor der Selektion durch Anklicken eines Elementes ist der Selektionsmodus (Kontur - Einzel) auszuwählen. Danach ist die Oberflächenrauigkeit (Schruppen, Schlichten, Feinschlichten, Schleifen), die dem/den Element(en) zugeordnet werden soll, auszuwählen.

Das Selektieren eines Elementes erfolgt wieder durch die linke Maustaste. Je nach Einstellung des Selektionsmodus wird entweder nur das angeklickte Element oder die gesamte Kontur selektiert. Die angeklickte Position legt auch gleichzeitig den Start der Beschriftungslinie für das Oberflächensymbol fest.

Ein weiterer Klick mit der linken Maustaste auf eine freie Stelle auf der Zeichenfläche legt den Knickpunkt der Beschriftungslinie fest. Wird der zweite Linksklick nicht ausgeführt, dann wird das Oberflächensymbol direkt auf dem Element ohne abgeknickte Beschriftungslinie erzeugt.

Nach <ENTER> wird das neue Oberflächensymbol erzeugt. Den selektierten Elementen wird die ausgewählte Rauigkeit zugewiesen.

Solange das neue Oberflächensymbol noch selektiert ist, kann es wie das Beschriftungselement durch erneuten Linksklick auf eine freie Stelle der Zeichenfläche verschoben werden.



## Tiefen zuordnen

Text

Oberfläche

Tiefen zuordnen

Selektieren

Kontur Einzel

ZO =

ZU =

OK Abbrechen

Selektionsmodus: Kontur - Einzel

Tiefenwerte oben / unten

Mit dem Menüpunkt „Tiefen zuordnen“ können Elementen Z-Werte zugeordnet werden. Dadurch kann eine 2 ½-dimensionale, isometrische Darstellung mit Seitenansichten oder eine 3-dimensionale Draht-Darstellung auf der Zeichenfläche erzeugt werden.

Die Elemente mit Tiefenangaben werden vor allem von anderen C-MOL Programm-Modulen, wie z.B. „C-MOL Fräsen“, ausgewertet (Werkstückhöhe, Bohrungstiefe, Tiefe von zu fräsenden Taschen, ...).

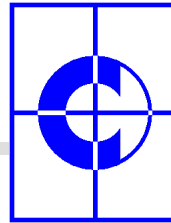
Vor der Selektion ist der Selektionsmodus (Kontur - Einzel) auszuwählen. Durch diese Auswahl werden auch gleichzeitig 2 unterschiedliche Darstellungsmethoden impliziert.

### 1. 2 ½ D – Darstellung (kanonische Form)

Mit der Einstellung „Kontur“ lässt sich eine 2 ½ dimensionale Darstellung einer zusammenhängenden Kontur erzeugen. Alle Elemente der gesamten Kontur haben den gleichen oberen Z-Wert (ZO). Auch der untere Z-Wert (ZU) ist bei allen Elementen der Kontur gleich. Dadurch entsteht eine Kontur mit gleich hohen Seitenflächen. Man spricht daher von einer kanonischen Form.

#### Beispiel:

Einem Rechteck mit Länge 100 mm und Breite 60 mm werden die Z-Werte ZU=0 mm (Standard) und ZO = 20 mm zugewiesen. Es entsteht ein Quader mit einer Höhe von 20 mm.



Die Vorgehensweise ist einfach: Zunächst wird ein Element der Kontur angeklickt. Das Programm selektiert die gesamte zusammenhängende Kontur. Anschließend sind die Z-Werte „ZO“ und „ZU“ einzugeben. Wird ein Wert weggelassen, so ist das gleichbedeutend mit der Eingabe „0“.

Mit <ENTER> werden den selektierten Elementen die eingegebenen Z-Werte zugewiesen. Ist die 2 ½ D - Darstellung aktiviert, so wird die Kontur auch gleichzeitig in 2 ½ D - Darstellung angezeigt.

## 2. 3 D – Darstellung (Draht)

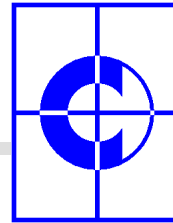
Mit der Einstellung „Einzel“ lässt sich eine 3 dimensionale Draht-Darstellung erzeugen. Jedes Element hat am Anfang und am Ende unterschiedliche Z-Werte.

Man geht wie folgt vor: Zunächst wird der Anfang oder das Ende eines Elementes angeklickt. Das Element wird selektiert. Bei einer zusammenhängenden Kontur wird auch gleichzeitig das Anschluss-Element selektiert. Anschließend ist ein Z-Wert einzugeben.

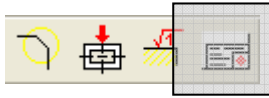
Mit <ENTER> wird den selektierten Elementen der eingegebene Z-Wert zugewiesen. Ist die Draht - Darstellung aktiviert, so wird die Anzeige auch wieder gleichzeitig angepasst.

☞ Hinweis: Die Aktivierung des Darstellungsmodus (2 ½ - D bzw. Draht) erfolgt mit dem Kommando **Anzeige 2D**. Dieses Kommando ist über das Pulldown-Menü „Ansicht / Anzeige 2 D ...“ oder über das Kontext-Menü erreichbar.

An welcher Position isometrische Darstellung (2 ½ D oder Draht (3D)) und / oder Seitenansichten angezeigt werden, kann mit Hilfe des Menüpunktes „Programme / Grund-Konfiguration C-MOL ... / Karteilasche ISO-Darstellung“ festgelegt werden.

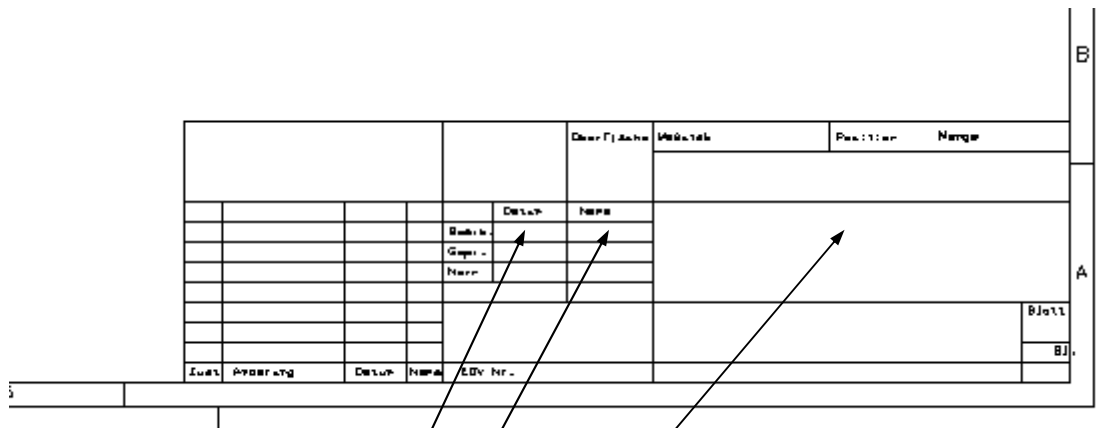


### 3.4.4. Zeichnungskopf



Das Kommando **Zeichnungskopf** ermöglicht das schnelle Auffüllen eines Zeichnungskopfes innerhalb einer Blattvorlage (Grid).

Das aufwändige Erzeugen und Positionieren einzelner Texte mit Hilfe des **Text**-Kommandos entfällt dadurch. Nach Anwahl des Kommandos erscheint ein Dialog, in den die einzelnen Texte für den Zeichnungskopf eingetragen werden können.



**Zeichnungs-Kopf-Eingabe** [X]

Aktuelles Zeichenblatt:

|          |   |
|----------|---|
| Zeile 01 | <input type="text" value="Gemeinschaftsschule Solingen"/> |
| Zeile 02 | <input type="text" value="28.03.2005"/>                   |
| Zeile 03 | <input type="text" value="Architekt Müller"/>             |
| Zeile 04 | <input type="text"/>                                      |
| Zeile 05 | <input type="text"/>                                      |
| Zeile 06 | <input type="text"/>                                      |
| Zeile 07 | <input type="text"/>                                      |
| Zeile 08 | <input type="text"/>                                      |
| Zeile 09 | <input type="text"/>                                      |
| Zeile 10 | <input type="text"/>                                      |

Zeilen-Info

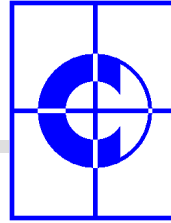
Text-Font :  
Arial

Höhe :  
10.0000

B/H Verhältnis :  
1.00

X :  
0.0000

Y :  
15.0000



Rechts neben den 10 Eingabezeilen werden als „Zeilen-Info“ die einzelnen Parameter für den Text angezeigt (Text-Font, Text-Höhe, Breiten-/Höhenverhältnis, Textposition (X,Y)). Jede Text-Zeile kann andere Parameter haben. Die Info-Anzeige bezieht sich dabei immer auf die Zeile, in der sich gerade der Textcursor befindet.

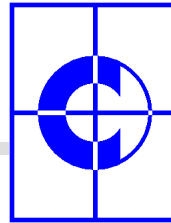
Nachdem alle gewünschten Zeilen für den Zeichnungskopf eingegeben sind, können die Texte mit „OK“ automatisch in den Zeichnungskopf übernommen werden.

### Einstellen der Text-Parameter

Die einzelnen Parameter für die Texte werden als Vorlage im Kommando „Programme / Grund – Konfiguration C-MOL ... / Karteilasche Zeichnungskopf“ definiert. Für jedes Blattformat können eigene Einstellungen festgelegt werden.

| Textfont | Höhe | B/H Verhältnis | X | Y   |
|----------|------|----------------|---|-----|
| Arial    | 10   | 1              | 0 | 0   |
| Arial    | 10   | 1              | 0 | 15  |
| Arial    | 10   | 1              | 0 | 30  |
| Arial    | 10   | 1              | 0 | 45  |
| Arial    | 10   | 1              | 0 | 60  |
| Arial    | 10   | 1              | 0 | 75  |
| Arial    | 10   | 1              | 0 | 90  |
| Arial    | 10   | 1              | 0 | 105 |
| Arial    | 10   | 1              | 0 | 120 |
| Arial    | 10   | 1              | 0 | 135 |

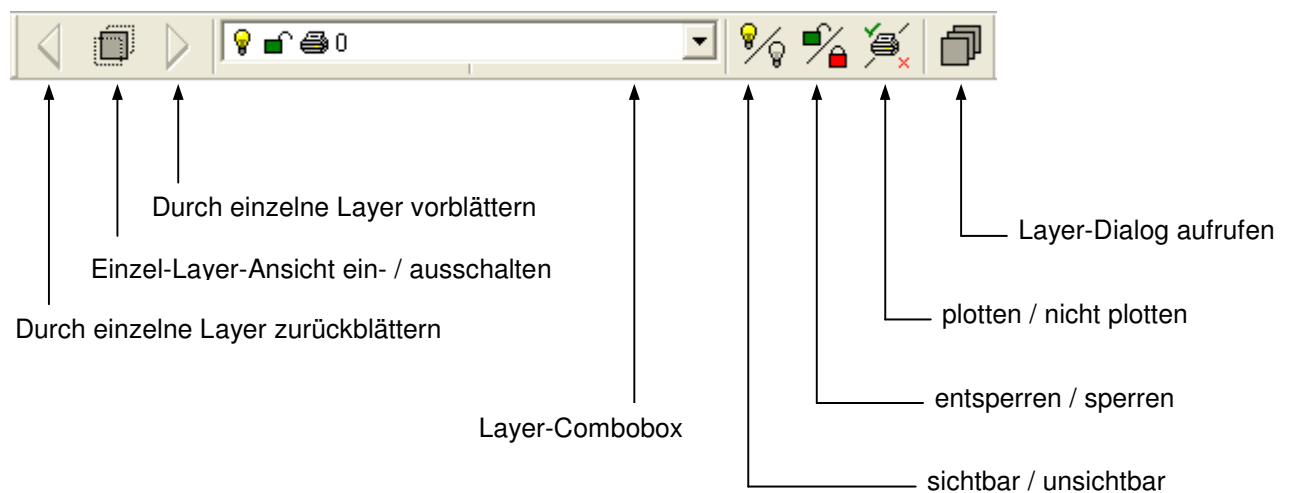




### 3.5. Layer – Kommandos

Mit Hilfe der integrierten Layer-Technik lassen sich Zeichnungen strukturieren. Unterschiedliche Bauteile in Maschinenbau-Zeichnungen, unterschiedliche Stockwerke in Gebäude-Zeichnungen usw. können auf unterschiedlichen Layern (in anderen Programmen auch „Ebenen“ oder „Folien“ genannt) abgelegt werden. Die einzelnen Layer können ein- oder ausgeschaltet oder gesperrt werden.

#### 3.5.1. Die Layer-Toolbar

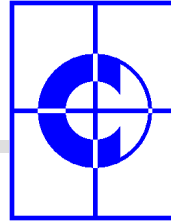


Im folgenden werden die einzelnen Steuerelemente der „Layer-Toolbar“ erläutert.

#### Einzel-Layer-Ansicht ein- / ausschalten

Wenn die Schaltfläche „Einzel-Layer-Ansicht“ gedrückt wird, dann werden jeweils nur die Zeichnungselemente des aktuellen Layers auf der Zeichenfläche angezeigt. Der Name des aktuellen Layers wird in der Layer-Combobox angezeigt.

Immer, wenn aus der Layer-Combobox ein anderes Layer ausgewählt wird, dann wird die Zeichenfläche gelöscht und die Elemente des neuen, jetzt aktuellen Layers werden angezeigt. Auf diese Weise kann durch alle Layer einzeln durchgeblättert werden. Diese Schaltfläche ist selbthaltend, d.h. sie bleibt solange gedrückt, bis sie erneut gedrückt wird und so der Einzel-Layer-Anzeigemodus wieder ausgeschaltet wird.



### **Durch einzelne Layer zurückblättern**

### **Durch einzelne Layer vorblättern**

Im Einzel-Layer-Modus kann durch alle einzelnen Layer durchgeblättert werden. Das aktuelle Layer wird in der Layer-Combobox angezeigt. Nur das aktuelle Layer wird angezeigt.

### **Layer-Combobox**

In der „Layer-Combobox“ wird immer das aktuelle Layer angezeigt. Durch Auswahl eines anderen Layers aus der Combobox kann das aktuelle Layer gewechselt werden. Die Bild-darstellung vor dem Layernamen zeigt grafisch den aktuellen Zustand des Layers an:

sichtbar / unsichtbar

nicht gesperrt / gesperrt

plotten / nicht plotten

### **sichtbar / unsichtbar**

Mit der Schaltfläche „sichtbar / unsichtbar“ kann der Anzeige-Zustand des aktuellen Layers umgeschaltet werden.

### **entsperren / sperren**

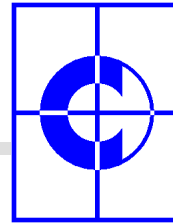
Mit der Schaltfläche „entsperren / sperren“ kann der Sperr-Zustand des aktuellen Layers umgeschaltet werden.

### **plotten / nicht plotten**

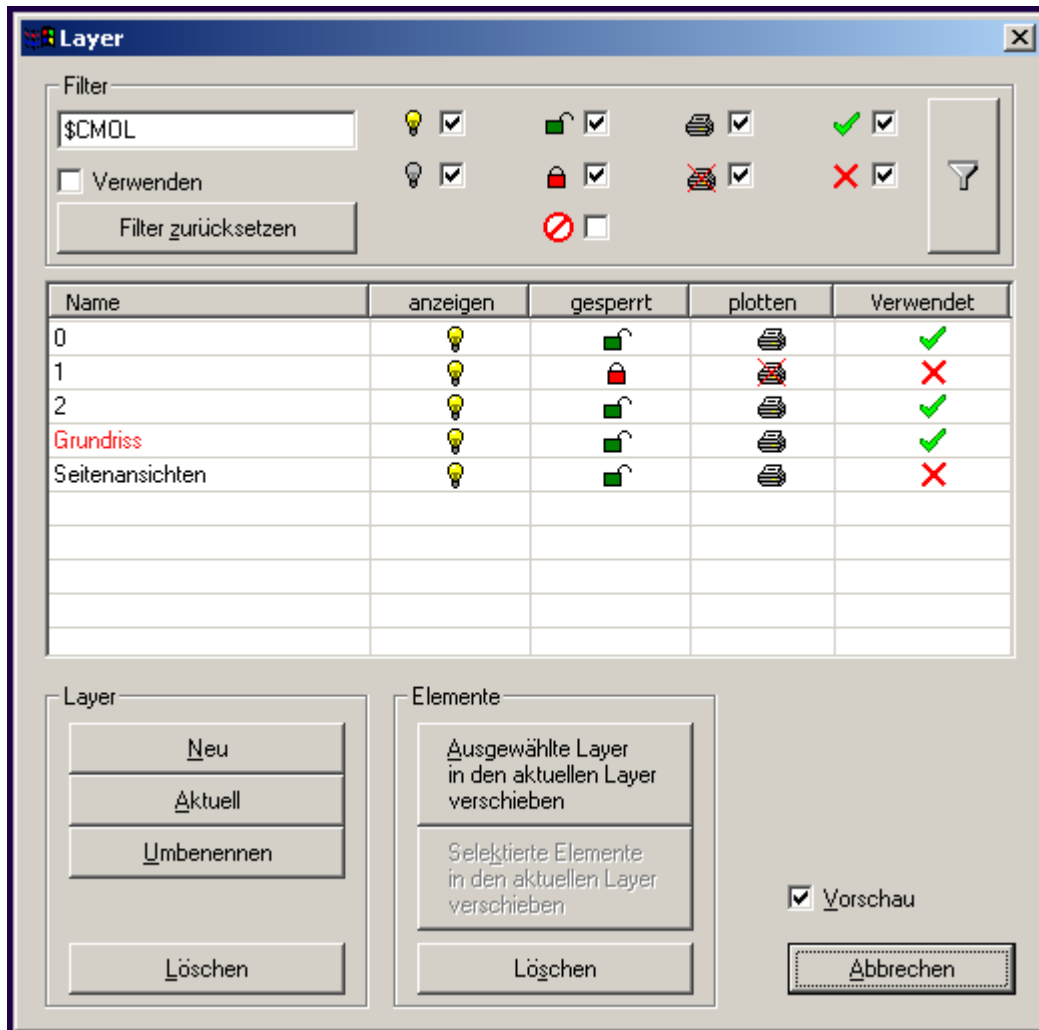
Mit der Schaltfläche „plotten / nicht plotten“ kann der Plot-Zustand des aktuellen Layers umgeschaltet werden.

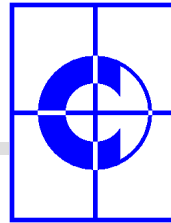
### **Layer-Dialog aufrufen**

Mit Hilfe der letzten, ganz rechts auf der Toolbar befindlichen Schaltfläche gelangt man zu einem umfangreichen Layer-Dialog.

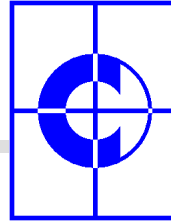


### 3.5.2. Der Layer-Dialog





- Alle in einer Zeichnung angelegten Layer werden mit Namen und Zustand in einer Tabelle angezeigt. Der Zustand wird durch grafische Symbole verdeutlicht
  - brennende Birne = Layer ist sichtbar
  - erloschene Birne = Layer ist unsichtbar
  - offenes, grünes Schloss = Layer ist nicht gesperrt.  
Elemente können selektiert und manipuliert werden.
  - geschlossenes, rotes Schloss = Layer ist gesperrt.  
Elemente können nicht selektiert werden,  
Elementkoordinaten werden nicht gefangen.
  - Verbotsschild = Layer ist durch das Programm selbst gesperrt  
(dieser Zustand wird durch das Programm  
eingestellt und kann vom Anwender nicht  
geändert werden)
  - Drucker = Elemente werden geplottet
  - Drucker, rot durchgekreuzt = Elemente werden nicht geplottet
- Der Name des aktuellen Layers wird in der Tabelle rot dargestellt.
- Durch Klicken auf eines der grafischen Symbole wird der Zustand des Layers geändert (eine brennende Birne wird zu einer erloschenen Birne etc...)
- Die letzte Spalte der Tabelle zeigt mit Hilfe eines grünen Häkchens oder eines roten Kreuzes an, ob das Layer Elemente enthält.
- Durch Klicken auf die Überschriften der Tabelle kann die Tabelle sortiert werden. Es können nicht nur die Namen sondern auch die Zustände, welche durch die grafischen Symbole angezeigt werden, sortiert werden. Durch erneuten Klick auf die gleiche Überschrift wird die Sortierung von aufsteigend nach absteigend geändert.
- Wie bereits erwähnt, wird der Zustand des Layers durch Klicken auf eines der grafischen Symbole geändert. Die angeklickte Zeile ist danach blau selektiert. Durch Klick auf den Layernamen selbst wird der Zustand des Layers nicht geändert, die angeklickte Zeile wird aber trotzdem blau selektiert. Mit Hilfe der Shift- oder Control-Tasten können windowlike gleich mehrere Layer selektiert werden. Ändert man danach den Zustand eines Layers durch Klick auf das grafische Symbol, so wird gleichzeitig der Zustand aller selektierten Layer geändert.
- Die Anzeige der Tabelle kann über Filter gesteuert werden. Im oberen Bereich des Dialoges befinden sich alle möglichen Filter. Wird das Häkchens eines Filters ausgestellt, dann werden alle Ebenen, die diesen Zustand haben, in der Tabelle nicht mehr angezeigt. Beispiel: Wird das Häkchen für den „nicht sichtbaren“ Zustand (erloschenes Birnchen) ausgestellt, werden nur noch die Layer in der Tabelle angezeigt, die den Zustand „sichtbar“ haben.
- Im Eingabefeld „Filter“ kann ein Textstring eingegeben werden, um die in der Tabelle angezeigten Layer nach Namen zu filtern. Alle Layer, die mit dem eingegebenen Filtertext beginnen, werden in der Tabelle angezeigt, alle anderen werden ausgeblendet.
- Wird die Checkbox „Verwenden“ angeklickt, so wird der Text-Filter aktiv und es werden nur noch die Layer in der Tabelle gezeigt, die mit dem Filtertext beginnen.



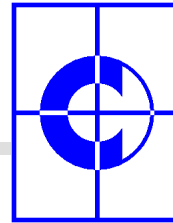
- Die Schaltfläche „Filter zurücksetzen“ stellt alle Filterhäkchen wieder in den Programmgrundzustand zurück und löscht auch den Textfilter.

Achtung !

Das Verbotsschild ist im Grundzustand nicht abgehakt, da die programmgesperrten Layer ja eigentlich für den Anwender uninteressant sind.

- Mit der Schaltfläche „Neu“ kann ein neues Layer angelegt werden. Das Programm schlägt automatisch einen Namen vor (1,2,3,4,...), dieser kann jedoch in einen beliebigen anderen Text geändert werden. Der Layer „0“ wird direkt nach Programmstart automatisch angelegt.
- Mit der Schaltfläche „Aktuell“ wird der selektierte Layer zum aktuellen Layer. Der neue aktuelle Layer wird in der Tabelle wieder rot dargestellt.
- Mit der Schaltfläche „Umbenennen“ kann der Name des Layers umbenannt werden.
- Mit der Schaltfläche „Löschen“ (Layer) wird der gesamte Layer samt Zeichnungsinhalten gelöscht.
- Mit der Schaltfläche „Ausgewählte Layer in den aktuellen Layer verschieben“ werden die Elemente aller Layer, die in der Tabelle selektiert, in das aktuelle Layer verschoben.
- Mit der Schaltfläche „Selektierte Elemente in den aktuellen Layer verschieben“ werden alle selektierten Elemente in das aktuelle Layer verschoben. Diese Schaltfläche ist nur dann nutzbar, wenn Elemente auf der Zeichenfläche selektiert sind.
- Mit der Schaltfläche „Löschen“ (Elemente) werden alle Zeichnungselemente innerhalb des aktuellen Layers gelöscht. Das Layer selbst bleibt erhalten.
- Mit der Checkbox „Vorschau“ kann entschieden werden, ob direkt bei Änderung des Anzeigezustandes (sichtbar - unsichtbar) die Anzeige aktualisiert werden soll. Bei großen Zeichnungen kann es evtl. sinnvoll sein, wenn das Häkchen ausgestellt wird. Die Anzeige wird dann erst nach dem Verlassen des Layer-Dialoges aktualisiert.
- Das Layer „0“ wird vom Programm automatisch angelegt und kann weder umbenannt noch gelöscht werden.

Es gibt reservierte, vom Programm erzeugte Layer (z.B. Positionsschnitte). Diese beginnen mit dem reservierten Begriff „\$CMOL...“. Wenn neue Layer angelegt werden oder bestehende umbenannt werden, dann dürfen diese nicht mit dem reservierten Begriff beginnen.



### 3.6. Datei – Kommandos

#### 3.6.1. Neu beginnen



Alle Zeichnungselemente werden gelöscht, so dass mit einer neuen Zeichnung begonnen werden kann.

#### 3.6.2. Öffnen



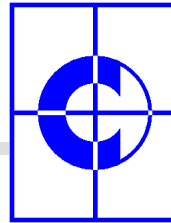
???

#### 3.6.3. Speichern



Mit Hilfe des Kommandos **Speichern** wird die Zeichnung noch einmal unter dem aktuellen Namen, der beim letzten Speichern der Zeichnung verwendet wurde, gespeichert. Der aktuelle Zeichnungsname wird in der „Titelleiste“ des Programms angezeigt.

Wurde die Zeichnung nach dem Neubeginn bisher noch nicht gespeichert, so öffnet das Programm automatisch den Dialog „Speichern unter...“, damit ein Name für die Zeichnung angegeben werden kann.

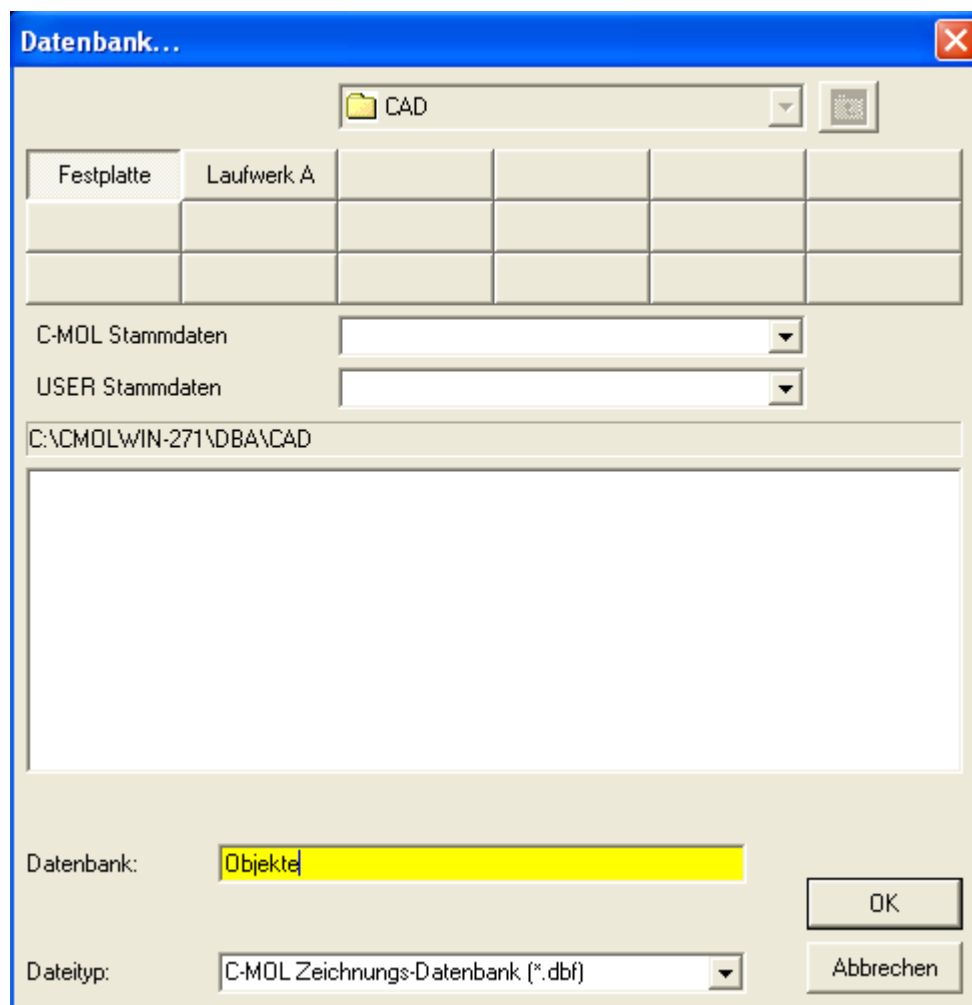


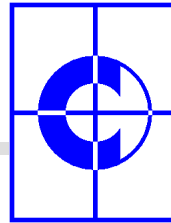
### 3.6.4. Datenbank



Das Speichern von Zeichnungen als Datei mit den Kommandos **Datei / Speichern** und **Datei / Speichern unter...** ist ein üblicher Weg zur Sicherung einer Datei unter Windows. Mit Hilfe des Kommandos **Datenbank** können der Zeichnung jedoch noch zusätzliche Informationen mitgegeben werden. Diese werden zusammen mit einem Dia zur Schnellvorschau in einer Datenbank gespeichert und dienen der einfachen Verwaltung der Zeichnung.

Nach Anwahl des Kommandos wird der Dialog „Datenbank...“ zum Öffnen einer bestehenden oder Anlegen einer neuen Datenbank eingeblendet:





### Öffnen einer bestehenden Datenbank

Wenn bereits Datenbanken angelegt sind, dann werden diese mit einem Datenbank-Symbol in der Dateiliste des Dialogs „Datenbank...“ angezeigt. Durch einen Doppelklicke auf die entsprechende Datenbank wird diese geöffnet.

### Anlegen einer neuen Datenbank

- Wählen Sie im oberen Bereich des Dialogs eine Verzeichnis-Schaltfläche aus. Diese Auswahl bestimmt den Zielordner, in dem die Datenbank angelegt wird.  
In jedem Zielordner können beliebig viele Datenbänke mit unterschiedlichen Namen angelegt werden. So lassen sich alle Zeichnungen besser in Gruppen einteilen.
- Geben Sie im Eingabefeld „Datenbank“ einen Namen für die neue Datenbank an.
- Achten Sie darauf, dass als Dateityp „C-MOL Zeichnungs-Datenbank“ ausgewählt ist.
- Bestätigen Sie mit „OK“.

Eine neue Zeichnungsdatenbank wird angelegt und im gewählten Zielordner gespeichert. Anschließend wird ein Dialog mit einem Formular zur Eingabe neuer Datensätze angezeigt:

USER C:\CMOLWIN-271\DBA\CAD\Objekte.DBF

Suchen

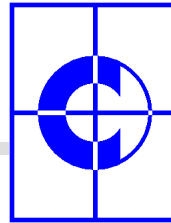
Infofeld 4 Infofeld 5 Infofeld 6  
Infofeld 3 Infofeld 2

Suchfeld 1 (eindeutig) Datenfeld 1  
Infofeld 1 Datenfeld 2  
Suchfeld 2 Datenfeld 3  
Suchfeld 3 Datenfeld 4  
Suchfeld 4 Datenfeld 5  
Suchfeld 5 Datenfeld 6  
Suchfeld 6 Datenfeld 7  
Suchfeld 7 Datenfeld 8  
Suchfeld 8 Datenfeld 9  
Suchfeld 9 Datenfeld 10  
Suchfeld 10  
Suchfeld 11

Zeichnung laden Abbrechen

☞ Hinweis: Der Zielordner, in welchem die neue Datenbank erzeugt wurde, wird in der Kopfzeile des Dialoges angezeigt.





### Ändern der Formular-Beschriftungen

In einer neuen Datenbank sind die einzelnen Eingabefelder zunächst nur mit Platzhaltern beschriftet (Infofeld, Suchfeld, Datenfeld). Die Beschriftung kann natürlich an die aktuellen Wünsche angepasst werden.

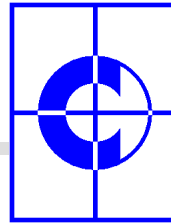
- Klicken Sie auf die Schaltfläche „Formular ändern“. Alle Beschriftungen werden in die entsprechenden Eingabefelder übernommen.
- Passen Sie die Beschriftungen Ihren Bedürfnissen an, z.B. „Ersteller, Datum, Kommentar, Firma, Name, Objekt, ...“
- Klicken Sie auf die Schaltfläche „Änderungen übernehmen“. Die Beschriftungen der Eingabefelder werden aktualisiert.

Im oberen, leicht abgesenkten Bereich des Formulars haben sich die Beschriftungen „Ersteller, Datum, Kommentar, Firma“ eingebürgert.

Das erste Suchfeld der Datenbank ist ein eindeutiges Suchfeld. Dort werden später Zeichnungsname und Bibliothek (durch Komma getrennt) angegeben, unter denen die Zeichnung gespeichert werden soll. Auch hier hat sich deshalb „Name, Bibliothek“ als Beschriftung eingebürgert.

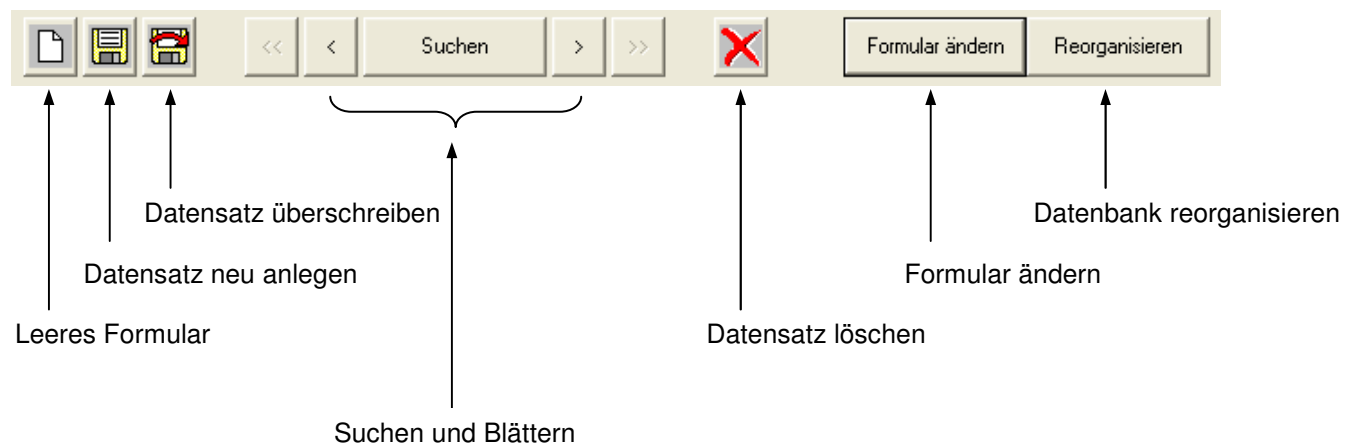
Alle anderen Felder können beliebig benannt werden.

Auch später noch können Beschriftungen nachträglich geändert werden.



## Das Arbeiten mit der Datenbank

Für die Benutzung der Datenbank steht im oberen Bereich des Datenbank-Dialoges eine Ikonen-Leiste mit unterschiedlichen Funktionen zur Verfügung. Die Funktion jeder Ikone wird als „Tooltip“ eingeblendet, wenn der Mauszeiger einen Moment dort stehen bleibt.



### Leeres Formular:

Alle Eingabefelder im Formular werden geleert.  
(Hinweis: Es werden keine Datensätze gelöscht, nur das Formular wird bereinigt)

### Datensatz neu anlegen:

☞ Hinweis: Das Anlegen eines neuen Datensatzes ohne Zeichnung macht natürlich keinen Sinn. Die abzuspeichernde Zeichnung sollte sich deshalb auf der Zeichenfläche befinden.

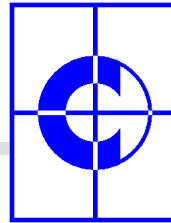
Zunächst sind die Eingabefelder im Formular auszufüllen.

Die Eingabe eines Namens im eindeutigen Suchfeld ist zwingend erforderlich. Unter diesem Namen wird dann auch die Zeichnung gespeichert.

Auf Wunsch kann (durch Komma getrennt) eine Bibliothek an den Namen angehängt werden. Achten Sie darauf, dass nach dem Komma kein Leerzeichen eingegeben wird, da ansonsten der Unterordner für die Bibliothek mit einem Leerzeichen beginnt.

Das Ausfüllen aller anderen Felder kann beliebig erfolgen.

Beim Klick auf die Ikone „Datensatz neu anlegen“ wird das ausgefüllte Formular als Datensatz gespeichert. Gleichzeitig wird die Zeichnung in der gewünschten Bibliothek (falls angegeben) und unter dem angegebenen Namen abgespeichert und zusätzlich ein „Dia“ der Zeichnung angelegt. Das Dia wird als kleines Bild in einem zusätzlichen Dialog angezeigt.



☞ Hinweis: Die Darstellung des erzeugten Dias kann gezielt beeinflusst werden. Werden vor dem Anlegen des neuen Datensatzes Zeichnungsteile selektiert, so erscheinen lediglich die selektierten Elemente im Dia. Ist vor dem Anlegen des Datensatzes nichts selektiert, so wird die gesamte Zeichnung als Dia angelegt.

Datensatz überschreiben: Mit dieser Funktion können Datensatz und Zeichnung überschrieben werden.

Das „Überschreiben“ ist jedoch nur nach dem „Suchen“ oder „Laden“ eines vorhandenen Datensatzes möglich.

Suchen und Blättern: Alle Suchfelder im Formular können zu einer kombinierten Suche verwendet werden.

Zunächst sollte mit der Funktion „Leeres Formular“ das Formular geleert werden. Anschließend kann aus den Comboboxen der Suchkriterienfelder ein vorhandener Suchbegriff ausgewählt werden. Es können Suchbegriffe für ein oder für mehrere Suchkriterienfelder ausgewählt werden.

Der abschließende Klick auf die Schaltfläche „Suchen“ leitet die Suche ein und zeigt direkt den ersten gefundenen Datensatz, der mit allen vorgegebenen Suchbegriffen in den unterschiedlichen Suchkriterienfeldern übereinstimmt.

Das Dia der Zeichnung zu diesem Datensatz wird in einem zusätzlichen Dialog ebenfalls angezeigt.

Mit den Blättertasten „<“ (Zurückblättern) und „>“ (Vorblättern) werden alle weiteren Datensätze gefunden, die ebenfalls mit den vorgegebenen Suchbegriffen übereinstimmen.

Datensatz löschen: Mit dieser Funktion kann ein Datensatz gelöscht werden.

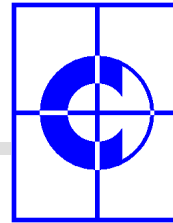
Das „Löschen“ ist jedoch nur nach dem „Suchen“ oder „Laden“ eines vorhandenen Datensatzes möglich.

Reorganisieren: Hin und wieder sollte eine Datenbank reorganisiert werden, damit nicht mehr benutzte Datensätze entfernt werden und die internen Verzeigerungen der Datenbank wieder neu aufgebaut werden.

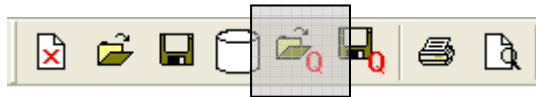
Datensatz direkt laden: Diese Ikone befindet sich rechts neben dem eindeutigen Suchkriterienfeld (Diskette mit grünem Pfeil).

Nachdem aus der Combobox der gewünschte Name ausgewählt wurde, kann der dazugehörige Datensatz mit Klick auf die Ikone direkt geladen werden.

Zeichnung laden: Nach erfolgreicher Suche oder nach direktem Laden eines Datensatzes kann durch Klick auf die Schaltfläche „Zeichnung laden“ die entsprechende Zeichnung geladen werden.

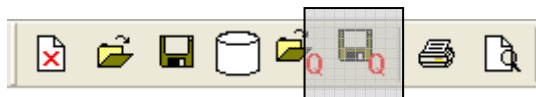


### 3.6.5. Quickopen



Es wird die zuletzt im Zwischenspeicher (Quicksave) gespeicherte Zeichnung geladen.

### 3.6.6. Quicksave



Die aktive auf dem Bildschirm befindliche Zeichnung kann mit diesem Kommando schnell und ohne Angabe eines Zeichnungsnamens zwischengespeichert werden.

### 3.6.7. Drucken

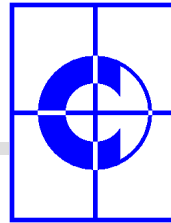


Es wird der Druck-Dialog geöffnet, der die Ausgabe der Zeichnung auf einem Drucker oder Plotter ermöglicht.

### 3.6.8. Seitenansicht

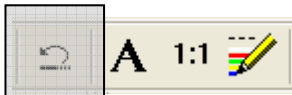


Die Zeichnung wird in Form einer Druckvorschau angezeigt.



### 3.7. Sonstige – Kommandos

#### 3.7.1. Löschen Undo

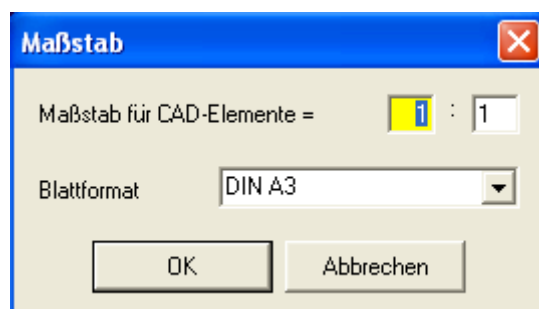


Dieses Kommando macht den zuletzt durchgeführten Löschvorgang rückgängig. Es kann bis zu 5 mal hintereinander wiederholt werden, d.h., die letzten 5 Löschvorgänge können wieder rückgängig gemacht werden.

☞ Hinweis: Befindet man sich gerade in einem der Erzeugungs-Kommandos **Punkt**, **Linie**, **Bogen** oder **Kreis** so wird mit diesem Kommando der zuletzt durchgeführte Trimm-Vorgang rückgängig gemacht.

☞ Hinweis: Mit diesem Kommando werden lediglich gelöschte Elemente zurückgeholt oder Trimm-Vorgänge rückgängig gemacht. Es handelt sich nicht um ein allgemeines „Undo“ für andere ausgeführte Befehle.

#### 3.7.2. Maßstab / Blattformate

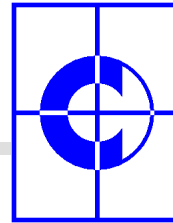


Die Eingabe eines neuen „Maßstabs“ wirkt sich auf alle neu erzeugten Geometrie-elemente (Linien, Bögen, Kreise) aus.

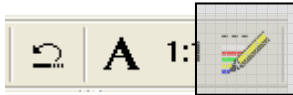
Ist beispielsweise ein Maßstab von „2:1“ eingestellt, so wird bei der Erzeugung einer 100 mm langen Linie diese wie eine 200 mm lange Linie dargestellt. Dies betrifft jedoch lediglich die Darstellung des Elementes. Ein Vermaßen des Elementes zeigt, dass es intern trotzdem 100 mm lang ist.

Die Zeichenfläche auf dem Monitor repräsentiert immer das eingestellte Blattformat. Bei der Einstellung „DIN A3“ beispielsweise entspricht die Zeichenfläche auf dem Monitor einem A3-Blatt der Größe 420 mm x 297 mm.

Das Blattformat, auf dem gezeichnet wird, kann während des Zeichnens gewechselt werden. Man muss sich also vor Zeichnungsbeginn keine Gedanken darüber machen, wie groß die Zeichnung später einmal wird. Ist der Platz zu klein, wird einfach auf das nächst größere Blattformat umgeschaltet.



### 3.7.3. Farbe / Stift / Linienmodus



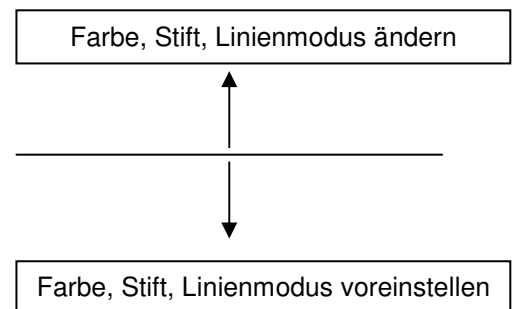
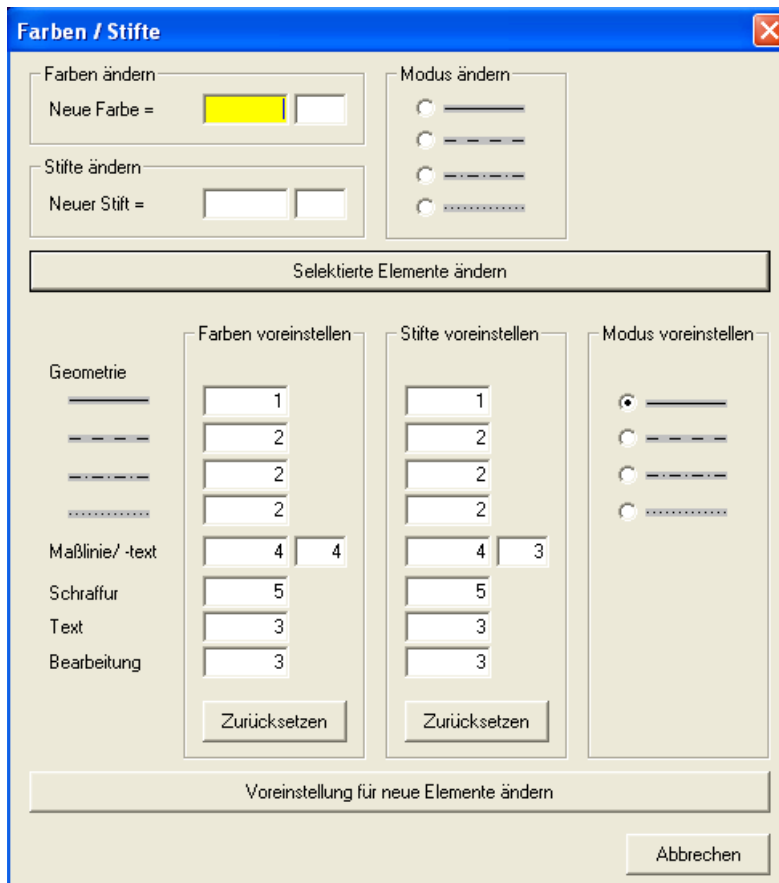
Jedes Element erhält in **C-MOL** eine Farbe und einen Stift. Es kann jeweils aus 8 Farben und 8 Stiften ausgewählt werden.

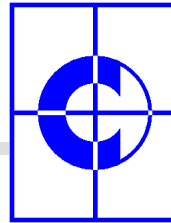
☞ Hinweis: Die Farbnummer eines Elementes wirkt sich auf die Farb-Darstellung des Elementes auf der Zeichenfläche aus.

Die Stiftnummer eines Elementes wirkt sich auf die Farb-Darstellung sowie die Strichbreite des Elementes bei der Ausgabe auf einem Drucker oder Plotter oder im Kommando **Seitenansicht** aus.

Mit dem Kommando **Farbe / Stift / Linienmodus** kann man

- ... Farben, Stifte und Linienmodi von bestehenden Elementen nachträglich ändern
- ... Farben, Stifte und Linienmodi für neu zu erzeugende Elemente voreinstellen





### **Farbe, Stift, Linienmodus ändern**

Zunächst müssen alle Elemente, die geändert werden sollen, selektiert werden. Anschließend ist das Kommando **Farbe / Stift / Linienmodus** anzuwählen. Im oberen Bereich des Dialogs kann eine neue Farbe (1...8), ein neuer Stift (1...8) eingegeben und/oder ein neuer Linienmodus (durchgezogen, gestrichelt, strichpunktiert, punktiert) ausgewählt werden.

Der anschließende Klick auf die große Schaltfläche „Selektierte Elemente ändern“ ändert die Attribute der selektierten Elemente.

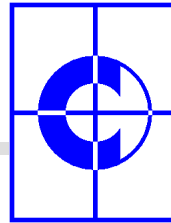
- ☞ **Tipp:** Nach Änderung der Elemente werden diese zurückgesetzt. Dadurch wird die Änderung der Farbe sofort sichtbar. Obwohl die Elemente nun nicht mehr selektiert erscheinen, können sie dennoch innerhalb des Kommandos direkt noch einmal geändert werden. Auf diese Weise kann ein wenig ausprobiert und die optimale Farbe für die Darstellung der Elemente gefunden werden.
- ☞ **Hinweis:** Hinter den beiden etwas größeren Eingabefeldern für Farbe und Stift befindet sich jeweils ein kleineres Eingabefeld für eine zweite Farbe bzw. einen zweiten Stift. Diese Eingabefelder sind lediglich für Maßtexte bedeutend. Wird hier eine Farb- bzw. Stiftnummer eingetragen, so erhält der Maßtext diese Werte, wobei den Maßhilfslinien und den Maßpfeilen die Werte aus dem größeren Eingabefeld zugewiesen werden.
- ☞ **Hinweis:** Das Ändern des Linienmodus wirkt sich nur auf die Elemente „Linie, Bogen, Kreis“ aus.

### **Farbe, Stift, Linienmodus voreinstellen**

Für neue Elemente können im unteren Teil des Dialogs Farben und Stifte voreingestellt werden. Die Voreinstellung erfolgt für jeden Elementtyp getrennt. Dadurch erhalten z.B. Linien, Maße, Texte, Schraffuren etc. direkt bei Erzeugung unterschiedliche Farben und Stifte.

Die neue Vorwahl wird erst mit einem Klick auf die große Schaltfläche „Voreinstellung für neue Elemente ändern“ übernommen.

- ☞ **Hinweis:** Auch hier können wieder für Maßlinien und Maßtexte unterschiedliche Farben und Stifte vorgegeben werden (2. Eingabefeld).
- ☞ **Hinweis:** Für die unterschiedlichen Linienmodi bei Geometrieelementen können jeweils unterschiedliche Farben und Stifte voreingestellt werden.  
Auf diese Weise wird bereits beim Zeichnen einer durchgezogenen Linie oder einer gestrichelten Linie automatisch jeweils eine eigene Farbe und ein eigener Stift zugewiesen.



### 3.8. Selektions – Kommandos

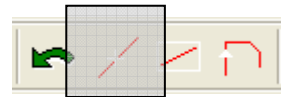
Die Selektions-Kommandos dienen dem Selektieren und Rücksetzen von Elementen. Selektierte Elemente werden stets rot dargestellt und können manipuliert (Kopieren, Verschieben, Spiegeln, ...) oder gelöscht werden.

#### 3.8.1. Rücksetzen



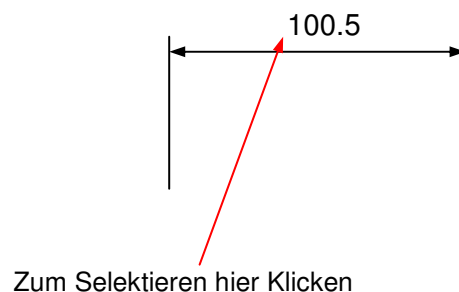
Alle selektierten Elemente werden mit diesem Kommando zurückgesetzt. Die Elemente erscheinen dann wieder in ihrer normalen Farbe.

#### 3.8.2. Selektieren Einzeln

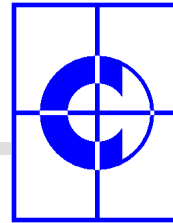


Durch Klick mit der linken Maustaste auf ein Element, wird dieses selektiert und rot dargestellt. Durch wiederholten Klick auf ein bereits selektiertes Element wird dieses Element wieder zurückgesetzt.

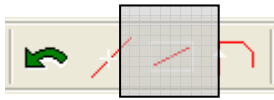
☞ Tipp: Maße müssen stets an der unteren linken Ecke der Maßzahl angeklickt werden, damit sie als Einzelelement selektiert werden.







### 3.8.3. Selektieren im Rechteck



Nach Anwahl dieses Selektions-Kommandos erscheint ein Seiten-Dialog, mit dessen Hilfe die zu selektierenden Elemente gefiltert werden können.

The dialog box is titled 'Selektieren im Rechteck' and contains the following elements:

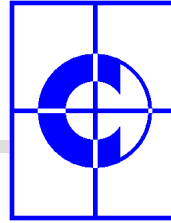
- Wahlschalter innerhalb / außerhalb selektieren:** Radio buttons for 'Innerhalb' (selected) and 'Ausserhalb'.
- Toggle-Schalter Alle Elemente an / aus:** A button labeled 'Alle Elemente'.
- Element-Filter:** A section with a 'Position' checkbox and two columns of checkboxes: 'Geometrien' (Punkt, Linie, Bogen, Kreis) and 'Maße' (Linear, Radius, Winkel).
- Linientyp-Filter:** A section with a 'Sonstige' column (Schraffur, Texte, Symbole, Makros) and a 'Linientypen' column with four line style icons.
- Filter für Stifte:** A button 'Alle Stifte' and a text input 'Stift-Nr = '.
- Filter für Farben:** A button 'Alle Farben' and a text input 'Farb-Nr = '.
- Buttons:** 'OK' and 'Abbrechen' at the bottom.

Callouts on the right side of the dialog box identify these components:

- Wahlschalter innerhalb / außerhalb selektieren
- Toggle-Schalter Alle Elemente an / aus
- Element-Filter: Geometrielemente, Maße, Sonstige Elemente
- Linientyp-Filter
- Filter für Stifte
- Filter für Farben

Das Selektieren im Rechteck erfolgt durch Aufziehen eines solchen über den zu selektierenden Elementen (2 x Linksklick mit der Maus). Alle Elemente, die sich dabei im Rechteck befinden, werden selektiert dargestellt.

Ist ein Element bereits selektiert, wird dieses wieder zurückgesetzt (Toggle-Modus).



Mit <ENTER> (OK-Button oder Rechtsklick mit der Maus in die Zeichenfläche (egal wohin)) werden alle Elemente selektiert. Man bezeichnet diesen Vorgang des Selektierens auch als „Selektieren alles“. Auch hier funktioniert wieder der Toggle-Modus. Elemente, die bereits selektiert sind, werden wieder zurückgesetzt.

☞ **Tipp:** Mit Hilfe der rechten Maustaste („Selektieren alles“) und dem Toggle-Modus lassen sich sehr schnell und gezielt große Elementmengen selektieren. Wenn beispielsweise 95 von 100 Elementen selektiert werden sollen, dann ist wie folgt vorzugehen: Zunächst sind die 5 einzelnen Elemente zu selektieren. Dies kann mit irgendeinem Selektions-Kommando erfolgen. Mit dem anschließenden <ENTER> innerhalb des Kommandos **Selektieren im Rechteck** wird der Selektionszustand umgekehrt, d.h., die 5 vorher selektierten Elemente werden zurückgesetzt und die 95 nicht selektierten Elemente werden selektiert.

### **Innerhalb – Außerhalb**

Je nach Einstellung werden die Elemente selektiert, die innerhalb oder außerhalb des aufgezogenen Rechtecks liegen.

### **Alle Elemente**

Wird auf diese Schaltfläche geklickt, so werden alle Häkchen vor den Element-Filtern auf einmal an- oder ausgeschaltet.

### **Element - Filter**

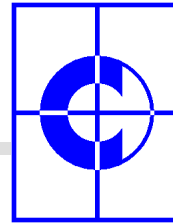
Es werden nur die Element-Typen selektiert, für die das Filter-Häkchen gesetzt ist.

### **Linientyp - Filter**

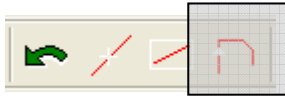
Es werden nur die Elemente mit dem eingestellten Linientyp-Filter selektiert.

### **Stift- und Farb - Filter**

Wenn eine Stift- und / oder eine Farbnummer eingegeben ist, dann werden nur die Elemente mit dem entsprechenden Stift- bzw. Farbeintrag selektiert. Bei Klick auf die Schaltflächen „Alle Stifte“ bzw. „Alle Farben“ werden Stift- bzw. Farbeinträge wieder gelöscht. Dadurch lässt sich der Stift- / Farbfilter wieder ausschalten.

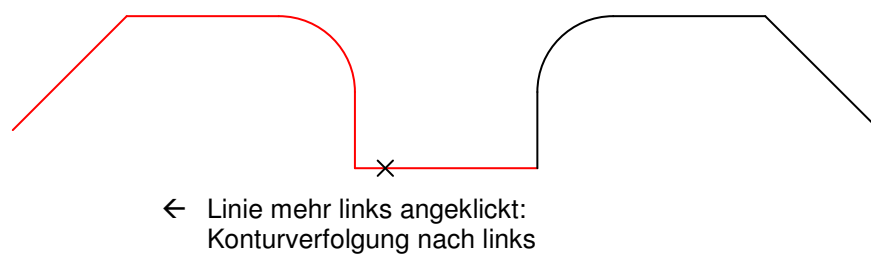
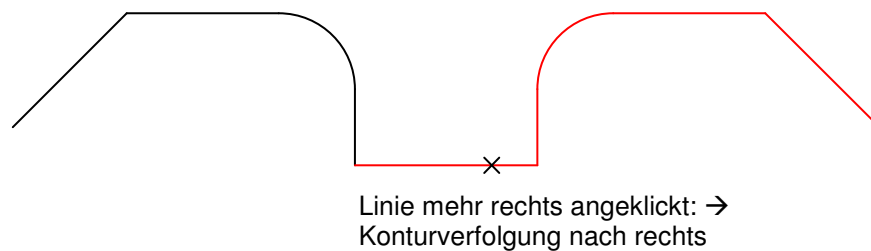


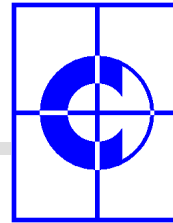
### 3.8.4. Selektieren Kontur



Mit dem Kommando **Selektieren Kontur** können zusammenhängende Konturketten, bestehend aus Linien und / oder Bögen, selektiert werden.

☞ Hinweis: Das zuerst angeklickte Element entscheidet, in welcher Richtung das Programm die Kontur verfolgt. Je nachdem, ob das zuerst angeklickte Element näher am Anfangs- oder näher am Endpunkt selektiert wird, wird in entsprechender Richtung das nächste Anschlusselement gesucht.



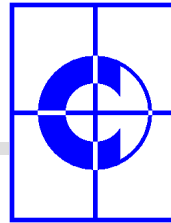


### 3.9. Lösch – Kommando

#### 3.9.1. Löschen



Alle selektierten Elemente werden mit diesem Kommando gelöscht.

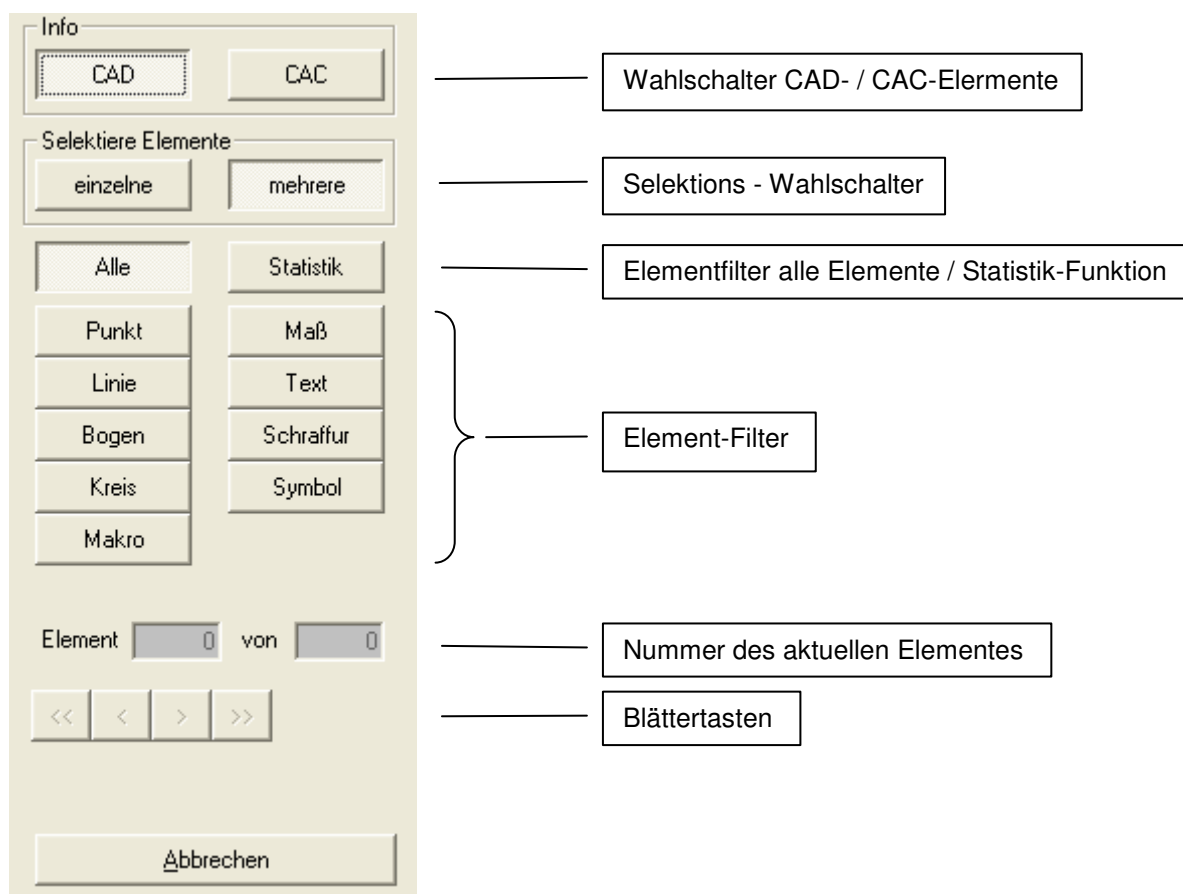


### 3.10. Info – Kommandos

#### 3.10.1. Info

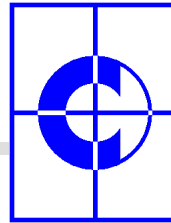


Mit dem Info-Kommando können zu allen CAD-Elementen auf der Zeichenfläche die Element-Eigenschaften angezeigt werden. Nach Anwahl des Kommandos erscheint folgender Seiten-Dialog:



#### **Wahlschalter CAD- / CAC-Elemente**

Mit diesen Schaltflächen kann zwischen den Elementen der Programm-Module CAD (Zeichnungen) und CAC (Fenster, Türen, Fassaden) gewechselt werden. Für CAD-Nutzer ist nur die Einstellung „CAD“ interessant.



### **Selektionswahlschalter**

In der Einstellung „einzelne“ kann jeweils nur ein einziges Element mit der Maus angeklickt werden. (Das entsprechende Element wird selektiert dargestellt.) Zu diesem Element werden in einem Extra-Dialog die entsprechenden Element-Eigenschaften angezeigt.

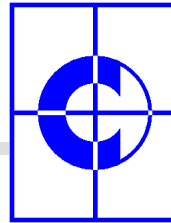
| Info Linie  |       |
|-------------|-------|
| Layer:      | 0     |
| Stift:      | 1     |
| Farbe:      | 1     |
| Maßstab:    | 1:1   |
| Linientyp:  | 1     |
| X1:         | 50    |
| Y1:         | 50    |
| X2:         | 150   |
| Y2:         | 50    |
| Z0:         |       |
| ZU:         |       |
| Oberfläche: | Keine |

In der Einstellung „mehrere“ können mehrere Elemente selektiert werden. (Alle angeklickten Elemente werden wieder selektiert dargestellt.) Das aktuelle Element, zu dem die Element-Eigenschaften angezeigt werden, wird in der Farbe „magenta“ hervorgehoben.

In der Einstellung „mehrere“ können Elemente durch Anklicken einzelner Elemente oder durch Aufziehen eines Rechtecks selektiert werden. In der Toolbar wird die entsprechende Selektions-Ikone gedrückt angezeigt. Zwischen den beiden Selektionsmodi (Selektieren Einzel – Selektieren im Rechteck) kann mit Hilfe der Selektions-Ikonen in der Toolbar gewechselt werden.

### **Statistik-Funktion**

In einem kleinen Dialog wird die Anzahl der einzelnen CAD-Elemente auf der Zeichenfläche angezeigt.



### **Element-Filter**

Mit der Einstellung „Alle“ werden alle Element-Typen, in jeder anderen Einstellung jeweils nur der gewählte Element-Typ selektiert.

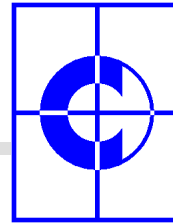
Der gewählte Filter wirkt sich in beiden Selektionsmodi (Selektieren Einzel – Selektieren im Rechteck) aus.

### **Nummer des aktuellen Elementes**

Wenn mehrere Elemente selektiert sind, dann lässt sich an dieser Anzeige ablesen, zu welchem Element gerade die Element-Information angezeigt wird. Zur Erinnerung: Das aktuelle Element wird in der Farbe magenta hervorgehoben.

### **Blättertasten**

Wenn mehrere Elemente selektiert sind, kann mit den Blättertasten durch die einzelnen Elemente geblättert werden. Auch hier wird wieder das aktuelle Element in der Farbe magenta hervorgehoben.



### **3.11. Anzeige – Kommandos**

#### **3.11.1. Zoomen**



Nach Anwahl des Kommandos „Zoomen“ erscheint ein Rechteck auf der Zeichenfläche, welches über den zu vergrößernden Zeichnungs-Ausschnitt bewegt werden kann. Durch Drücken (und Festhalten) der linken Maustaste kann die Größe des Rechtecks geändert werden.

Durch Betätigen der rechten Maustaste wird der betreffende Zeichnungs-Ausschnitt, über dem sich das Rechteck befindet, vergrößert (gezoomt).

Dieser Vorgang kann mehrfach hintereinander durchgeführt werden, so dass der Zeichnungs-Ausschnitt nach und nach immer stärker vergrößert werden kann.

#### **3.11.2. Zoom 1 Schritt zurück**



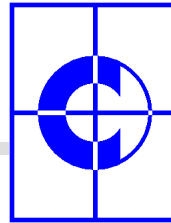
Die nacheinander vergrößerten Zoom-Ausschnitte können mit diesem Kommando schrittweise wieder zurückgenommen werden.

#### **3.11.3. Zoom Rücksetzen**

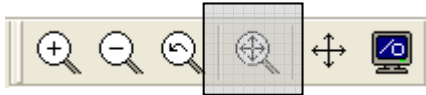


Die Zeichnung wird in einem Schritt wieder auf Ausgangsgröße gebracht, egal wie oft vorher in die Zeichnung gezoomt wurde.





### 3.11.4. Zoom alles

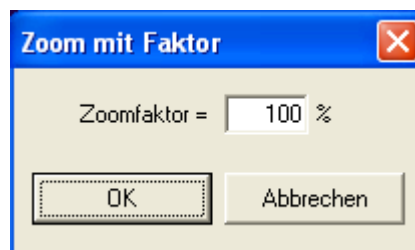


Die Zeichnung wird so stark vergrößert (oder verkleinert), dass alle Elemente bildschirmfüllend dargestellt werden.

### 3.11.5. Zoom Faktor

(Nur über Pulldown-Menü „Ansicht“ erreichbar)

Die gesamte Zeichnung kann durch eine Prozent-Angabe vergrößert (Zoomfaktor > 100%) oder verkleinert (Zoomfaktor < 100%) werden.

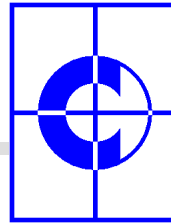


### 3.11.6. Panning



Die Zeichnung kann im gesamten verschoben werden. Die Koordinaten der Elemente werden dabei nicht geändert, es wird lediglich ein anderer Zeichnungsausschnitt angezeigt („Panning“). Ist beispielsweise vorher ein Zeichnungsausschnitt gezoomt worden, dann sind evtl. Elemente im Randbereich nicht mehr zu sehen. Durch Verschieben des Ausschnittes können dann die nicht sichtbaren Elemente wieder in den sichtbaren Bereich geschoben werden.

Nach Anwahl des Kommandos kann mit der linken Maustaste ein Startpunkt für die Verschiebung gesetzt werden. Der Mausbewegung folgt eine dynamische Linie, die den Verschiebevektor grafisch darstellt. Durch Betätigen der rechten Maustaste wird der Zeichnungsausschnitt um den vorher dargestellten Verschiebevektor verschoben.



### 3.11.7. Anzeige regenerieren



Durch unterschiedliche grafische Aktionen, z.B. „Raster ausschalten“ oder „Kopieren / Verschieben“ können einzelne Pixel der Zeichnung oder sogar ganze Zeichnungsteile (wenn sie vorher übereinander lagen) optisch verschwinden, obwohl sie eigentlich noch da sind. Mit Hilfe des Kommandos „Anzeige regenerieren“ wird die gesamte Zeichnung neu aufgebaut.

### 3.11.8. Hilfsraster

(Über Pulldown-Menü „Ansicht“ erreichbar)  
(Über Kontext-Menü erreichbar)

Mit diesem Kommando lässt sich ein Hilfsraster einschalten. Frei angeklickte Positionen werden dann auf der Zeichenfläche an den Rasterpunkten ausgerichtet, so dass ein freies Zeichnen und Ausrichten von Linien, Bögen, Kreisen, etc. mit der Maus sehr einfach gelingt.

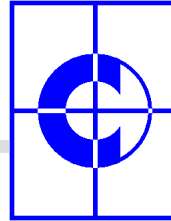


Im Eingabefeld „Rasterabstand=“ wird der Abstand der Rasterpunkte in Millimetern angegeben.

☞ Hinweis: Wenn der Rasterabstand sehr klein gewählt wird, dann werden die Rasterpunkte nicht dargestellt, da sie zu dicht beieinander liegen würden und die eigentliche Zeichnung nicht mehr erkennbar wäre. Dennoch ist das Raster aktiv.

Mit der Checkbox „Raster einschalten“ wird das Raster ein-, bzw. ausgeschaltet. Das Raster hat seinen Ursprung in der linken unteren Ecke der Zeichenfläche, also bei Koordinate (0,0).

Mit Hilfe der Schaltfläche „Raster ausrichten“ kann der Rasterursprung, der normalerweise bei (0,0) liegt, an eine andere Stelle auf der Zeichenfläche verschoben werden, z.B. auf die linke untere Ecke eines Teils der Zeichnung. Nach Anwahl der Schaltfläche „Raster ausrichten“ erscheint ein gepunkteter Cursor. Das Raster wird dann durch Klick mit der linken Maustaste auf eine Element-Koordinate auf diese ausgerichtet.



### 3.11.9. Symbolpunkte

(Im Pulldown-Menü „Ansicht“)

Das Anwählen dieses Menüpunktes schaltet die Anzeige der Symbol-Einfügepunkte „ein“ oder „aus“. Der Einfügepunkt des Symbols und der Symbolname wird angezeigt. Dieser Punkt ist gleichzeitig der Referenzpunkt des Symbols. Das gesamte Symbol kann an diesem Punkt durch „Selektieren im Rechteck“ selektiert werden.

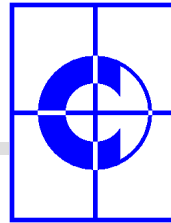
### 3.11.10. Elementpunkte

(Im Pulldown-Menü „Ansicht“)

Das Anwählen dieses Menüpunktes schaltet die Anzeige der Elementpunkte „ein“ oder „aus“. Elementpunkte werden durch einen kleinen weißen Pfeil dargestellt und sind Anfangs- und Endpunkte von Linien und Bögen, Mittelpunkt von Bögen und Kreisen sowie die Zwischenpunkte (Mitte) von Linien und Bögen.

Durch Anzeige der Elementpunkte lassen sich diese Punkte auf der Zeichnung besser finden, wenn sie z.B. angeklickt werden müssen.

☞ Tipp: Die Zwischenpunkte von Linien und Bögen können normalerweise gar nicht angeklickt werden, so dass erst umständlich konstruiert werden müsste, um diese Punkte zu ermitteln. Durch die Anzeige der Elementpunkte werden diese Punkte jedoch angezeigt und können einfach angeklickt werden.

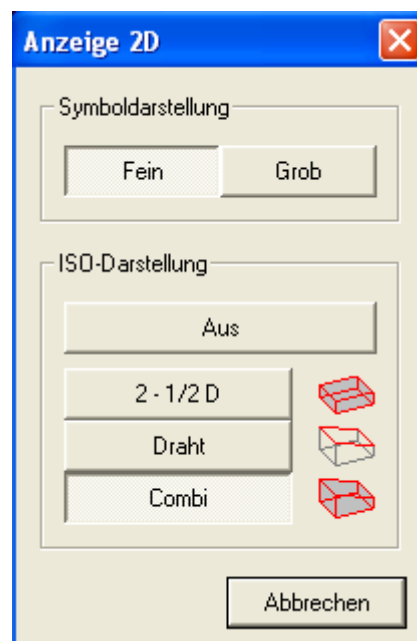


### 3.12. Weitere Kommandos (nur über Pulldown-Menüs erreichbar)

#### 3.12.1. Anzeige 2D

(Im Pulldown-Menü „Ansicht“)

Dieses Kommando ermöglicht die Aktivierung unterschiedlicher Anzeige-Modi.



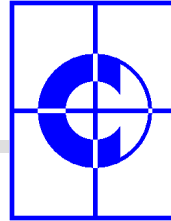
#### **Symboldarstellung**

In der Einstellung „Fein“ werden alle Symbole mit allen Unterelementen ganz exakt dargestellt. In der Einstellung „Grob“ werden Symbole nur als Platzhalter (Rechteck) dargestellt. Die einzelnen Unterelemente werden nicht gezeigt.

#### **ISO-Darstellung**

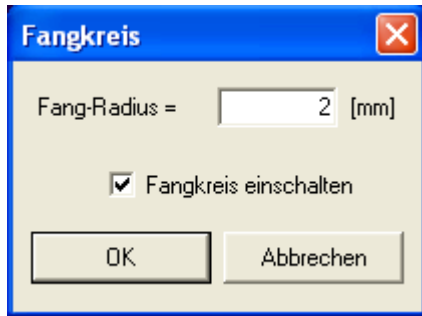
Die Darstellungs-Art (2 ½ D, Draht, Combi) bezieht sich auf Elemente mit zugewiesenen Z-Werten. Die Konturen werden entweder in kanonischer Form (2 ½ D), als Drahtbahn (3 D) oder in kombinierter Form dargestellt. Zum besseren Verständnis sei an dieser Stelle auf die Erläuterungen des Kommandos **Oberfläche** hingewiesen.

Bei der Darstellungsform „Combi“ handelt es sich um eine Darstellungsmethode, bei der die obere Kontur exakt so wie die 3 dimensionale Drahtbahn angezeigt wird. Gleichzeitig werden die Eckpunkte der Elemente jedoch auf das Null-Niveau (Z-Richtung) heruntergezogen. Dadurch erhält man eine etwas plastischere Darstellung des Objektes.



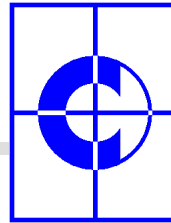
### 3.12.2. Fangkreis

(Im Pulldown-Menü „Einstellungen“)



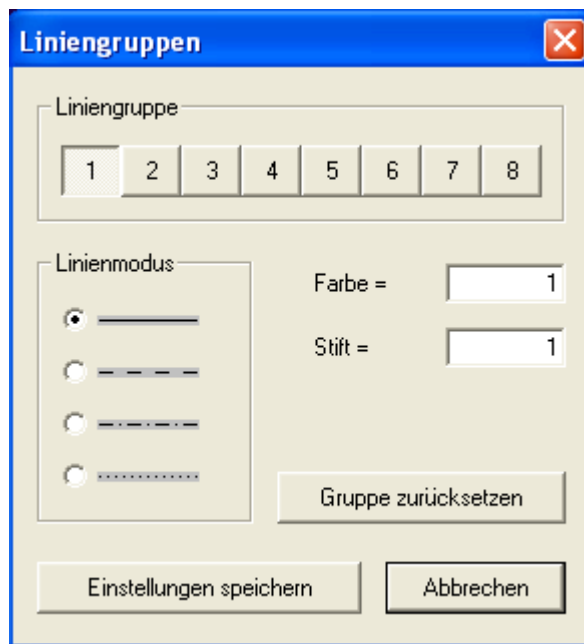
Der Fangkreis gibt den Toleranzbereich für das Fangen von Elementkoordinaten und das Selektieren von Elementen an. Ist der Fang-Radius beispielsweise auf „10 mm“ eingestellt, so wird jede Koordinate (z.B. Linien-Endpunkt) gefangen, die nicht weiter als 10 mm entfernt ist. Analog dazu werden Elemente selektiert, wenn sie nicht weiter als 10 mm entfernt liegen.

Mit der Checkbox „Fangkreis einschalten“ kann der Fangmodus ein- oder auch ganz ausgeschaltet werden. In ausgeschaltetem Zustand werden keine Koordinaten gefangen und keine Elemente selektiert.



### 3.12.3. Liniengruppen

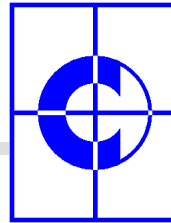
(Im Pulldown-Menü „Einstellungen“)



Eine Liniengruppe ist eine durch den Anwender vordefinierte Einstellung für Linienmodus, Farbe und Stift. Es können bis zu 8 Liniengruppen vordefiniert werden.

So könnte beispielsweise für Bauteilkanten die Liniengruppe „1“ mit der Einstellung „durchgezogene Linie, Farbe 1, Stift 1“ definiert werden. Für Mittellinien könnte die Liniengruppe „2“ mit der Einstellung „strichpunktierte Linie, Farbe 2, Stift 3“ definiert werden.

In den unterschiedlichen Erzeugungs-Kommandos (**Linie**, **Bogen**, **Kreis**, ...) kann die Liniengruppe direkt angewählt werden, so dass die Einstellung für Linientyp, Farbe und Stift mit einem Klick geändert wird.



### 3.12.4. Linientypen

(Im Pulldown-Menü „Einstellungen“)

|  | Strich                          | Zwischenraum                   | Punkt                          |        |
|--|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------|
|  | <input type="text" value="10"/> | <input type="text" value="3"/> | <input type="text"/>           | [ mm ] |
|  | <input type="text" value="12"/> | <input type="text" value="3"/> | <input type="text" value="2"/> | [ mm ] |
|  | <input type="text"/>            | <input type="text" value="3"/> | <input type="text" value="2"/> | [ mm ] |

Linientypen für Anzeige verwenden  
 Linientypen für Drucker verwenden

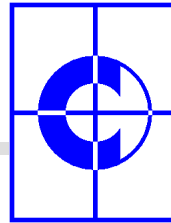
OK    Abbrechen

Für die Linientypen „gestrichelt“, „strichpunktirt“ sowie „punktirt“ kann eingestellt werden, wie lang Striche und Abstände auf der Zeichenfläche und / oder dem Drucker (Seitenansicht) dargestellt werden sollen.

Wenn die Häkchen für

- Linientypen für Anzeige verwenden bzw.
- Linientypen für Drucker verwenden

gesetzt sind, dann werden die Linientypen entsprechend der Einstellungen dargestellt. Wenn die Häkchen nicht gesetzt sind, dann bestimmt der Grafikkernel von Windows, wie diese Linientypen dargestellt werden.

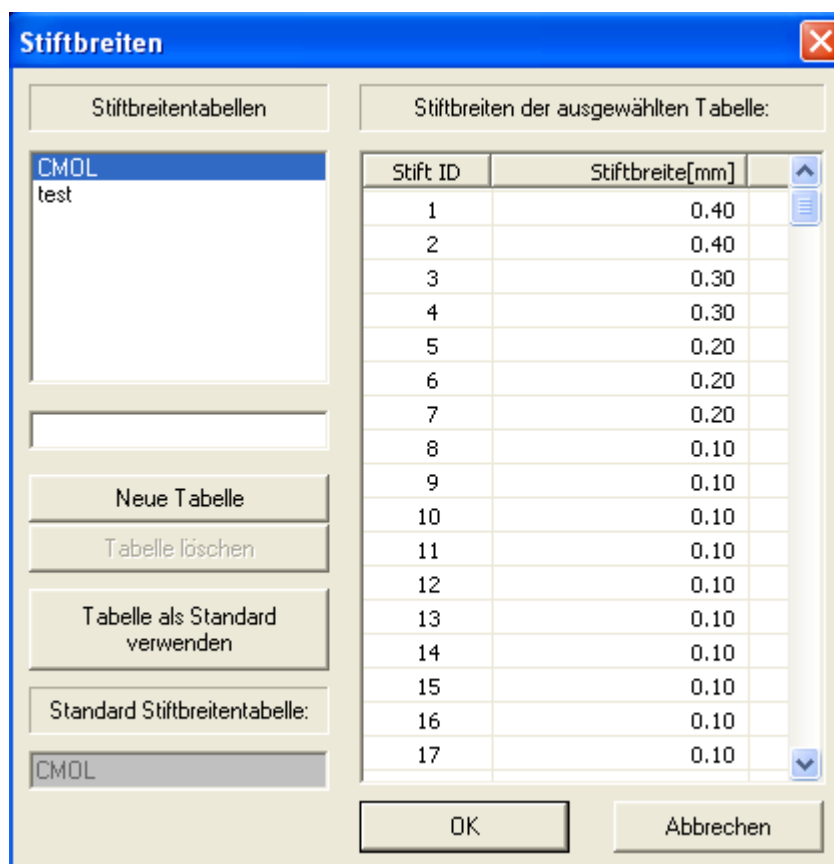


### 3.12.5. Stiftbreiten

(Im Pulldown-Menü „Einstellungen“)

Für die Ausgabe einer Zeichnung auf einem Drucker oder Plotter kann für jeden benutzten Stift eine Stiftbreite in mm angegeben werden.

Nach Auswahl des Kommandos **Stiftbreiten** erscheint ein Dialog, mit dessen Hilfe unterschiedliche Stiftbreitentabellen angelegt und verwaltet werden können.

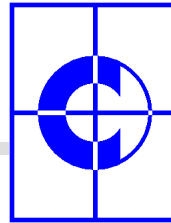


Im Listenfeld „Stiftbreitentabellen“ werden alle angelegten Tabellen angezeigt. Nach Programm-Neuinstallation ist mindestens eine Tabelle mit dem Namen „C-MOL“ vorhanden.

Eine „Neue Tabelle“ kann angelegt werden, indem ein neuer Tabellenname unter dem Listenfeld eingegeben und anschließend auf die Schaltfläche „Neue Tabelle“ geklickt wird. Die Stiftbreiten für die einzelnen Stifte werden in der neuen Tabelle vorbelegt, können aber natürlich individuell geändert werden.

Eine bestehende Tabelle kann gelöscht werden, indem sie im Listenfeld ausgewählt und anschließend auf die „Tabelle löschen“ geklickt wird. Die Tabelle mit dem Namen „C-MOL“ kann nicht gelöscht werden.





Eine Tabelle kann zur Standard-Tabelle erklärt werden, indem sie im Listenfeld ausgewählt wird und anschließend auf „Tabelle als Standard verwenden“ geklickt wird. Wird eine Zeichnung auf einem Drucker oder Plotter ausgegeben, so werden die Stiftbreiten der Standard-Tabelle verwendet.

Im Listenfeld „Stiftbreiten der ausgewählten Tabelle“ kann für jeden Stift eine individuelle Breite eingetragen werden.

### 3.12.6. Farbpalette

(Im Pulldown-Menü „Einstellungen“)

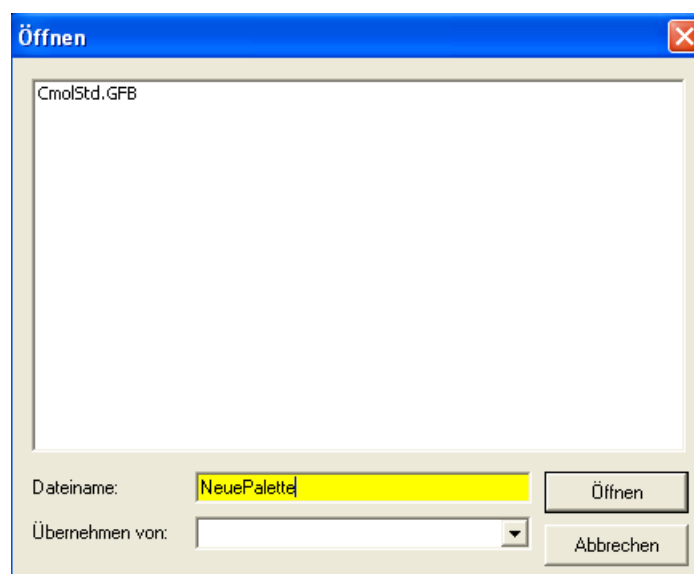
Jedem CAD-Element kann eine Farbe in Form einer logischen Nummer (1-8) zugewiesen werden. Die Zuweisung der Farbnummer erfolgt direkt bei Elementerzeugung, kann aber auch nachträglich mit dem Kommando **Farbe / Stift / Linienmodus** geändert werden.

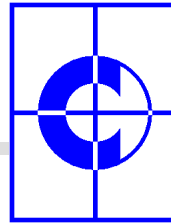
Die Darstellung jeder Farbnummer wird durch eine Farbpalette definiert. So könnte beispielsweise die Farbe 1 mit „rot“, die Farbe 2 mit „blau“ die Farbe mit in „gelb“ usw. definiert sein.

Für die Anzeige der Elemente auf der Zeichenfläche bzw. für die Ausgabe der Zeichnung auf einem Drucker oder Plotter können unterschiedliche Farbpaletten definiert werden. Aus diesem Grund ist der Menüpunkt **Einstellungen / Farbpalette** in zwei Untermenüpunkte eingeteilt:

- ... für Bildschirm
- ... für Drucker

In C-MOL gibt es bereits für den Bildschirm und für den Drucker je eine vordefinierte Standard-Bildpalette. Nach Anwahl des Menüpunktes „... für Bildschirm“ bzw. „...für Drucker“ wird die Standardpalette bereits als Datei angezeigt:



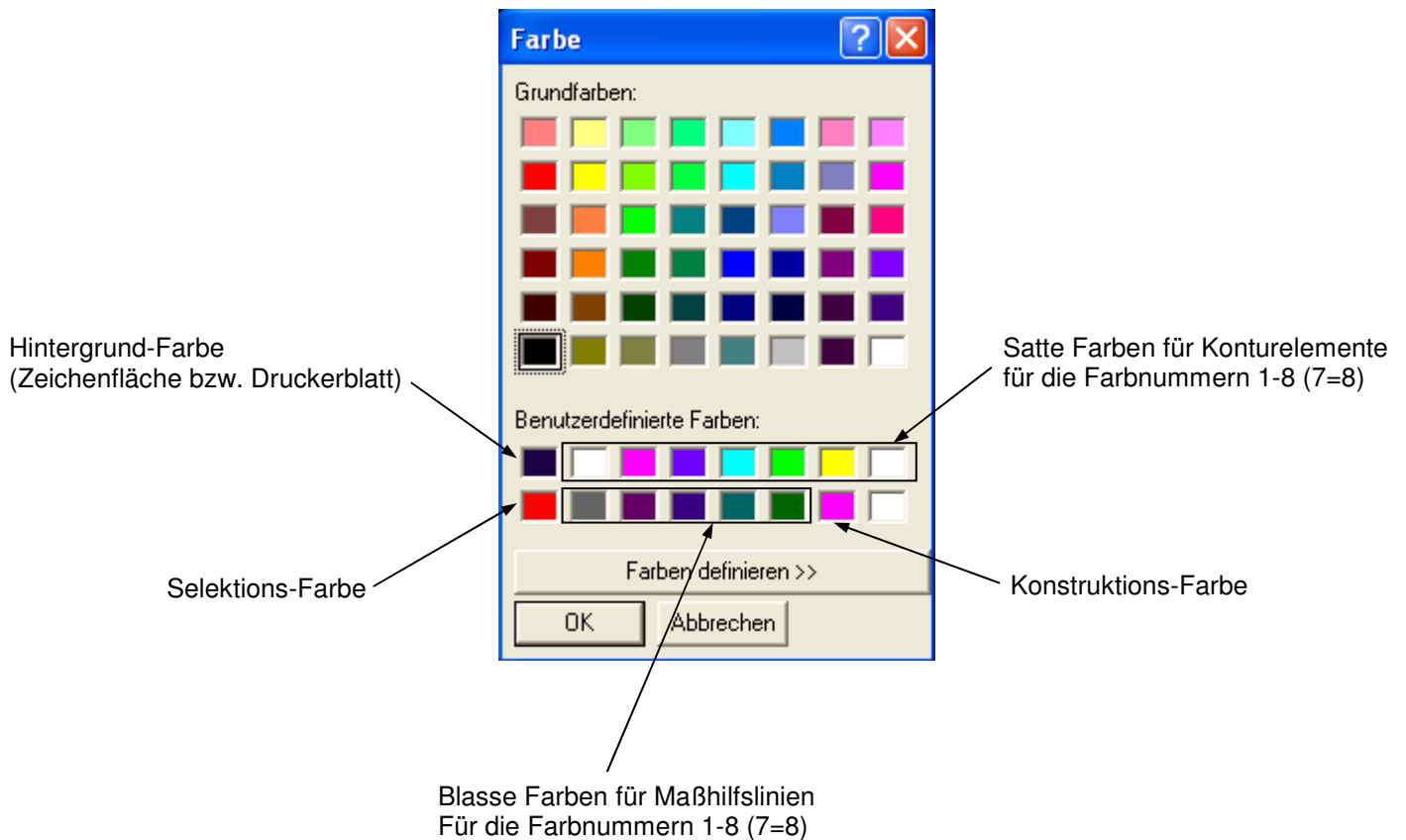


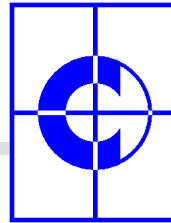
Die Standardpaletten tragen den Namen „CmolStd.GFB“ (für die Anzeige) und „CmolStd.PFB“ (für den Drucker). Sie können nicht geändert werden.

Neue Paletten können jedoch angelegt werden. Die Zuordnung zwischen Farbnummer und dargestelltem Farbton kann in einer neuen Palette festgelegt werden.

### Neue Palette anlegen

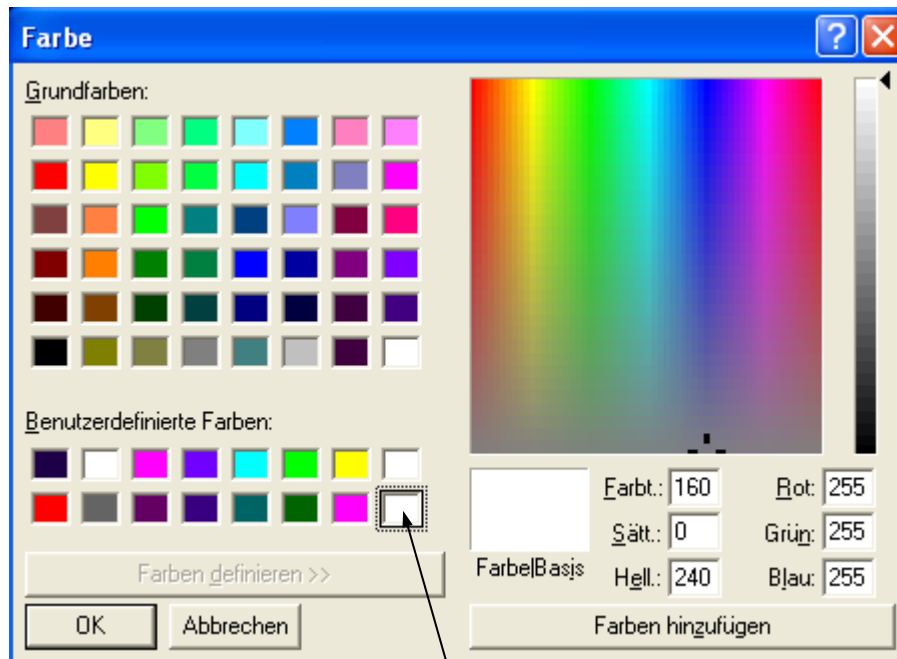
Für eine neue Palette ist im oben dargestellten Dialog ein neuer Name anzugeben. Anschließend wird die neue Palette mit der Schaltfläche „Öffnen“ geöffnet. Es gibt 16 benutzerdefinierte Farbfelder. Diesen 16 Farbfeldern sind bereits Farben zugeordnet. Die Zuordnung kann jedoch geändert werden.





### Farbzuordnung ändern

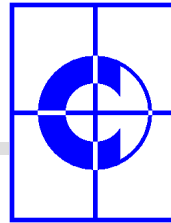
Das Ändern bestehender Farbzuordnungen erfolgt über die Schaltfläche „Farben definieren“. Nach Klick auf diese wird der Dialog erweitert.



- Zunächst ist das zu ändernde Farbfeld anzuklicken.
- Anschließend kann der Farbton durch Auswahl einer neuen Grundfarbe, durch Mischen einer neuen Farbe über die Farb-Mischfläche oder durch Eingabe neuer RGB-Werte angepasst werden.
- Nach Klick auf die Schaltfläche „Farben hinzufügen“ wird der neue Farbton dem ausgewählten Farbfeld zugeordnet.
- Das anschließende „OK“ speichert die neue Farbpalette mit den neuen Zuordnungen. Gleichzeitig wird die neue Farbpalette aktiviert und alle Zeichnungselemente werden in den neuen Farben angezeigt.

☞ Hinweis: Auch die Farbe des Zeichnung-Hintergrundes kann geändert werden. Die Änderung wird nach Bestätigung durch „OK“ sofort sichtbar. Trotzdem sollte nach Änderung der Hintergrund-Farbe das Programm C-MOL einmal verlassen und dann wieder neu gestartet werden, damit auch beim Verschieben von Dialogen die Farbe hinter dem Dialog korrekt dargestellt wird.

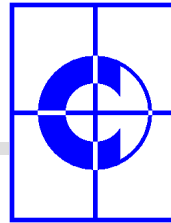
☞ Hinweis: Selektions-Farbe und Konstruktions-Farbe sollten nur mit bedacht geändert werden. Selektions- und Konstruktionszustand sollten auf dem Bildschirm gut zu erkennen sein.



### **Farbpalette aktivieren**

Alle vorhandenen Farbpaletten werden im „Öffnen“-Dialog angezeigt. Durch Öffnen der entsprechenden Palette und Bestätigung durch „OK“ wird die gewählte Palette aktiviert. Die Zeichnungselemente werden direkt in den zugeordneten Farben angezeigt.

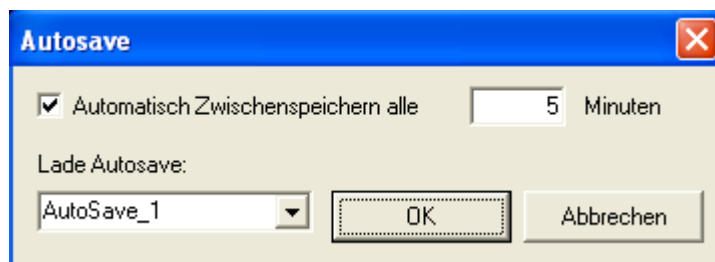
Die Aktivierung der C-MOL Standard-Farbpalette erfolgt durch Doppelklick auf die Palette. Es wird in diesem Fall jedoch nicht der Farb-Dialog geöffnet, da die C-MOL Standard-Farbpaletten nicht geändert werden können.



### 3.12.7. Autosave

(Im Pulldown-Menü „Einstellungen“)

Um ungewollte Datenverluste z.B. bei Stromausfall oder Rechnerabsturz zu vermeiden, kann mit Hilfe des Kommandos **Autosave** das automatische Zwischenspeichern der Zeichnung aktiviert werden.



Das Zeitintervall, in dem die Zeichnungen automatisch zwischengespeichert werden, wird in Minuten eingegeben und beträgt minimal 1 Minute.

Das Programm merkt sich immer die letzten 3 Speichervorgänge unter den Namen „AutoSave\_1, AutoSave\_2, AutoSave\_3“. Die zuletzt gespeicherte Zeichnung trägt den Namen „AutoSave\_1“ und ist demnach die aktuellste.

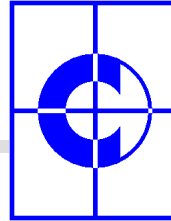
Eine AutoSave-Zeichnung kann wieder geladen werden, indem das Kommando **Autosave** aufgerufen und anschließend der Name der Autosave-Zeichnung aus der ComboBox, z.B. „AutoSave\_1“, ausgewählt wird. Nach „OK“ wird die Zeichnung wieder geladen.

### 3.12.8. Taschenrechner

(Im Pulldown-Menü „Extras“)

Der integrierte **C-MOL** Taschenrechner ist mit den Grundrechenarten „Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Wurzel ziehen“ ausgestattet.

☞ Tipp: Der Taschenrechner kann darüber hinaus auch als Eingabe-Medium für Zahleneingaben verwendet werden. Wird in einem Kommando ein Zahleneingabefeld angeklickt, z.B. im Kommando **Linie** das Eingabefeld „XE=“, dann erscheinen die auf dem Taschenrechner angeklickten Ziffern in diesem aktiven Eingabefeld.



### **3.13. Kommandos im Kontext-Menü**

Bei einem Klick mit der rechten Maustaste auf die Zeichenfläche erscheint ein Kontext-Menü, mit dessen Hilfe einige Kommandos / Funktionen sehr schnell ausgewählt werden können.

Der Inhalt des Kontext-Menüs ist abhängig davon, ob auf eine leere Stelle auf der Zeichenfläche oder ob z.B. auf ein CAD-Element geklickt wird. Abhängig von der Situation (Kontext) werden dann andere Menüpunkte angeboten.

☞ Hinweis: Die Kontext-Funktion kann nur benutzt werden, wenn nicht gerade ein Kommando aktiv ist und der zu diesem Kommando dazugehörige Seiten-Dialog angezeigt wird. In diesem Fall hat die rechte Maustaste nämlich die Funktion von <ENTER> (wie beschrieben).

#### **3.13.1. Raster ein / aus**

Das Hilfsraster wird ein- bzw. ausgeschaltet.

Ob das Raster gerade aktiv, also eingeschaltet ist, lässt sich im Kontext-Menü am kleinen Häkchen vor dem entsprechenden Menüpunkt „Raster ein/aus“ sowie natürlich in der Statuszeile erkennen.

#### **3.13.2. Raster ausrichten**

Siehe Beschreibung „Hilfsraster / Raster ausrichten“.

#### **3.13.3. Raster einstellen ...**

Dieser Dialog kann auch über das Pulldown-Menü „Ansicht“ aufgerufen werden.

Siehe Beschreibung „Hilfsraster“.

#### **3.13.4. Anzeige 2D ...**

Dieser Dialog kann auch über das Pulldown-Menü „Ansicht“ aufgerufen werden.

Siehe Beschreibung „Anzeige 2D...“.