

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einführung</b>	<b>4</b>
Hinweise zur Hilfe .....	4
INFO .....	5
<b>Installation</b>	<b>6</b>
Hardwarevoraussetzungen .....	6
Installation und Update .....	7
Kopierschutz .....	8
<b>Bedienung von TwinCAM32</b>	<b>9</b>
TwinCAM 32 Übersicht .....	9
<b>Programmierbereich</b> .....	<b>11</b>
<b>Basisleiste</b> .....	<b>11</b>
Übersicht Basisleiste .....	11
<b>Allgemeine Parameter</b> .....	<b>11</b>
Kontextmenü .....	11
Parameter .....	12
<b>Multifunktionsleiste</b> .....	<b>13</b>
Übersicht .....	13
Datei öffnen .....	14
Datei speichern .....	15
Gruppe einfügen .....	15
Programm generieren .....	15
CNC-Editor / Simulation .....	16
Undo Funktion .....	16
Zeichnungselemente löschen .....	16
<b>Userpaletten</b> .....	<b>16</b>
Nutzung der Userpaletten .....	16
<b>Zeichnungselemente</b> .....	<b>18</b>
Allgemeine Hinweise zu den Dialogen .....	18
Parametrische Zeichnungserstellung .....	18
Übersicht allgemeine Hinweise .....	19
Magic Points (Bezugspunkte) .....	20
Bedingung .....	21
Schaltflächen .....	21
Vorschub .....	21
Werkzeugauswahl .....	22
Übersicht Zeichnungselemente .....	23
Linie .....	25
Bogen .....	25
Vertikale Einzelbohrung .....	31
Vertikale Lochreihe .....	31
Horizontale Einzelbohrung .....	34
Horizontale Lochreihe .....	34
Nuten .....	36
Startpunkt .....	37

Startpunkt An-u.Abfahren.....	39
Startpunkt Rahmen.....	40
Startpunkt Drehung.....	40
Kreistasche.....	41
Rechtecktasche.....	42
Karnisbogen.....	43
Ellipse.....	44
Text fräsen.....	45
DIN-Code einfügen.....	46
<b>Bedienfunktionen .....</b>	<b>47</b>
Taschenrechner verwenden.....	47
Gruppieren.....	47
Arbeiten mit dem Item-Editor.....	48
Arbeiten mit Makros.....	50
Editieren von Elementen.....	51
Kopieren von Elementen.....	52
DIN-Programm laden.....	52
Umschalten Millimeter / Inches.....	52
<b>Add-On .....</b>	<b>53</b>
Add-On Übersicht.....	53
Zoom.....	53
Spiegeln.....	54
Drehen.....	54
Prioritäten.....	55
Transparentmodus.....	55
<b>Menüzeile .....</b>	<b>55</b>
Übersicht Menüzeile.....	55
Datei.....	56
Bereich.....	56
Bohren.....	57
Fräsen.....	57
Spannen.....	57
Optionen.....	59
Hilfe.....	59
Drucken.....	59
Datensicherung.....	60
<b>CAD-Funktionen .....</b>	<b>60</b>
Übersicht CAD-Funktionen.....	60
CAD-Zeichnungselemente.....	61
Objektfang-Funktionen.....	63
CAD-Manipulationen.....	64
<b>Bearbeitungslisten .....</b>	<b>65</b>
Bearbeitungslisten.....	65
<b>Optionen .....</b>	<b>67</b>
Übersicht Optionen.....	67
Farbeinstellungen.....	68
Maschinenauswahl.....	69
Sprache.....	69
<b>Werkzeubereich .....</b>	<b>70</b>
<b>Übersicht Werkzeugverwaltung .....</b>	<b>70</b>
<b>Werkzeugliste .....</b>	<b>71</b>
Übersicht Werkzeugliste.....	71
Werkzeugliste bearbeiten.....	71
Werkzeug hinzufügen.....	72
Werkzeug editieren.....	72

Werkzeug löschen.....	72
Werkzeug kopieren.....	72
Kenndaten .....	73
Anzeige .....	75
Geometrie.....	76
Schnittdaten.....	77
Kontextmenü Werkzeugliste.....	78
Schnittdatenberechnung.....	78
<b>Bestückungsliste .....</b>	<b>79</b>
Übersicht Bestückungsliste .....	79
Bestücken der Magazinplätze.....	79
Sperrsymbol.....	80
Bestückung zoomen .....	80
Bestückung ändern / löschen.....	81
Bestückungslisten verwalten.....	81
Bestückungslisten drucken .....	82
<b>Programmieren mit Variablen .....</b>	<b>83</b>
Übersicht Variablenprogrammierung .....	83
Lokale Variablen .....	84
Globale Variablen .....	86
Variablenprogrammierung anwenden .....	87
SINUS, COSINUS .....	88
Quadratwurzel, Quadrat .....	88
Logarithmus, Exponent .....	88
INT, FRAC .....	89
ROUND, ABS .....	89
DIV, MOD .....	90
Funktionen .....	91
<b>Jobliste .....</b>	<b>93</b>
Übersicht Joblistenbereich .....	93
<b>DXF-Import / NC-gerechtes Zeichnen im CAD .....</b>	<b>94</b>
DXF-Konventionen / TwinCAM32 gerechtes Zeichnen im CAD .....	94
DXF-Beispiele .....	98
DXF-Export .....	99
DXF-Einstellungen .....	100
<b>Beispiel .....</b>	<b>101</b>
<b>TwinCAM 32 Tutorial .....</b>	<b>101</b>
<b>Index .....</b>	<b>102</b>

# 1 Einführung

## 1.1 Hinweise zur Hilfe

Im Handbuch dünn unterstrichene Wörter stellen einen in der Hilfe vorhandenen Verweis dar.

Diese Hilfedatei befindet sich auch im MSWord-Format auf der CD im Verzeichnis MANUAL\GERMAN\TWINCAM\_DT.DOC. Ebenso finden Sie in diesem Verzeichnis die Datei TWINCAM\_DT.PDF im PDF-Format.

Folgende Zeichen weisen auf wichtige Passagen hin:



Achtung, besonders wichtige Information



Hinweis, Tip zur Handhabung von TwinCAM 32



Beispiel

## 1.2 INFO

### Firmenanschrift

IP Team Raabe + Möller GmbH  
Lübbecker Straße 9  
32584 Löhne  
Tel: +49 5732 94130  
Fax: +49 5732 941333  
eMail: [team@ipteam.de](mailto:team@ipteam.de)  
WEB: [www.ipteam.de](http://www.ipteam.de)

### TwinCAM 32 Support:

Werktags 9 - 12 Uhr und 13 - 16 Uhr  
Tel: +49 5732 941344  
eMail: [support@ipteam.de](mailto:support@ipteam.de)

## **2 Installation**

### **2.1 Hardwarevoraussetzungen**

Um TwinCAM 32 unter Windows zu nutzen, muss Ihr PC mit einer bestimmten Mindestausstattung versehen sein.

- Rechner mit Pentium Prozessor oder höher (Pentium II ).
- 32 MB Hauptspeicher, 64 MB empfohlen
- Festplatte mit mindestens 10 MB freiem Speicherplatz
- Super-VGA- oder einer 8514 Grafikkarte
- Microsoft Windows NT/2000 oder Microsoft Windows 95/98
- Maus oder Digitalisiertablett

Für die Steuerungsversion gelten gesonderte Maßstäbe.

## 2.2 Installation und Update

### NUR gültig für PC Version!

#### Installation

Bevor Sie TwinCAM 32 das erste Mal benutzen, müssen Sie den NC-Generator auf der Festplatte einrichten.

1. Legen Sie die TwinCAM 32 CD in Ihr CD Laufwerk ein.
2. Wählen Sie "START - Ausführen" in der Explorer-Startleiste  
Falls bei Ihrem Computer AUTOSTART eingeschaltet ist, startet das Setup automatisch.
3. Geben Sie **x:\setup** ein, und drücken Sie die Eingabetaste. (x bezeichnet den Laufwerksbuchstaben)
4. Folgen Sie den Installationsanweisungen des Programms

#### Update

Erweiterungen in den Konfigurationsdateien werden im Normalfall automatisch durchgeführt. Sollten Sie ein Update auf eine ältere Version (vor 5.1.0.xx) vornehmen, kann es vorkommen, dass die Eintragungen in den Konfigurationsdateien nicht vollständig angepasst werden können. Sie erhalten dann am Ende der Installation eine entsprechende Warnmeldung. Wenden Sie sich in diesem Fall zur Sicherheit an Ihren TWINCAM 32 Fachhändler. Ihre aktuelle Versionsnummer können Sie sich in der Menüleiste unter HILFE >> INFO anzeigen lassen.

Bei einem Update wird eine Sicherung der alten Konfigurationsdateien angelegt. Diese Sicherungskopie finden Sie im Verzeichnis X:\TWINCAM32\OLDCFG\mmddHHMM. Der Name des Verzeichnisses setzt sich aus dem aktuellem Datum Monat(m) Tag(d) und der Uhrzeit Stunde (H) Minute (M) zusammen. Diese Sicherungskopien werden nicht automatisch gelöscht, ältere Sicherungskopien müssen vom Anwender gelöscht werden.

Beim gemeinsamen Einsatz mit einer Maschinenversion gelten gesonderte Update-Regelungen. Beachten Sie dazu das Kapitel Besonderheiten der Steuerungsversion.

## 2.3 Kopierschutz

Installieren Sie den Kopierschutz (Dongle, Hardlock) auf einer parallelen Schnittstelle (z.B. LPT1) Ihres Computers. Der Kopierschutz beeinträchtigt die Funktion Ihrer Schnittstelle nicht. Zur einwandfreien Funktion muss ein eventuell an dieser Schnittstelle angeschlossenes Gerät eingeschaltet sein. In einem Netzwerk reicht es nicht aus, den Kopierschutz auf eine Schnittstelle des Servers zu platzieren. Er muss sich an der jeweiligen Arbeitsstation befinden.



Zur einwandfreien Funktion von TwinCAM32 muss der Dongletreiber von Sentinel installiert sein. Dieser befindet sich in Ihrem TWINCAM-Verzeichnis im Unterverzeichnis DRV. AutoCAD Benutzer (nicht LT-Version) haben diesen Treiber bereits installiert.



Weitere aktuelle Informationen finden Sie in der readme-Datei.



### 3 Bedienung von TwinCAM32

#### 3.1 TwinCAM 32 Übersicht

Der NC-Generator "TwinCAM 32" wurde speziell für die holzverarbeitende Industrie entwickelt und basiert auf einer parametrisierten Beschreibung von Werkstück und Bearbeitungen. Natürlich verarbeitet TWINCAM 32 durch seine integrierten Importfilter auch weiterhin CAD-basierende Werkstückbeschreibungen, wie:

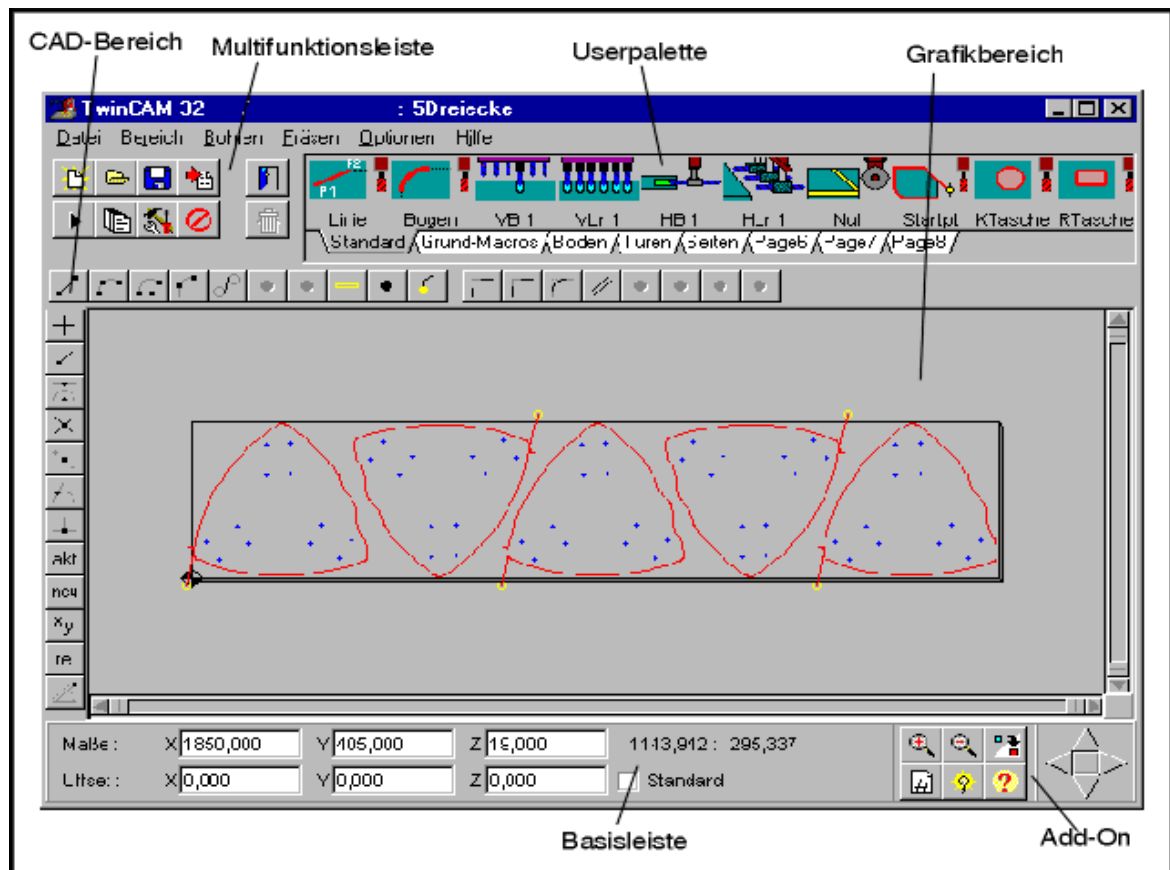
- AutoCAD DXF-Format
- AlphaCAM
- PC-Draft
- Pro-Lignum 3D

##### Der NC-Generator "TwinCAM 32"

Der NC-Generator "TwinCAM 32" besteht aus mehreren Komponenten:

- der Maschinenkonfigurationsdatei mit den technischen Daten der Maschine
- dem Postprozessor
- den Importfiltern
- der parametrisierten Werkstückbeschreibung und Macro-Modulen
- der Benutzungsoberfläche

Die Benutzungsoberfläche ist dabei der wesentliche Bestandteil des Generators und wird deshalb auch ausführlich und detailliert beschrieben. Die weiteren Komponenten werden nur kurz und insoweit erläutert, wie dies zum Verständnis der Arbeitsweise des Generators erforderlich ist.



**Die Maschinenkonfigurationsdatei**

In der Maschinenkonfigurationsdatei werden maschinenspezifische Informationen über Verfahrswege, Bearbeitungsaggregate und Werkzeugplätze der Maschine gespeichert. Der Generator verwendet die Daten für die Bestückung der Werkzeuge und zur Kontrolle, ob ein Maschinenaggregat aufgrund seiner Rotations- und Translationsmöglichkeiten eine Bearbeitung durchführen kann. Als Aggregat wird eine Einheit einer Maschine bezeichnet, die in der Lage ist, ein oder mehrere Werkzeuge aufzunehmen, um damit eine Bearbeitung durchzuführen. Neben der mathematischen Beschreibung der Bewegungsmöglichkeiten vorhandener Maschinenaggregate wird zu jedem Aggregat ein Verweis auf das repräsentierende Bild des Aggregates in der Bitmapdatei angelegt. Hierdurch wird erreicht, dass grafische Abbildungen maschinenspezifischer Bearbeitungsaggregate in der Benutzungsoberfläche dargestellt werden können.

**Der Postprozessor**

Der Postprozessor stellt den maschinenabhängigen Teil des Generators dar. Er erzeugt aus den zu verfahrenen Wegen, Vorschüben usw. den entsprechenden NC-Code für die Maschine.

**Die Importfilter**

TwinCAM 32 ermöglicht es, verschiedene Vorlagenformate zu verarbeiten.

**LDF-Format (\*.LDF)**

Das LDF-Format ist das Standardformat (internes Format) von TWINCAM 32. In diesem Format werden mit TWINCAM 32 erstellte Zeichnungen und Macros abgespeichert.

**AutoCAD DXF-Format (\*.DXF)**

Dieser Importfilter bietet die Möglichkeit, Vorlagenzeichnungen aus dem CAD-Bereich zu verarbeiten. Fast jedes auf dem Markt befindliche CAD-Programm bietet die Exportmöglichkeit im DXF-Format. Somit ist TWINCAM 32 in der Lage, aus Vorlagen einer Vielzahl von CAD-Programmen CNC-Programme zu generieren. Voraussetzung dafür ist jedoch die Einhaltung bestimmter [DXF-Konventionen](#).

**Pro-Lignum 3D (\*.HKN)**

Hiermit können Objekte aus dem Möbelkonstruktionsprogramm **Pro-Lignum 3D** direkt importiert und verarbeitet werden.

**DXF-Export**

Im TwinCAM 32 haben Sie die Möglichkeit, parametrisch erstellte Zeichnungen im DXF-Format zu exportieren. Sie können damit alle im TWINCAM erstellten Zeichnungen in externen CAD-Programmen, welche das DXF-Format unterstützen, weiterverarbeiten. Es können nicht alle TwinCAM-Elemente über den derzeitigen DXF-Import/Export Filter exportiert werden (entsprechend den DXF-Konventionen).

## 3.2 Programmierbereich

### 3.2.1 Basisleiste

#### 3.2.1.1 Übersicht Basisleiste

In der *Basisleiste* geben Sie unter Maße die Fertigteilmaße der Platte ein.

Maße :	X 800,000	Y 600,000	Z 16,000	mm	906,842 : 263,457
Offset :	X 0,000	Y 0,000	Z 85,000	mm	<input checked="" type="checkbox"/> Standard

Unter *Offset* legen Sie die Verschiebung des Programmnullpunktes in X und Y vom jeweiligen Anschlag fest.

Durch diese Verschiebung wird erreicht, dass die Kanten der Platte an den Anschlagflächen sauber bearbeitet werden können.

Ein *Offset* für Z kann bei Einsatz von Schablonen oder Sauger-Aufsätzen verwendet werden.

Als Grundeinstellung der Z-Höhe wird die Fläche der Standardsauger angenommen.

Bei Einschalten von *Standard* wird ein evtl. eingetragener Offset in Z ignoriert.

Rechts neben den Eingabefeldern für die Plattenmaße wird immer die aktuelle Mauscursor-Position angezeigt.



Wenn Sie eine Platte umfälzen wollen, geben Sie die Fertigteilmaße ein und verschieben mittels Offset die Platte in X und Y um 3-5 mm. Damit wird die Platte an den Anschlagflächen sauber gefräst. Verwenden Sie dafür das [Makro UMF](#).

### 3.2.2 Allgemeine Parameter

#### 3.2.2.1 Kontextmenü

Das Kontextmenü erhalten Sie, indem Sie im Grafikbereich die rechte Maustaste drücken.



- |            |   |
|------------|---|
| Bearbeiten | - markiertes Element bearbeiten (entspricht Doppelklick auf ein Element)                        |
| Löschen    | - markierte Elemente löschen  |
| Umdrehen   | - Fräselement-Definitionsrichtung umdrehen, nähere Erläuterung unter <a href="#">Gruppieren</a> |

- aktivieren - aktiviert ein gesperrtes Element/Gruppe
- sperrn - deaktiviert ein Element/Gruppe, die enthaltenen Bearbeitungen werden nicht mit generiert
- Gruppieren - Zusammenfassen von Elementen; siehe [Gruppieren](#)
- Gruppe auflösen - siehe [Gruppieren](#)
- Zoom alles - Zoom auf Normalgröße zurücksetzen
- Vollbild-Modus - [Zoom-Funktion](#), zeigt die Zeichnung auf dem gesamten Bildschirm an
- Parameter - [Anschläge](#), [Freifahrposition](#), [Standardüberfahrhöhe](#) und [Variablenprogrammierung](#)

### 3.2.2.2 Parameter

Im Bereich Parameter legen Sie verschiedene zeichnungsbezogene Parameter zur Programmgenerierung fest.

#### *Freifahren:*

X-, Y- und Z-Position zur Positionierung des Fräskopfes am Programmende (Wegfahrposition). In welchen Achsen die Freifahrposition angefahren werden soll, legen Sie mit den Aktivierungsbuttons fest.

#### *Überfahrhöhe:*

Oben: Standardüberfahrhöhe in Z bei Eilgangbewegungen. Die Überfahrhöhen der einzelnen Werkzeuge werden zu dieser Überfahrhöhe addiert.

Links, Rechts, Vorn, Hinten: Seitlicher Sicherheitsabstand bei Horizontalbearbeitungen

**Felder:**

Diese Einstellung ist maschinenabhängig. Sie dient zum Bestimmen der benötigten Arbeitsfelder in Abhängigkeit der Plattengröße. Bei eingeschalteter Automatik bestimmt TwinCAM 32 selbst, welche Arbeitsfelder benötigt werden. Je nach Maschine wird dadurch die Saugerüberwachung oder die Möglichkeit der Wechselbeschickung beeinflusst.

**Anschlag:**

Diese maschinenabhängige Einstellung bestimmt, an welchem Anschlag das Teil auf der Maschine positioniert wird.

Die rechts daneben befindliche Variablen und Funktionsbeschreibung wird unter [Programmieren mit Variablen](#) erläutert.



Verwenden Sie die festen Variablen DX, DY, DZ und addieren Sie einen ausreichenden Wert dazu.

### 3.2.3 Multifunktionsleiste

#### 3.2.3.1 Übersicht

Die Multifunktionsleiste beinhaltet die Hauptfunktionen von TwinCAM 32.



Die einzelnen Buttons haben folgende Funktion:



Datei neu, eine neue Zeichnung erstellen



[Datei öffnen](#), eine vorhandene TwinCAM (\*.ldf) oder eine DXF-Datei oder eine ProLignum 3D - Datei öffnen



[Datei speichern](#), eine erstellte Zeichnung als TwinCAM 32 (\*.ldf) oder als DXF-Datei speichern



[Gruppe einfügen](#), eine existierende TwinCAM 32 (\*.ldf) Zeichnung in die aktuelle Zeichnung einfügen



[CNC-Programm generieren](#)



[NC-Programm editieren, Simulation, Item-Editor](#)



[Werkzeugverwaltung](#), Werkzeugliste und Bestückungsliste editieren



**UNDO**, letzte Aktion rückgängig machen

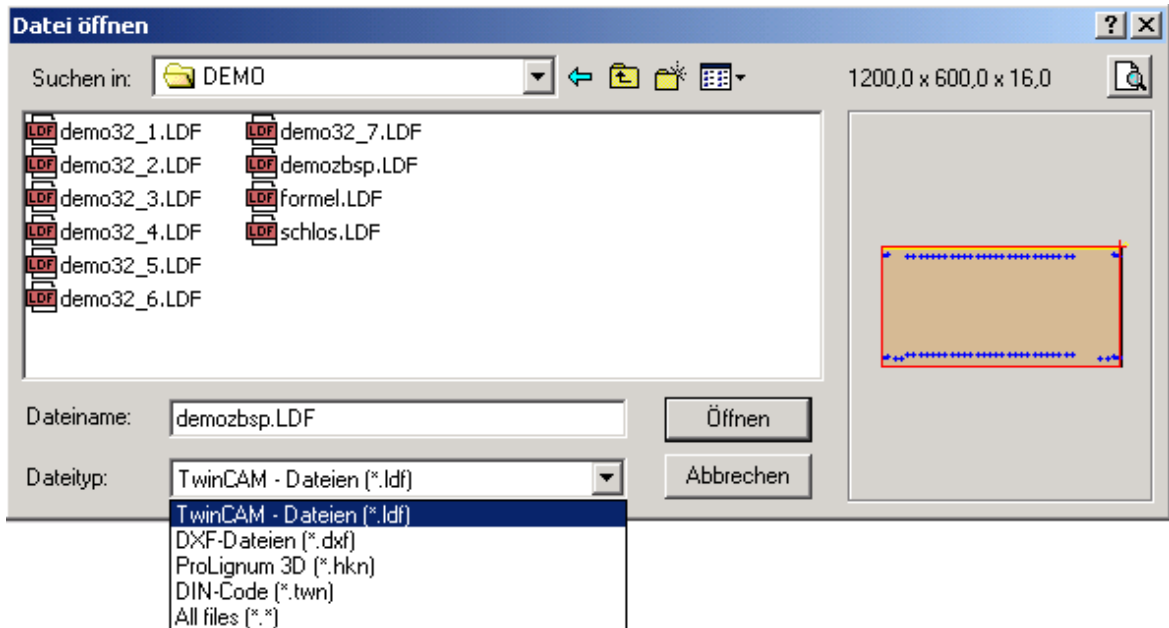


**Papierkorb**, Elemente löschen



Exit, Programm beenden

### 3.2.3.2 Datei öffnen



Beim Öffnen von Dateien besteht die Möglichkeit, zwischen mehreren Zeichnungsformaten zu wählen.

Wählen Sie unter *Dateityp* den gewünschten Dateityp aus:

TwinCAM 32: \*.LDF

AutoCAD: \*.DXF (oder andere CAD-Programme mit DXF-Ausgabe)

ProLignum 3D: \*.HKN

DIN-CODE-File: \*.TWN [DIN/ISO Programm-File](#) (manuell programmierter Code entsprechend TWINCAM-Ausgabe)

Im rechten Teil des Dialoges erhalten Sie eine Voransicht der selektierten Datei.

Die DXF-Datei bildet die Schnittstelle zwischen Zeichnung aus CAD-Systemen und dem NC-Generator. Aus dieser Datei werden die Geometrieinformationen für die NC-Bearbeitung entnommen. Die Übergabe zusätzlicher Daten, wie z. B. Vorschub oder Drehzahl eines Werkzeuges mittels Layer, werden vom NC-Programmiersystem berücksichtigt und ausgewertet. Diese importierten Zeichnungen können nachträglich im TWINCAM 32 parametrisiert werden. Beachten Sie die [DXF-Konventionen](#).

Weiterhin bietet sich die Möglichkeit, Zeichnungen aus dem Möbelkonstruktionsprogramm Pro Lignum 3D in TWINCAM 32 zu importieren und ebenfalls nachträglich zu parametrisieren.

### 3.2.3.3 Datei speichern



Speichern Sie die erstellte Datei im TWINCAM\DATA Ordner oder in einem anderen Verzeichnis ab.

Unter Dateityp können Sie zwischen dem TwinCAM32-Format (\*.ldf) oder dem DXF-Format wählen.

Informationen zum DXF-Export finden Sie unter [DXF-Konventionen](#).

### 3.2.3.4 Gruppe einfügen



Fügt eine vorhandene TwinCAM 32 Zeichnung in die aktuelle Zeichnung ein.  
Eine genaue Beschreibung finden Sie unter [Arbeiten mit Makros](#).



Bei eingeschaltetem Item-Editor ist keine Generierung möglich.

### 3.2.3.5 Programm generieren



Mit dem Einschalten dieses Buttons wird die Erzeugung des CNC-Codes (Programmgenerierung) aktiviert.

Ist der Button gedrückt, ist die Generierung im Hintergrund aktiv. Bei aktiver Generierung wird Ihnen sofort bei Erzeugung einer Bearbeitung angezeigt, ob die Bearbeitung ausführbar ist oder nicht. Sollte die Bearbeitung nicht ausführbar sein, wird sie farblich anders (Magenta) dargestellt. Wenn Sie die Maus auf die Elemente bewegen, wird Ihnen eine entsprechende Fehlermeldung angezeigt.

Fehlermeldungen:

Min-X	Verfahrweg in X- nicht ausreichend (gilt auch für MinY, MinZ)
Max-X	Verfahrweg in X+ nicht ausreichend (gilt auch für MinY, MinZ)
Typ vorhanden	Werkzeug mit entsprechendem Typ ist nicht in der aktuellen Bestückung
Durchmesser vorhanden	Werkzeug mit entsprechendem Durchmesser ist nicht in der aktuellen Bestückung
Richtung	Werkzeug mit entsprechendem Typ und (oder) Durchmesser ist für die Bearbeitung in vorhanden
Drehsinn	Bei eingeschalteter Gleich- bzw. Gegenlaufbeachtung wurde kein entsprechender Fräser gefunden.

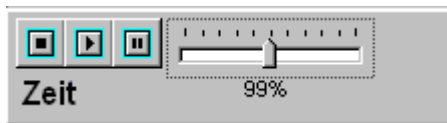


Bei eingeschaltetem [Item-Editor](#) ist keine Generierung möglich.

### 3.2.3.6 CNC-Editor / Simulation



Steuerung der Simulation



Links finden Sie die Buttons zum Starten und beenden der Simulation, sowie ein Pause-Button. An der Schiebeleiste können Sie die Simulationsgeschwindigkeit beeinflussen. Die Simulation wird in Echtzeit dargestellt.

Wenn Sie die Simulation mit der Schiebeleiste beschleunigen, zeigt die mitlaufende Zeit den realen Wert an. Derzeit werden (noch) keine Werkzeugwechselzeiten berücksichtigt.

Anklicken mit der rechten Maustaste bei geschlossenem CNC-Editor öffnet den [Item-Editor](#).

### 3.2.3.7 Undo Funktion



Mit diesem Button können Sie die letzten Aktionen in umgekehrter Reihenfolge rückgängig machen.

Es werden Manipulationen und Zeichnungselemente unterstützt.

### 3.2.3.8 Zeichnungselemente löschen



Zum Löschen von Zeichnungselementen markieren Sie die Elemente mit einem einfachen Klick mit der linken Maustaste und klicken auf den Papierkorbutton. Um mehrere Elemente zu markieren halten Sie die STRG-Taste (CTRL) gedrückt.

## 3.2.4 Userpaletten

### 3.2.4.1 Nutzung der Userpaletten

TwinCAM 32 bietet Ihnen die Möglichkeit, beliebig viele Zeichnungsmenüs zu nutzen. Mit TwinCAM 32 wird die Standardpalette TWINCAM als Voreinstellung mitgeliefert. Die Paletten beinhalten alle ein Register *Standard* mit den Grundfunktionen zur Zeichnungserstellung. Weiterhin ein Register mit *Grund-Makros* für die gebräuchlichsten Makrofunktionen wie Umfälen o.ä., wobei dieses Register zum Ausbau durch den Anwender gedacht ist. Beide Register sollten Sie auch bei selbst erstellten Paletten mit übernehmen.

Userpalette laden

TwinCAM 32 lädt als Voreinstellung die Palette TWINCAM. Möchten Sie eine eigene Palette erstellen, müssen Sie eine neue Palette laden (z.B. USER1). Dazu klicken Sie in der Menüzeile auf *Datei* und danach auf *Palette laden* und wählen die gewünschte Datei im folgenden Dialog aus. Klicken sie die gewünschte Palette an und bestätigen Sie mit *OK*. Die Standardpalette TWINCAM beinhaltet außer den beiden o.g. Registern noch Beispiele zur Fertigung eines einfachen Schrankes. Hinter den Registern Böden, Seiten und Türen befinden sich fertige Makros mit Funktionen für Minifix-Verbinder, Schlösser und Türscharnieren (Topfbänder).



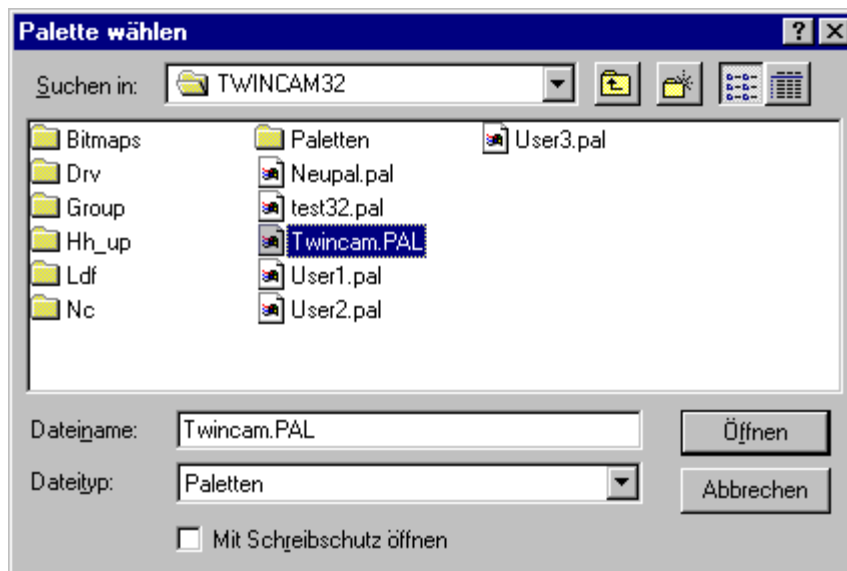
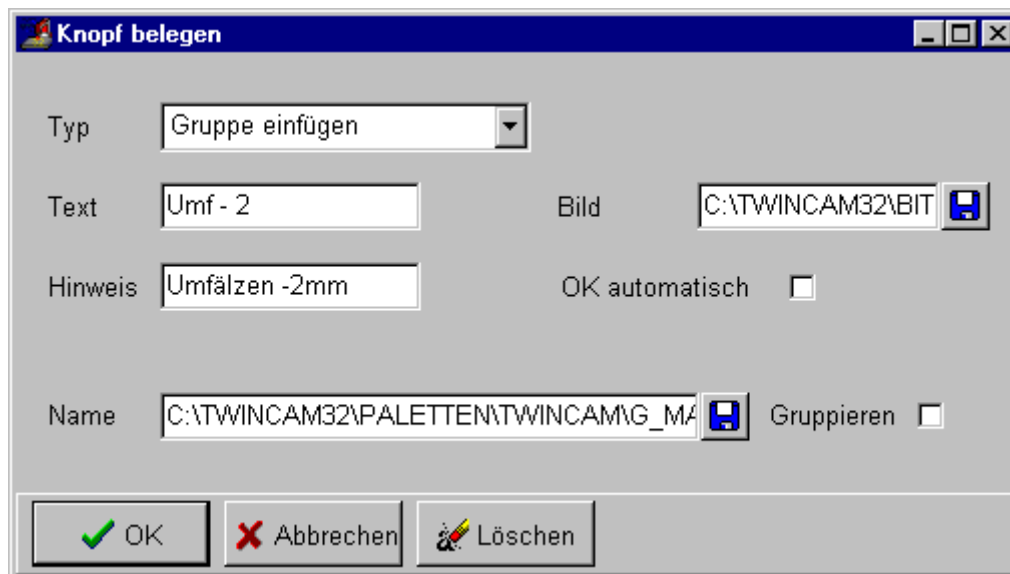


Bild 25: Dialog Palette wählen

#### Palette bearbeiten

Um eigene Funktionen (**Makros**) in die Paletten einzufügen, müssen diese als Makro erstellt worden sein. Diese Makros sollten dann unter den vorbereiteten Unterverzeichnissen von TwinCAM 32 abgespeichert werden. Weisen Sie am besten jedem Register der einzelnen Userpaletten ein eigenes Unterverzeichnis zu, um das Abspeichern und späteres Auffinden zu erleichtern. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein leeres Feld im entsprechenden Register. Es erscheint folgender Dialog:



Dialog zum Belegen eines Registerknopfes

Wählen Sie unter Typ die entsprechende Funktion. Meistens werden Sie die Funktion *Gruppe einfügen* verwenden, da die anderen Funktionen auf die Grundelemente von TwinCAM 32 zurückgreifen. Diese sind jedoch schon in die mitgelieferten Paletten eingebunden. In das Feld **Text** tragen Sie den Text ein, welcher auf der Schaltfläche stehen soll. Das Eingabefeld **Hinweis** beinhaltet den Informationstext im gelben Kästchen, wenn Sie sich mit der Maus über die Schaltfläche bewegen. Unter **Bild** tragen Sie das Icon-Bitmap der Schaltfläche ein, oder Sie wählen mit dem nebenstehenden Button (blaue Diskette) eine Bitmap-Datei aus. TwinCAM 32 liefert Ihnen im Unterverzeichnis *Bitmap* Vorlagen und Beispiele mit. Unter **Name** wählen Sie entweder wieder

mit dem Disk-Button die Makrodatei, oder geben den Text mit voller Pfadangabe ein. Das Kästchen OK automatisch gilt nur bei Grundfunktionen von TwinCAM 32, nicht bei Gruppe einfügen oder Makro. Wenn Sie das Kästchen *OK automatisch* aktivieren, wird die gewählte Grundfunktion ohne weiteren Dialog später in die Zeichnung eingebunden. Wird das Kästchen *Gruppieren* eingeschaltet, werden die einzufügenden Elemente gruppiert eingefügt. Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit OK, wird die Funktion in der Userpalette abgespeichert.



Falls Sie z. B. mehrere unterschiedliche Lochreihen in eine Userpalette legen wollen, legen Sie eine Schaltfläche mit der Grundfunktion vertikale Lochreihe an. Öffnen Sie die angelegte Funktion, geben Sie die gewünschten Werte ein und sichern diese mit dem *Button Sichern*. Editieren Sie danach die neue Schaltfläche und aktivieren Sie OK automatisch. Wenn Sie nun die Schaltfläche betätigen, wird das Element ohne weiteren Dialog mit den gesicherten Werten erstellt.

#### Schaltfläche ändern/löschen

Um Einträge zu ändern oder zu löschen, um z.B. das Bild zu wechseln oder ein anders Makro zuzuweisen, öffnen Sie den obenstehenden Dialog. Ändern Sie die entsprechenden Einträge, bzw. klicken Sie auf Löschen, um die ganze Funktion zu entfernen.

#### Neues Register anlegen

Ein neues Register legen Sie an, indem Sie mit der rechten Maustaste in den freien Bereich neben den Registerungen klicken. Am rechten Rand dieses Bereiches öffnet sich ein Textfenster. Tragen Sie in diesem Textfenster den gewünschten Namen des Registers ein und klicken zum erzeugen des Registers mit der rechten Maustaste in den freien Bereich neben den Registerungen.

#### Userpalette speichern

Um eine selbst erstellte oder geänderte Userpalette zu speichern, klicken Sie im Menü *Datei* auf *Palette Speichern als*. Speichern Sie die aktuelle Palette unter einem beliebigen Namen ab.



#### Neue Userpalette anlegen

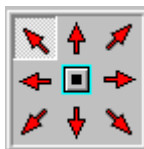
Zum Anlegen einer neuen Userpalette benutzen Sie die mitgelieferte Datei NEUPAL.PAL. Sie beinhaltet bereits alle Standardfunktionen von TwinCAM32.

### 3.2.5 Zeichnungselemente

#### 3.2.5.1 Allgemeine Hinweise zu den Dialogen

##### Parametrische Zeichnungserstellung

Diese Art der Zeichnungserstellung ermöglicht es Ihnen, Zeichnungen für ein bestimmtes Möbelteil (z.B. Bodenplatte) einmalig zu erstellen und abzuspeichern. Im Folgenden ändern Sie nur noch die Maße der Platte und alle definierten Elemente wie Bohrungen oder Rückwandnuten ändern sich entsprechend ihrer Bezugspunkte mit. Die Elemente beziehen sich dabei auf einen bestimmten Bezugspunkt (Eckpunkt) der Platte, und nicht wie bei einer CAD-basierenden Zeichnung auf einen absoluten Nullpunkt. Sie sind sozusagen an einem der neun *Magic Points* aufgehängt.



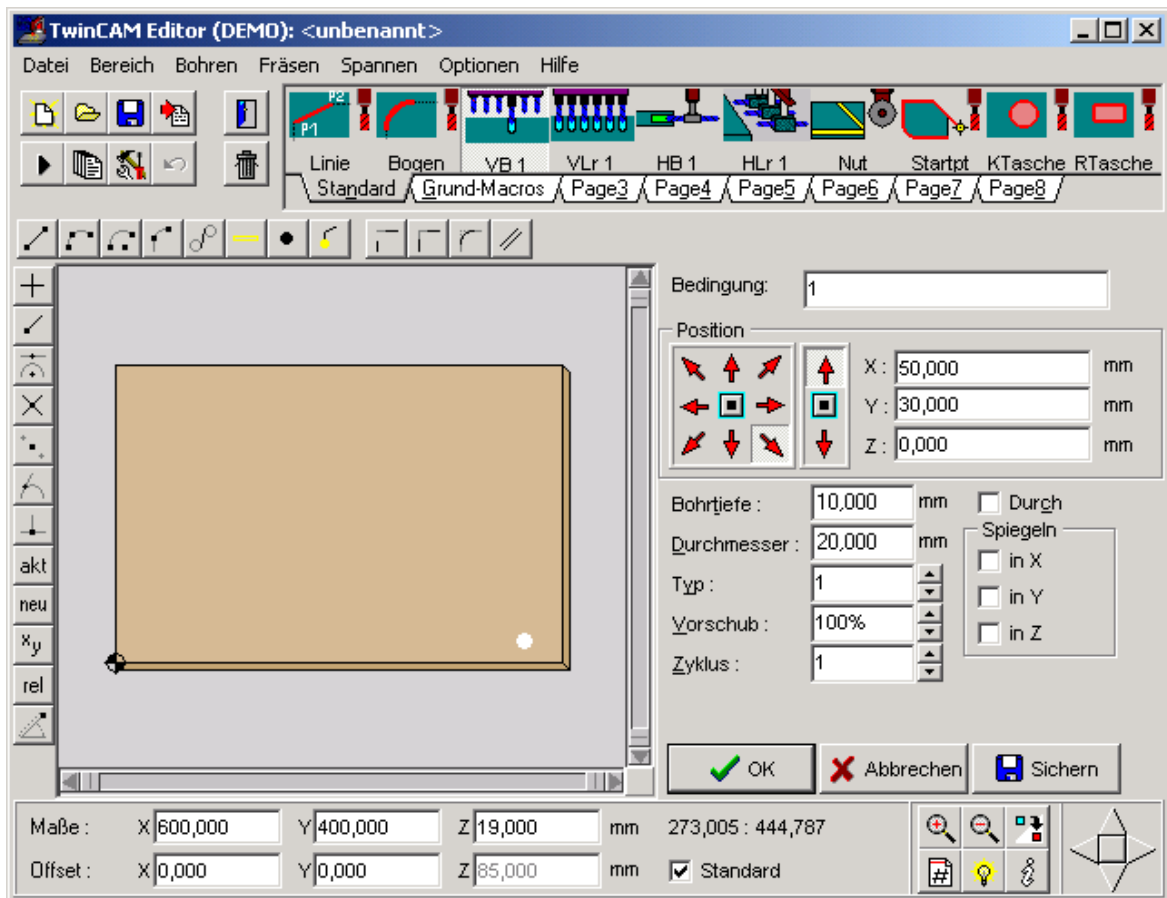
Magic Points



Alle Dialoge der Elementdefinition beinhalten gleiche oder ähnliche Standardbutton und Eingabefelder.

Diese wiederkehrenden Eingaben werden unter [Übersicht allgemeine Hinweise](#) erläutert und in den einzelnen Dialogen nicht mehr behandelt.

Eine Bohrung soll sich beispielsweise 50 mm von der rechten und 30 mm von der vorderen (unteren) Plattenkante (Platte 600x400) befinden. Als Bezugspunkt wird die *rechte* untere Ecke gewählt. Der Mittelpunkt der Bohrung befindet sich nun 550mm von der *linken* Plattenkante, 50 mm von der *rechten* Plattenkante entfernt. Vertikal sind es 370 mm von der *oberen* und 30 mm von der *unteren* Plattenkante. Ändern Sie nun die Plattenmaße auf 1200x700, ändert sich der Abstand der Bohrung zum Bezugspunkt nicht, jedoch zu allen anderen Ecken der Platte. Von links sind es nun 1150 mm und von oben 670 mm. Die Bohrung ist also mit dem Bezugspunkt "mitgewandert". Sie können auf diese Weise beliebig viele Elemente an verschiedenste Bezugspunkte binden. Bei unterschiedlichen Plattengrößen befinden sich die Elemente immer im entsprechendem Abstand zum Bezugspunkt.

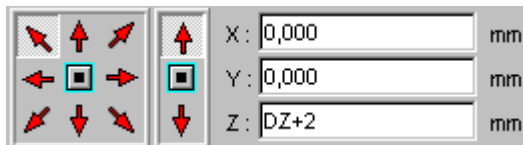


#### Übersicht allgemeine Hinweise

Alle Dialoge der Elementdefinition beinhalten gleiche oder ähnliche Standardbutton und Eingabefelder.

Diese wiederkehrenden Eingaben werden hier erläutert und in den einzelnen Dialogen nicht mehr behandelt.

[Standardeingaben:](#)

Magic Points (Bezugspunkte)BedingungDialogbuttonsVorschubWerkzeugauswahl**Magic Points (Bezugspunkte)**

Die Magic Points oder Referenzpunkte ermöglichen das parametrische Erstellen von Zeichnungen. Sie bilden die Bezugspunkte für alle Elemente, wobei Startpunkte und Endpunkte von Elementen jeweils einen eigenen Bezugspunkt haben. Bei Bögen sind je nach Konstruktion bis zu drei Bezugspunkte möglich.

Sie haben die Möglichkeit Zahlen, alphanumerische Variablen oder Formeln in die Eingabefelder einzutragen.

Das Feld mit neun Schaltelementen legt den Bezugspunkt in der Arbeitsebene fest, also die jeweiligen Eckpunkte sowie Mittelpunkte der Plattenkanten von der Arbeitsplatte.

Das senkrechte Feld mit drei Schaltflächen bestimmt den Bezugspunkt des Z-Wertes in der Plattentiefe.

Pfeil nach oben >> von Oberkante Platte ausgehend

Kästchen in der Mitte >> von Mitte Plattenstärke ausgehend

Pfeil nach unten >> von Unterkante Platte ausgehend

Daneben oder darunter befinden sich die drei Koordinaten-Eingabefelder. Ausgehend vom Bezugspunkt orientieren sich positive Maße zur Plattenmitte, negative Maße entgegengesetzt. Wird der Mittelpunkt einer Plattenkante als Bezug gewählt, orientieren sich positive Maße nach oben, negative Maße nach unten.



Gleich welche Arbeitsebene Sie wählen, X beschreibt immer horizontale Eingaben, Y vertikale und Z in die Tiefe orientierte Punkte.



Um einem Zeichnungselement einen anderen Bezugspunkt zuzuweisen, ohne dessen Lage zu ändern, klicken Sie den gewünschten Bezugspunkt mit der rechten Maustaste an.

## Bedingung

Im Eingabefeld Bedingung können sie unter Verwendung von Formeln die zugehörigen Elemente aktivieren oder deaktivieren.

Wenn die Bedingung erfüllt wird (=1, TRUE) wird das Element aktiviert, bei Bedingung =0 (FALSE) deaktiviert.

Bedingung:



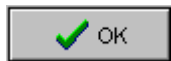
Soll z.B. eine Doppelbohrung ab einer Plattenlänge von über 1500mm gesetzt werden, benutzt man die Funktion WDS (siehe [Funktionen](#))

Der Eintrag würde dann lauten (bei Länge auf X-Achse):

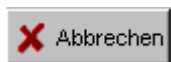
WDS(DX>1500;1;0)

Wenn DX>1500, dann 1(TRUE), sonst 0(FALSE).

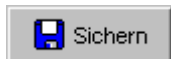
## Schaltflächen



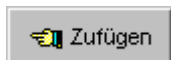
übernimmt die entsprechenden Einstellungen in die Zeichnung



bricht den aktuellen Dialog ab



sichert die derzeitigen Einstellungen als Vorgabewerte für diesen Dialog  
Beim nächsten Öffnen des Dialoges stehen die Werte in den Eingabefeldern, welche beim betätigen des Sichern-Buttons im Dialog eingegeben waren.  
Diese eingestellten Vorgaben werden auch bei [DXF-Import](#) Dateien übernommen, sofern diese nicht durch Angaben in der DXF-Datei überschrieben werden.



fügt ein editiertes Element als neues Element der Zeichnung hinzu  
siehe [Editieren von Elementen](#)

## Vorschub

In der [Werkzeugdefinition](#) wird für jedes Werkzeug ein Nennvorschub eingegeben.  
Der Vorschub der einzelnen Elemente wird als Prozentwert entsprechend dem Nennvorschub des gewählten Werkzeugs angegeben.



Nennvorschub des Werkzeuges: 8 m/min  
 Vorschub des Elements: 60%  
 Programmierter Vorschub: 4,8 m/min (60% von 8 m/min)

Vorschub :

Wird ein Vorschubwert von 0% angegeben, wird der Nennvorschub des Werkzeuges programmiert.



Die Vorschübe gelten für das einzelne Element, nicht für die komplette Kontur.



Bei Eingabe von 10 m/min als Nennvorschub in der [Werkzeugdefinition](#) kann leicht mit den Prozentwerten ein runder Vorschub angegeben werden (40% >> 4 m/min).

#### Werkzeugauswahl

In mehreren Dialogen müssen Sie ein Werkzeug wählen. Die Auswahl des Werkzeuges erfolgt von TwinCAM 32 nach folgenden Kriterien:

Alle Werkzeuge bekommen in der [Werkzeugdefinition](#) einen Typ zugewiesen. Entsprechend des in der Elementdefinition eingetragenen gewünschten Werkzeugtyps wählt TwinCAM 32 ein passendes Werkzeug aus.

Durchmesser :  mm  
 Fräser typ :

#### Bohren

Die Auswahl erfolgt nach eingetragenen Werkzeugtyp und nach Durchmesser.

#### Fräsen

Wird als Fräser typ 0 eingetragen, erfolgt die Auswahl des Werkzeuges nach dem eingetragenen Durchmesser, ansonsten nach dem eingetragenen Werkzeugtyp. Wird bei der Generierung kein entsprechender Fräser gefunden, erhalten Sie eine [Fehlermeldung](#).

Unter Fräser typ tragen Sie auch die Nummer oder den Namen einer zu verwendenden [Bearbeitungsliste](#) ein.

#### Sägen

Die Auswahl erfolgt nach eingetragenen Werkzeugtyp.



Nuten können gefräst oder gesägt werden. TwinCAM 32 sucht erst nach einer passenden Säge, danach nach einem entsprechenden Fräser um die Bearbeitung ausführen zu können. Gleichen Sie die Typen entsprechend darauf ab.



Geben sie jedem Fräser einen eigenen Typ, so sind Verwechslungen ausgeschlossen.  
Bei Bohrern verwenden Sie am besten für

Sacklochbohrer	Typ 1
Durchgangsbohrer	Typ 2
Topfbohrer	Typ 3
usw.	

Fehlermeldungen:

MinX	Verfahrweg in X- nicht ausreichend (gilt auch für MinY, MinZ)
MaxX	Verfahrweg in X+ nicht ausreichend (gilt auch für MinY, MinZ)
Typ vorhanden	Werkzeug mit entsprechendem Typ ist nicht in der aktuellen Bestückung
Durchmesser vorhanden	Werkzeug mit entsprechendem Durchmesser ist nicht in der aktuellen Bestückung
Richtung	Werkzeug mit entsprechendem Typ und (oder) Durchmesser ist für die Bearbeitung in diese Richtung nicht vorhanden
Drehsinn	Bei eingeschalteter Gleich- bzw. Gegenlaufbeachtung wurde kein entsprechender Fräser gefunden.

Durch die Definition von Bearbeitungen per Typen statt Werkzeugnummern oder Werkzeugplätzen wird eine vollkommene Maschinenunabhängigkeit erreicht.



Es befinden sich zwei identische Werkzeuge auf zwei unterschiedlichen Maschinen, beide sind jedoch mit demselben Typ in der Werkzeugliste definiert. Unter der Voraussetzung, dass sich beide Werkzeuge in der aktuellen Bestückung befinden, können Sie das Programm für beide Maschinen erstellen ohne die Zeichnung zu verändern.

### 3.2.5.2 Übersicht Zeichnungselemente

Sie haben mit TwinCAM 32 zwei Möglichkeiten der Elementdefinition:

- Parametrische Zeichnungserstellung mittels Standardelementen
- [CAD unterstützte Elementdefinition](#)

Dieser Abschnitt behandelt die Standardelemente in der [Userpalette](#). Die CAD-Elemente werden im Abschnitt [CAD-Funktionen](#) ausführlich erläutert.

Die Programmierung mit TwinCAM 32 erfolgt mit folgenden Standardelementen:



[Fräslinie](#)



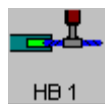
[Fräsbogen](#)



[vertikale Einzelbohrung](#)



[vertikale Lochreihe](#)



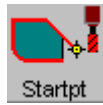
HB 1

horizontale Einzelbohrung

HLr 1

horizontale Lochreihe

Nut

Nut, Rückwandnut

Startpt

Frässtartpunkt

KTasche

Kreistasche, Kreisausschnitt

RTasche

Rechtecktasche, -ausschnitt

K-Bogen

Karnisbogen

TEXT

Text fräsen

DIN-CODE

DIN-Code einfügen

Ellipse

Ellipse (Segment)

Zu den genannten Elementen kommen noch Spannelemente wie:

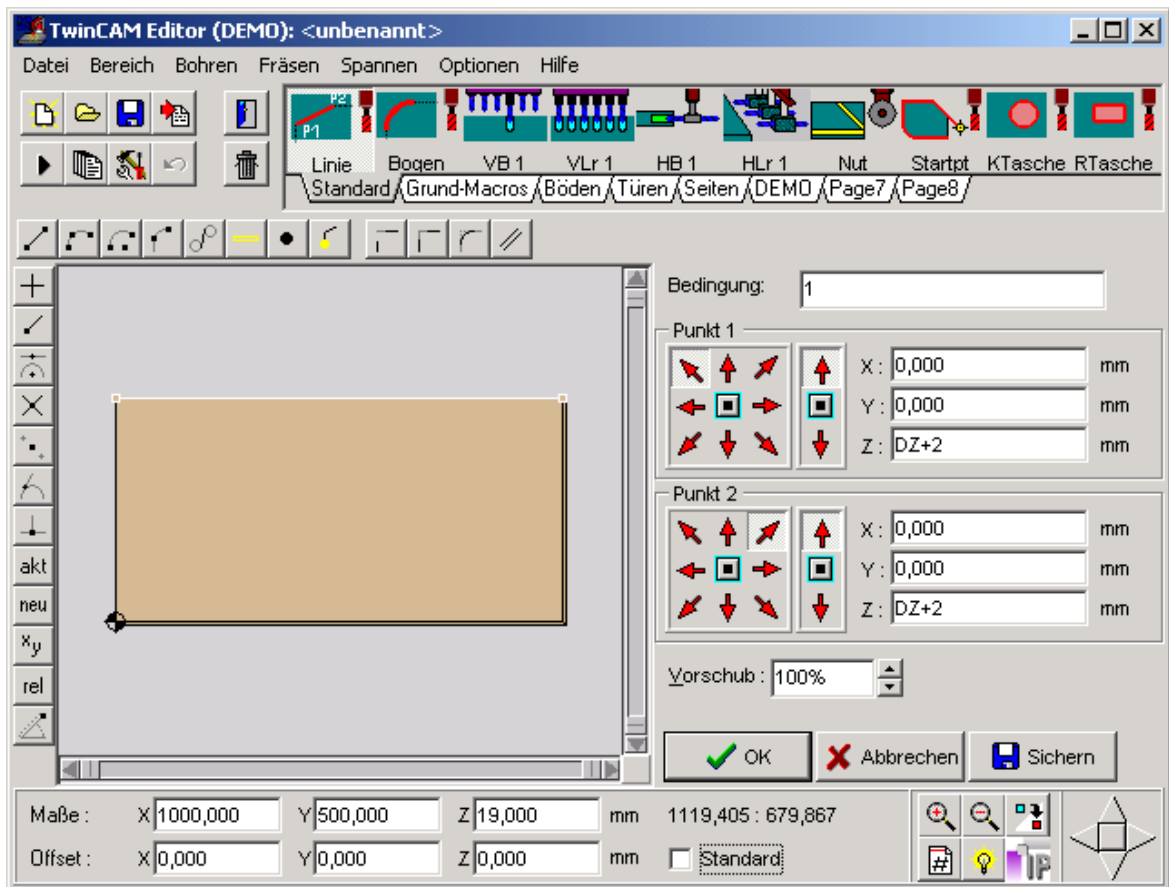
Sauger rund  
 Sauger eckig  
 Traversensauger  
 Traversen

Für die Spannelemente sind jedoch keine Standardbutton integriert, da diese je nach Maschinentyp in Form und Ausführung unterschiedlich sind.



### 3.2.5.3 Linie

#### Definieren einer Fräslinie



Das Bild zeigt eine Fräslinie mit Startpunkt links an der Plattenkante. Der Bezugspunkt soll die obere linke Ecke. Der Endpunkt der Fräslinie liegt rechts an der Plattenkante mit dem Bezugspunkt oben rechts. Die Eingabe DZ+2 bezeichnet eine Frästiefe bei einer 19mm starken Platte von:

Plattenstärke (DZ) + 2mm = 21 mm

Siehe auch [Programmieren mit Variablen](#).



Ein Doppelklick auf den Text *Punkt 1* setzt Punkt 1 auf den Endpunkt des zuletzt erstellten Elements (Bogen oder Linie).

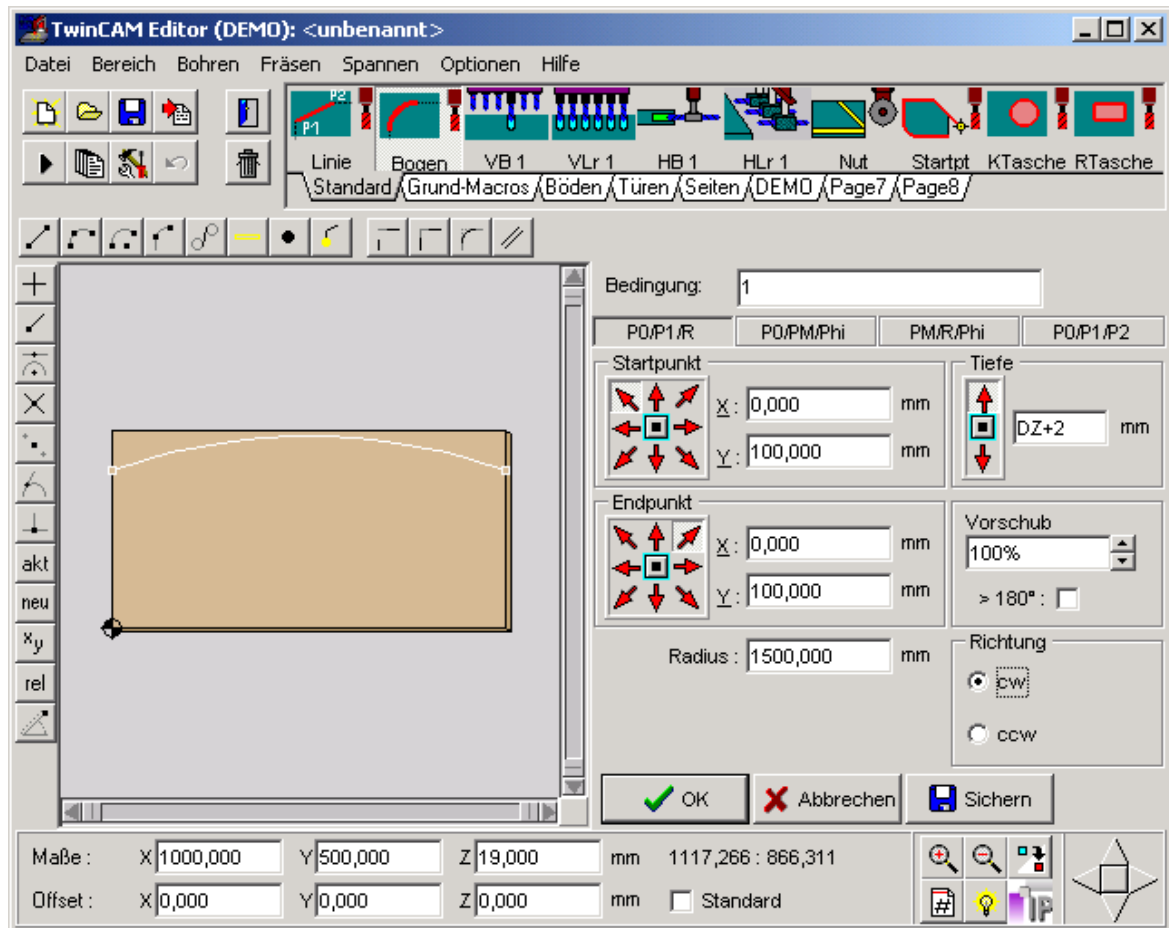
Alle weiteren Eingaben sind unter [Übersicht allgemeine Hinweise](#) erläutert.

### 3.2.5.4 Bogen

Zur Bogendefinition stehen Ihnen 4 Möglichkeiten zur Verfügung:

P0 / P1 / R	Startpunkt (P0) - Endpunkt (P1) - Radius (R)
P0 / Pm / Phi	Startpunkt (P0) - Mittelpunkt (Pm) - Öffnungswinkel (Phi)
Pm / Phi	Mittelpunkt (Pm) - Startwinkel - Endwinkel - Radius
P0 / P1 / P2	Bogen über drei Punkte; Startpunkt (P0) - Punkt (P1) - Endpunkt (P2)

### Startpunkt - Endpunkt - Radius

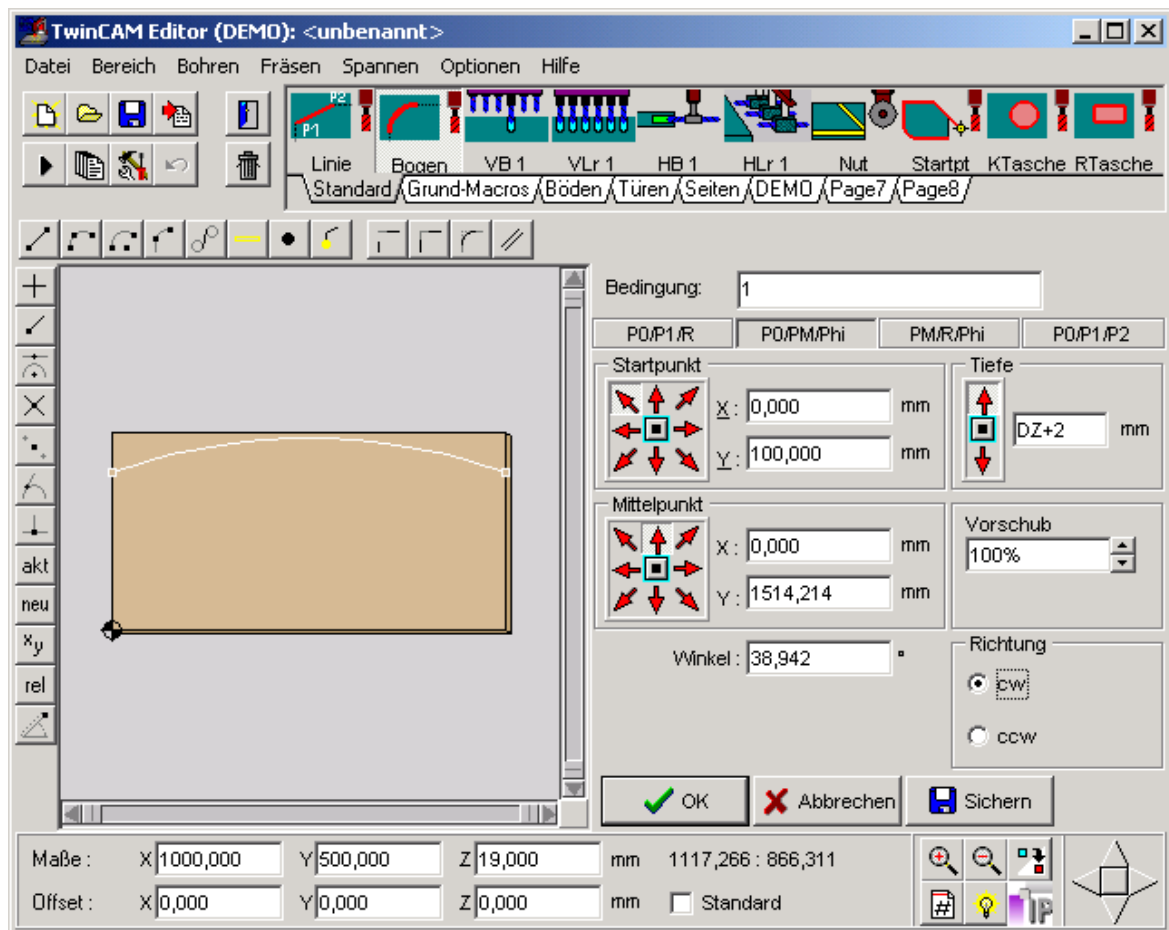


Dies ist eine der bekanntesten und einfachsten Möglichkeiten einen Bogen zu beschreiben. Untereinander finden Sie die Eingabefelder für Start- und Endpunkt. In der Ebene darunter sind die Felder für Radius und Orientierung des Bogens vom Startpunkt zum Endpunkt. CW (clockwise) entspricht dem Uhrzeigersinn, CCW (counter-clockwise) demzufolge entgegen dem Uhrzeigersinn. Da die Definition über Start - Endpunkt - Radius nicht eindeutig ist, und zwei mögliche darstellbare Bögen zulässt, werden diese durch Öffnungswinkel größer 180° bzw. kleiner 180° unterschieden.



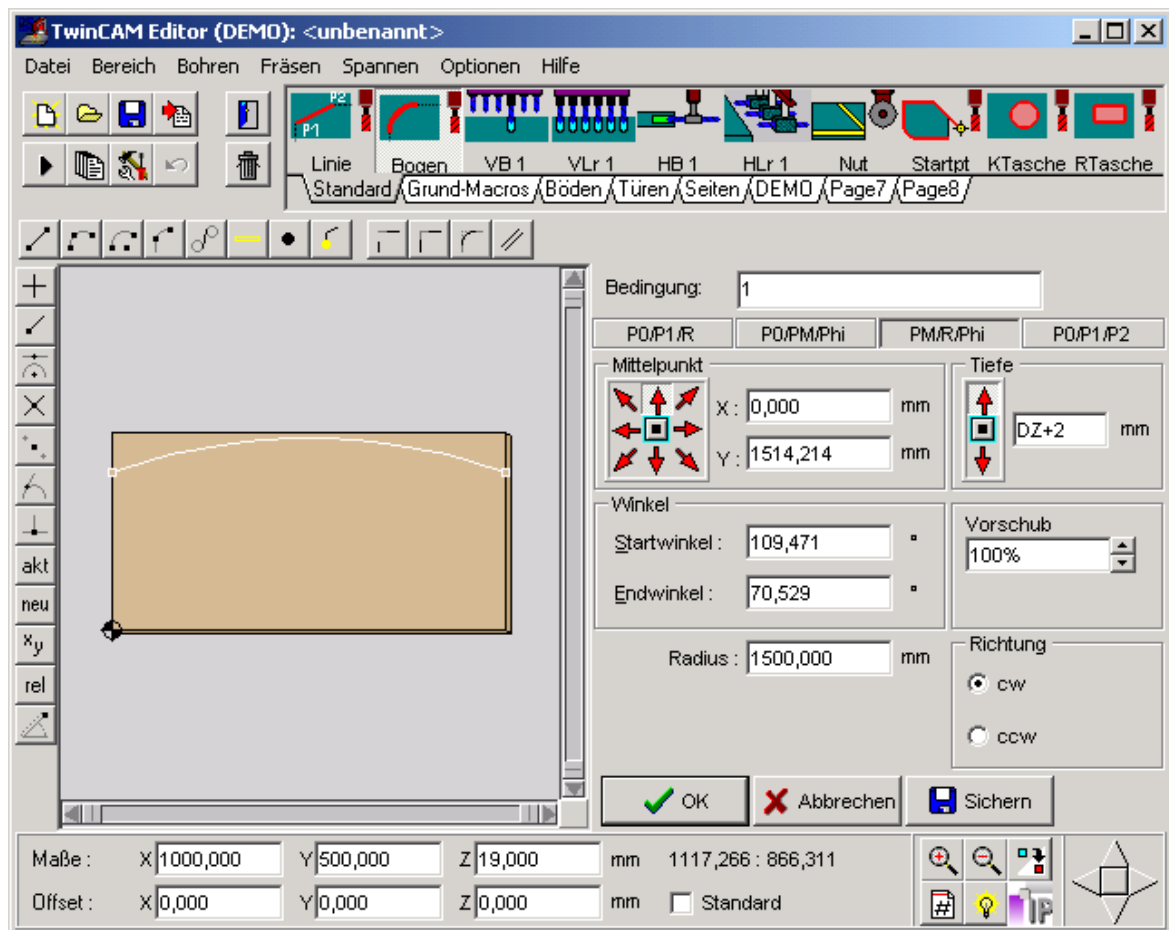
Ein Doppelklick auf den Text *Startpunkt* hängt die neue Linie an den Endpunkt des zuletzt erstellten Elements (Bogen oder Linie).

### Startpunkt - Mittelpunkt - Öffnungswinkel



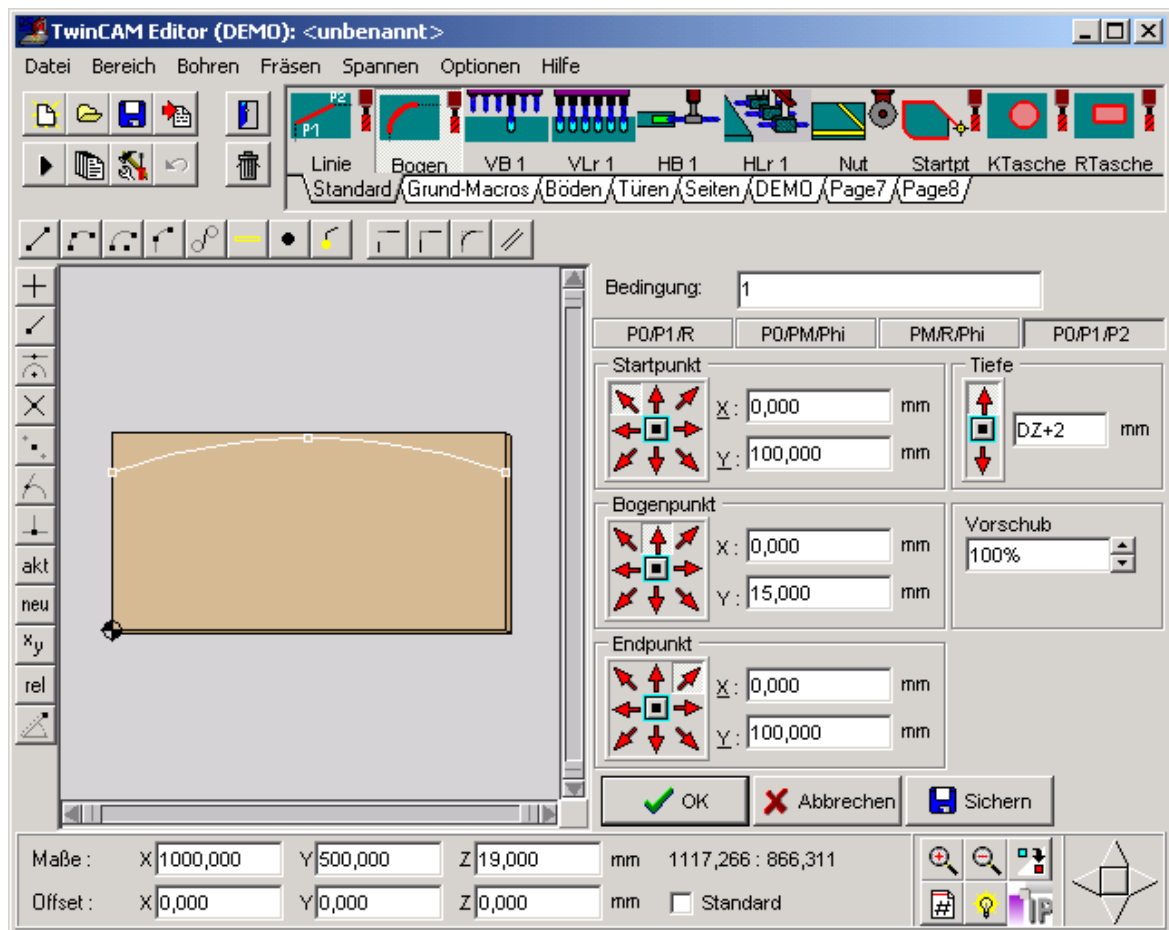
In dieser Variante geben Sie den Startpunkt, den Öffnungswinkel (Phi) und den Mittelpunkt des Bogens an.

**Mittelpunkt - Startwinkel - Endwinkel - Radius**

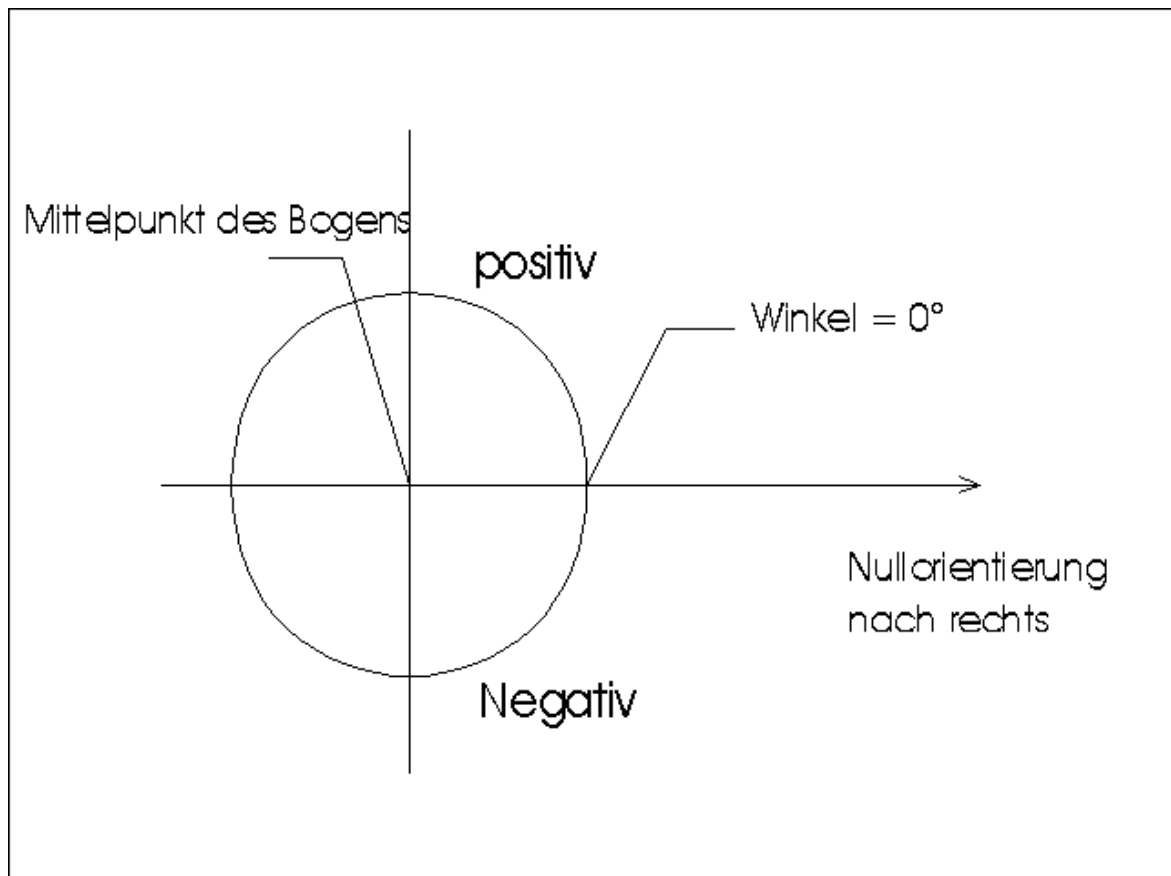


Eine weitere Möglichkeit ist die Beschreibung eines Bogens über den Mittelpunkt des Bogens, den Start- und Endwinkel und den Radius.

### Bogen über 3 Punkte



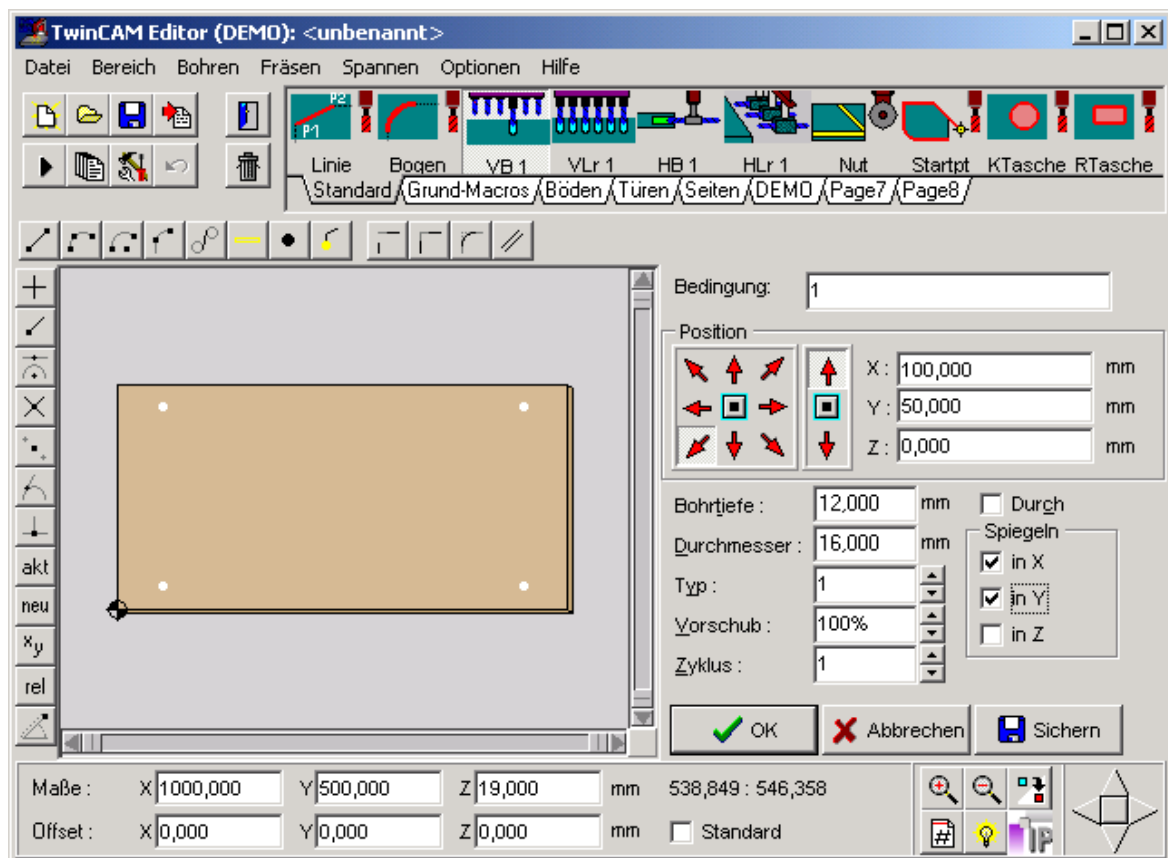
Die letzte Art der Bogendefinition ist die Beschreibung über drei Punkte. Es wird der Startpunkt, ein beliebiger Punkt auf dem Bogen und der Endpunkt angegeben.



Der Nullpunkt für alle Winkelangaben orientiert sich vom Mittelpunkt des Bogens aus in horizontaler Richtung nach rechts. Alle Winkelangaben werden gemäß der mathematischen Definition vom Nullpunkt des Winkels im Uhrzeigersinn negativ, gegen den Uhrzeigersinn positiv angegeben.

Alle weiteren Eingaben sind unter [Übersicht allgemeine Hinweise](#) erläutert.

### 3.2.5.5 Vertikale Einzelbohrung



Im oberen Teil geben Sie wieder den Bezugspunkt und die Koordinaten der Bohrung an. Der *Z-Wert* beschreibt den Startpunkt der Bohrung, also bei Angabe 0 die Oberfläche der Platte. Die Tiefe der Bohrung geben Sie unter *Bohrtiefe* an. Durch diese Art der Definition einer Bohrung können Bohrungen z.B. in Vertiefungen (Taschen) gesetzt werden, wobei die Zustellbewegung in Abhängigkeit zur Maschine in mit erhöhter Geschwindigkeit erfolgt. Es besteht zusätzlich die Möglichkeit die Bohrungen in X- und in Y-Richtung zu spiegeln, so dass Sie gleichzeitig bis zu vier Bohrungen mit einer Eingabe definieren können. Dies bringt besonders bei symmetrischen Teilen größere Vorteile. Die Spiegelung erfolgt immer um die Mittelachsen der Plattenseiten. Unter *Zyklus* werden bestimmte Bohrzyklen wie Tieflochbohrung o. ä. festgelegt. Der Code für die Zyklen ist maschinenabhängig und im jeweiligen Postprozessor integriert. Er wird vom Maschinenhersteller zur Verfügung gestellt. Unter Umständen kann der Benutzer selbst einen Code erarbeiten. Mit dem kleinen Button *Durchbohren* legen Sie fest, dass es sich um eine Durchgangsbohrung handelt. Dabei wird der Eintrag im Feld *Bohrtiefe* ignoriert (ausgegraut) und TWINCAM 32 errechnet an Hand der Plattenstärke und des Overlap (Z-Überstand, siehe [Werkzeugdefinition](#)) selbständig die benötigte Bohrtiefe.

Alle weiteren Eingaben sind unter [Übersicht allgemeine Hinweise](#) erläutert.

### 3.2.5.6 Vertikale Lochreihe

Sie haben die Möglichkeit, eine Lochreihe mit einer Anzahl von Bohrungen anzugeben oder einen definierten Rand zu lassen.

TwinCAM 32 positioniert eine entsprechende Anzahl von Bohrungen, ohne den Bereich des definierten Rand zu verletzen.

Bei Lochreihen ist immer die Oberseite der Platte als Bezug festgelegt.

Weiterhin haben Sie die Möglichkeit, die Lochreihen in allen Achsen um die Mittelachsen der Plattenseiten zu spiegeln bzw. als Durchgangsbohrungen zu definieren.

Startwert : 416,000 mm  
 Rand : 100,000 mm  
 Anzahl : 9  
 Raster : 32,000 mm  
 50,000 mm  
 0,000 mm  
 57,000 mm

Bohrtiefe : 10,000 mm ☐ Durch  
 Durchmesser : 5,000 mm  
 Typ : 1  
 Vorschub : 100%  
 Zyklus : 1

Spiegeln  
☐ in X  
☐ in Y  
☐ in Z

### Bedeutung der Bezugsbutton

Lochreihe in X

Der *Startwert* beschreibt die Position der Bezugsbohrung von der Plattenaußenkante.

Bezugskante

Lochreihe (Startwert) ausgerichtet nach Plattenkante



Links / Mitte Platte / rechts

aktiviert Lochreihe in X

Bezugsbohrung X, Startwert bezieht sich auf die Bohrung in der Lochreihe



1. von links / Mitte Lochreihe / 1. von rechts

aktiviert Lochreihe in Y

Bezugsbohrung Y, Startwert bezieht sich auf die Bohrung in der Lochreihe



1. von unten / Mitte Lochreihe / 1. von oben

Rechts neben den Button geben Sie das Abstandsmaß ein.

Bei einer Lochreihe in X, ist die Position in Y der 1. Lochreihe bezogen von



unten / Mitte / oben

Bei einer Lochreihe in X, ist die Position in Y der 2. Lochreihe bezogen von



unten / Mitte / oben

Bei einer Lochreihe in X, ist die Position in Y der 3. Lochreihe bezogen von



unten / Mitte / oben

Wird kein Button für die entsprechende Lochreihe eingeschaltet, wird diese Lochreihe nicht definiert.



Beim Umschalten auf Lochreihe in Y ändern sich die Bezüge von Y nach X.

Lochreihe in Y

Der *Startwert* beschreibt die Position der Bezugsbohrung von der Plattenaußenkante.

Bezugskante

Lochreihe (Startwert) ausgerichtet nach Plattenkante



unten / Mitte Platte / oben

aktiviert Lochreihe in X

Bezugsbohrung X, Startwert bezieht sich auf die Bohrung in der Lochreihe



1. von links / Mitte Lochreihe / 1. von rechts

aktiviert Lochreihe in Y

Bezugsbohrung Y, Startwert bezieht sich auf die Bohrung in der Lochreihe



1. von unten / Mitte Lochreihe / 1. von oben

Rechts neben den Button geben Sie das Abstandsmaß ein.

Bei einer Lochreihe in Y, ist die Position in X der 1. Lochreihe bezogen von



links / Mitte / rechts

Bei einer Lochreihe in Y, ist die Position in X der 2. Lochreihe bezogen von



links / Mitte / rechts

Bei einer Lochreihe in Y, ist die Position in X der 3. Lochreihe bezogen von



links / Mitte / rechts

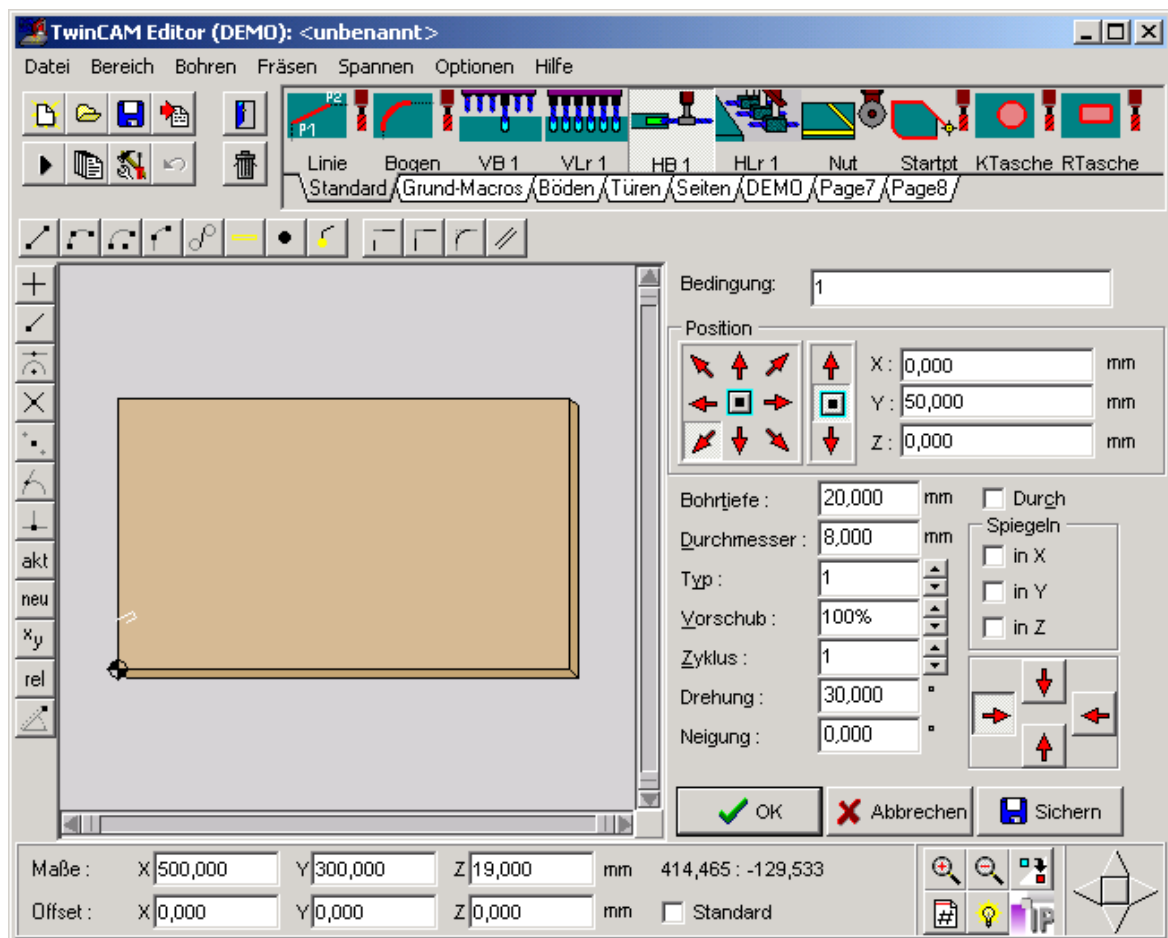
Wird kein Button für die entsprechende Lochreihe eingeschaltet, wird diese Lochreihe nicht definiert.



Einige Kombinationen der Buttons ergeben keinen brauchbaren Sinn.

Alle weiteren Eingaben sind unter [Übersicht allgemeine Hinweise](#) erläutert.

### 3.2.5.7 Horizontale Einzelbohrung



Mit den X/Y Koordinaten legen Sie den Startpunkt der horizontalen Bohrung fest. *Bohrtiefe* bedeutet hier die Tiefe von der Plattenaußenkante in X-Y Richtung. Mit den vier Pfeilen legen Sie fest, in welche der Stirnseiten der Platte die Bezugsbohrung gebohrt werden soll. Mit dem *Z-Wert* legen sie fest, auf welche der vertikalen Plattenkanten (stirnseitig) sich der Z-Wert beziehen soll. Bei Auswahl von OBEN (Pfeil nach oben) wird die Bohrung entsprechend des Z-Wertes von der Oberkante der Platte nach unten gesetzt. Bei MITTE und Z-Wert = 0 befindet sich die Bohrung unabhängig der Plattenstärke immer in der Mitte der Stirnseite. Ein positiver Z-Wert orientiert sich nach unten, ein negativer Wert nach oben. Bei Auswahl von UNTEN (Pfeil nach unten) wird die Bohrung von der Unterkante der Platte nach oben positioniert.

Unter Drehung legen Sie die Drehung in der Zeichnungsebene fest, sowie unter Neigung die Neigung zur Zeichnungsebene.

Nachdem Sie die Bezugsbohrung positioniert haben, können Sie diese horizontalen Bohrungen ebenfalls spiegeln.

Alle weiteren Eingaben sind unter [Übersicht allgemeine Hinweise](#) erläutert.

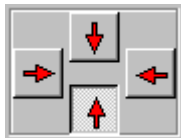
### 3.2.5.8 Horizontale Lochreihe

Sie haben die Möglichkeit, eine Lochreihe mit einer Anzahl von Bohrungen anzugeben oder einen definierten Rand zu lassen.

TwinCAM 32 positioniert eine entsprechende Anzahl von Bohrungen, ohne den Bereich des definierten Rand zu verletzen.

Bei Lochreihen ist immer die Oberseite der Platte als Bezug festgelegt.  
Weiterhin haben Sie die Möglichkeit, die Lochreihen in allen Achsen zu spiegeln.

Rechts unten im Dialog wählen Sie mit einem der vier Pfeile die Seite, in welche die Lochreihe gebohrt werden soll.



#### Bedeutung der Bezugsbutton

Lochreihe in Y

Bezugskante

Lochreihe (Startwert) ausgerichtet nach Plattenkante



von oben / Mitte Platte / von unten

Bezugsbohrung Y, Startwert bezieht sich auf die Bohrung in der Lochreihe



1. von unten / Mitte Lochreihe / 1. von oben

Lochreihe in X

Bezugskante

Lochreihe (Startwert) ausgerichtet nach Plattenkante



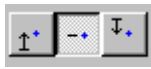
von links / Mitte Platte / von rechts

Bezugsbohrung X, Startwert bezieht sich auf die Bohrung in der Lochreihe



1. von links / Mitte Lochreihe / 1. von rechts

Der Z-Wert beschreibt die Position der Bohrung in der Stirnseite der Platte (Plattenstärke)



Unterkannte / Mitte / Oberkannte

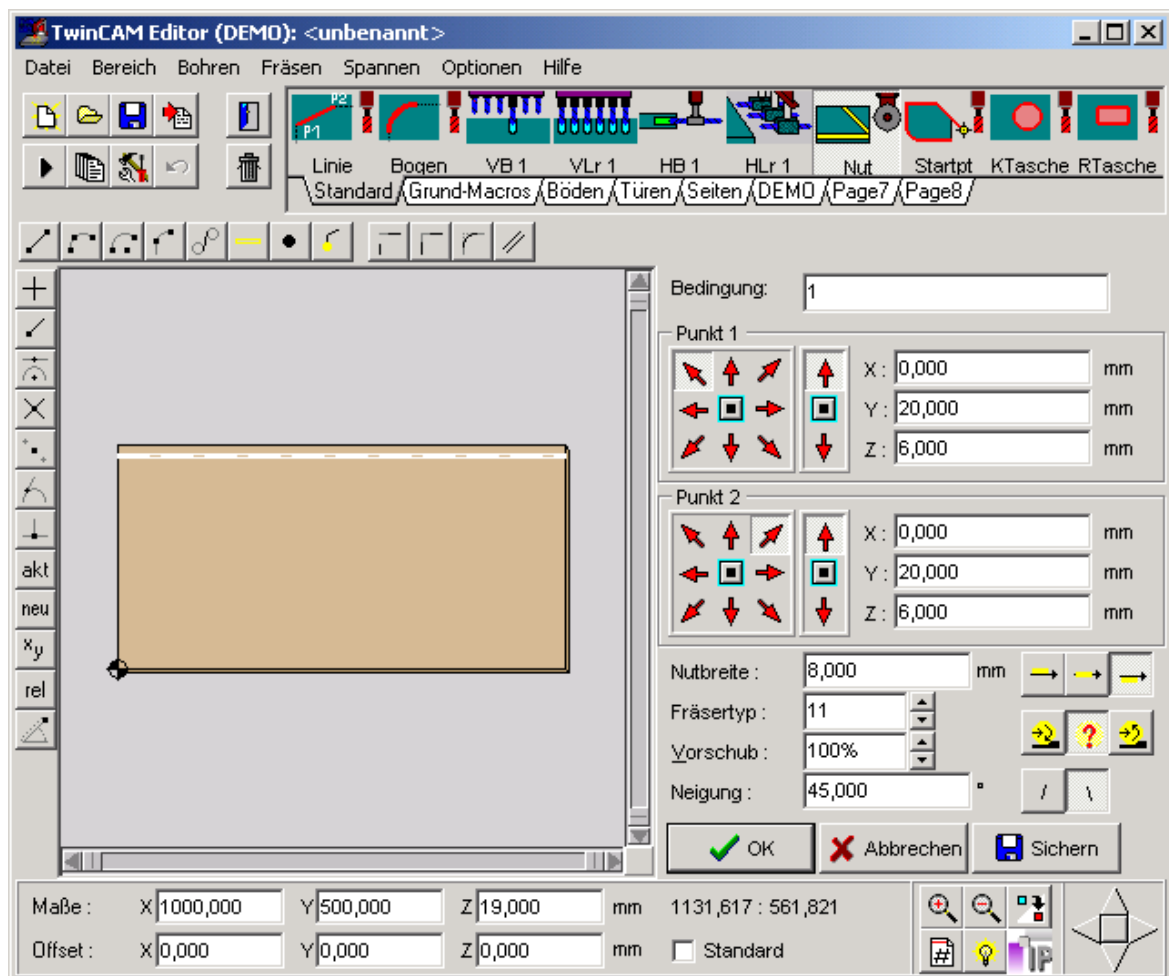
Bei Auswahl von OBERKANTE (Pfeil nach unten) wird die Bohrung entsprechend des Z-Wertes von der Oberkannte der Platte nach unten gesetzt. Bei MITTE und Z-Wert = 0 befindet sich die Bohrung unabhängig der Plattenstärke immer in der Mitte der Stirnseite. Ein positiver Z-Wert orientiert sich nach unten, ein negativer Wert nach oben. Bei Auswahl von UNTERKANTE (Pfeil nach oben) wird die Bohrung von der Unterkannte der Platte nach oben positioniert.



Einige Kombinationen der Buttons ergeben keine Darstellung eines Bohrbildes.

Alle weiteren Eingaben sind unter [Übersicht allgemeine Hinweise](#) erläutert.

### 3.2.5.9 Nuten



Wie bei einer Fräslinie werden die Bezugspunkte, Bezugsebene, Anfangs- und Endkoordinaten, sowie Vorschub und Typ festgelegt. Auf der linken Seite im unteren Bereich geben Sie die Nutbreite ein. Auch wenn die Nut breiter als die zur Verfügung stehenden Sägeblätter sind, genügt es eine Nut zu definieren. TWINCAM 32 errechnet sich selbständig anhand der Breite des Sägeblattes die Verfahrensweise bei einer Mehrfachbearbeitung der Sägenut. Auf der rechten Seite beschreiben Sie mit den drei oberen Buttons die Korrektur des Schnittes. Die Korrektur gilt von

Startpunkt aus gesehen immer in Sägerichtung (Punkt 1 -> Punkt 2).

Korrektur links / Mitte / Korrektur rechts



Unterhalb der Korrektur die Eingabe für die Bearbeitungsrichtung.

Gleichlauf, Gegen- oder Gleichlauf, Gegenlauf.



Wird der mittlere Button gewählt, verwendet TWINCAM 32 ein Sägeaggregat, mit welchem die Bearbeitung am günstigsten durchgeführt werden kann.

Nutneigung



Die Neigungsbutton definieren die Neigungsrichtung der Säge. Betrachtungsweise ist der Blick vom Startpunkt (Punkt1) der Nut entlang der Nut in Sägerichtung.

Bei bis zur Außenkante der Platte gezeichneten Nuten beginnt der Verfahrensweg außerhalb der Platte. Ansonsten wird der Verfahrensweg so berechnet, dass die Kontur auf keinen Fall verletzt wird.

Nuten können gesägt oder gefräst werden. Steht kein passendes Sägeblatt zur Verfügung, versucht TwinCAM 32 die Bearbeitung mit einem entsprechenden Fräser (Typ) auszuführen.

Alle weiteren Eingaben sind unter [Übersicht allgemeine Hinweise](#) erläutert.

### 3.2.5.10 Startpunkt

Um eine Fräsbearbeitung eindeutig definieren zu können, benötigt TwinCAM 32 einen Startpunkt

für die Fräskontur. Im Register *Position / Typ* werden im oberen Bereich die Bezugspunkte und die Bezugsebene festgelegt. Um den Startpunkt an eine Fräskontur zu binden, müssen die Koordinaten des Startpunktes mit dem Endpunkt des 1. Elements der Fräskontur übereinstimmen. In den weiteren Feldern werden die Werte für *Fräserdurchmesser*, *Vorschub* und *Fräsertyp* (siehe Abschnitt [Werkzeugauswahl](#)) eingetragen. Unter *Fräsertyp* kann für den gewählten Startpunkt auch eine Fräsliste eingetragen werden (siehe [Fräslisten](#)). Unter *Korrektur* wählen Sie die Richtung der Werkzeugradiuskorrektur, links, rechts bzw. keine (in Fräsrichtung gesehen). Wenn Sie die Option *Z-Override* aktivieren, gilt der Z-Wert des Startpunktes für die gesamte Kontur. Andernfalls gelten die jeweiligen Z-Werte der Elemente. Die Z-Werte der Elemente werden am Ende des Fräselements erreicht.

Ein Sonderfall der Bearbeitung ist der Einsatz des [Z-Überstandes](#) eines Fräasers. Dazu muss der Startpunkt auf die Unterkante der Platte referenziert werden und als Z-Wert (Null) eingetragen werden. Ein in den Werkzeugdaten eingetragener Z-Überstand wird nur bei dieser Konstellation verwendet, ansonsten bleibt er unbeachtet.

Unter *Optionen* besteht die Möglichkeit einer Gleich- bzw. Gegenlaufbeachtung. TwinCAM 32 wählt dann einen Fräser des entsprechenden Typs, welche die Bearbeitung in der eingestellten Bearbeitungsart ausführen kann. Ist kein entsprechendes Werkzeug verfügbar, erhalten Sie die Fehlermeldung "Drehsinn". Wird in diesem Zusammenhang die Funktion *Reversible* aktiviert, kehrt TwinCAM 32 die Kontur um. Steht ein Fräser mit entgegengesetzter Drehrichtung des entsprechenden Typs zur Verfügung, wird Kontur vom Endpunkt in Richtung Startpunkt gefräst.

#### Ansteuerung Laserprojektor

Durch aktivieren des Schalters Z-Laser wird eine Datei zur Ansteuerung eines Z-Laser Projektor erzeugt. Es werden folgende Elemente ausgegeben:

- Außenkontur (max. Ausdehnung des Werkstückes)
- die aktivierte Kontur

Siehe auch Register [An- und Abfahren](#) und Register [Rahmen](#).



Einen Startpunkt erhalten Sie ebenfalls, wenn Sie Fräskonturen [gruppieren](#). Dieser Startpunkt kann danach noch bearbeitet werden, da in diesem Modus nur Standardeinstellungen definiert werden. Der so erzeugte Startpunkt wird an den Endpunkt des zuerst ausgewählten Elements referenziert.

Alle weiteren Eingaben sind unter [Übersicht allgemeine Hinweise](#) erläutert.

### 3.2.5.11 Startpunkt An-u.Abfahren

Sie können hier definieren, welche Art des An- und Abfahrens gewählt werden soll. Im Feld *Abstand* geben Sie den gewünschten Abstand des Anfahrpunktes zum Startpunkt an. Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

***Gerade Senkrecht***

Fährt im rechten Winkel an eine Fräslinie bzw. Fräsbogen.

***Gerade tangential***

Fährt tangential an einen Bogen oder als verlängerte Linie an eine Fräslinie.

***Viertelkreis***

Fährt im Viertelkreis an eine Fräslinie bzw. an einen Fräsbogen.

***Halbkreis***

Fährt im Halbkreis an eine Fräslinie bzw. an einen Fräsbogen.

Schalten Sie die Funktion *fliegend* ein, wird auf dem eingegebenen Anfahrtsweg von Z-Höhe 0 mit der programmierten Vorschubgeschwindigkeit des 1. Elements fliegend eingetaucht. Die Funktion *Stop* fügt vor der Kontur (Anfahren) oder nach der Kontur (Abfahren) einen programmierten Halt ein.

Bei Angabe einer *Schnitttiefe* teilt TwinCAM 32 die Bearbeitung in eine entsprechende Anzahl Schnitte auf, bis die gewünschte Endtiefe erreicht ist. Wird eine bestimmte Anzahl von Schnitten unter *Schritte* eingegeben, errechnet TwinCAM 32 die entsprechende Zustellung selbständig.

### 3.2.5.12 Startpunkt Rahmen

Mit der Rahmenfunktion können zum Startpunkt gruppierte Elemente im Bezug auf Punkt1 und Punkt 2 zu den Referenzpunkten der Elemente verschoben werden.

Das heißt, nur Elemente die mit ihrer Referenz mit einem der Definitionspunkte der Verschiebung im Bezug stehen werden verschoben. Wenn also eine Verschiebung auf den linken, unteren Punkt erfolgt, werden nur Elemente verschoben, welche mit diesem Punkt in Bezug stehen. Elemente welche an der rechten Seite referenziert sind, bleiben unbeachtet.



Diese Funktion eignet sich auch sehr gut zum [Kopieren von Elementen](#) in Gruppen.

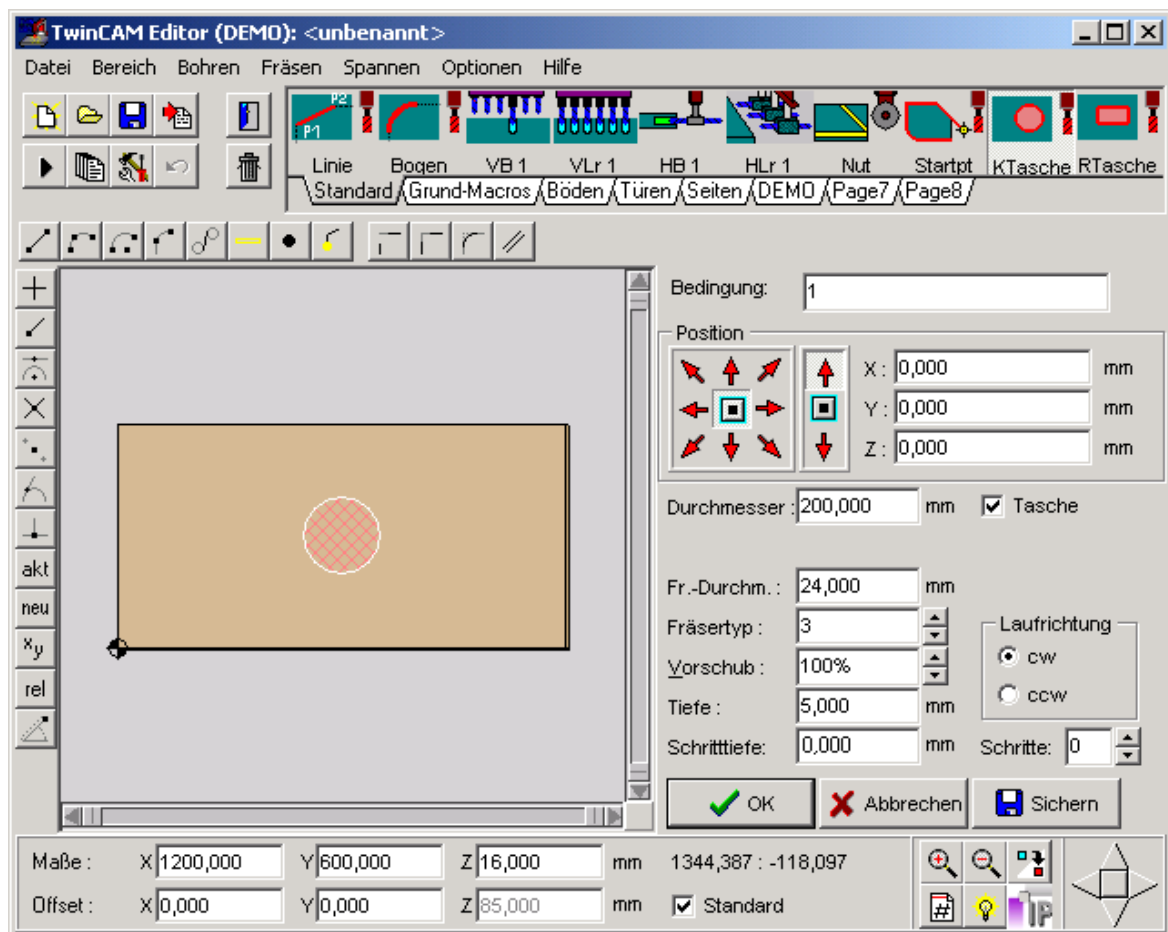
### 3.2.5.13 Startpunkt Drehung

[Gruppierte Elemente](#) können hiermit um einen definierten Punkt gedreht werden. Zu den gruppierten Elementen gehören Fräsungen, Bohrungen, Nuten und Taschen. Es werden alle gruppierten Elemente gedreht.

Unter den X/Y-Koordinaten geben Sie den Drehpunkt an, der *Winkel* beschreibt den Winkel der Drehung in Grad.



### 3.2.5.14 Kreistasche



Die Funktion kann für Kreistaschen sowie für Kreisausschnitte verwendet werden. Welche Bearbeitung Sie wählen, legen sie mit der Box *Tasche* fest. Im Dialog legen Sie die Bezugsebene und den Bezugspunkt fest. In den Eingabefeldern X / Y tragen Sie die Werte für den Mittelpunkt der Tasche ein. Der Z-Wert beschreibt die Starttiefe der Tasche. Die Tiefe der Tasche legen Sie unter *Tiefe* fest. Es folgen die Felder für den Durchmesser der Tasche, sowie für maximale *Schnitttiefe* und Anzahl der *Schritte*. Bei Angabe einer Schnitttiefe teilt TwinCAM 32 die Bearbeitung in eine entsprechende Anzahl Schnitte auf, bis die gewünschte Endtiefe erreicht ist. Wird eine bestimmte Anzahl von Schnitten unter *Schritte* eingegeben, errechnet TwinCAM 32 die entsprechende Zustellung selbständig. Bei Taschen, welche im TWINCAM 32 erstellt wurden, braucht kein Startpunkt angegeben werden. Die Angaben für Fräserdurchmesser und Fräserart entsprechen den eines Startpunktes. TWINCAM 32 sucht selbständig nach einem Werkzeug, mit welchem es die Bearbeitung durchführen kann.

Unter *Laufrichtung* geben Sie die Laufrichtung der Bearbeitung an.

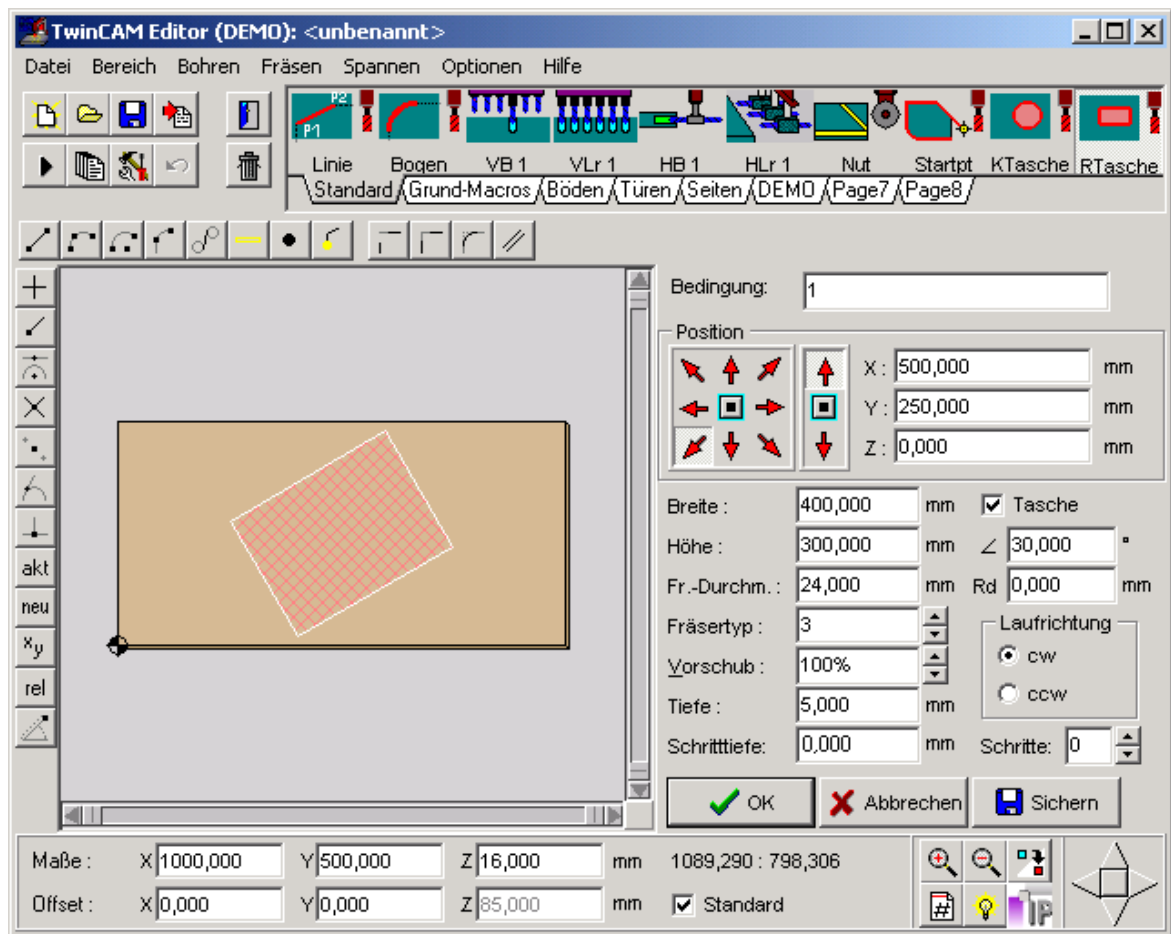
CW - Clockwise, im Uhrzeigersinn

CCW - Counter-clockwise, gegen den Uhrzeigersinn

Die Bearbeitung wird dann entsprechend der Drehrichtung des Fräasers im Gegen- bzw. im Gleichlauf ausgeführt.

Alle weiteren Eingaben sind unter [Übersicht allgemeine Hinweise](#) erläutert.

### 3.2.5.15 Rechtecktasche



Die Funktion kann für Rechtecktaschen sowie für Rechteckausschnitte verwendet werden. Welche Bearbeitung Sie wählen, legen sie mit der Box *Tasche* fest. Im Dialog legen Sie die Bezugsebene und den Bezugspunkt fest. In den Eingabefeldern X / Y tragen Sie die Werte für den Mittelpunkt der Tasche ein. Der Z-Wert beschreibt die Starttiefe der Tasche. Die Tiefe der Tasche legen Sie unter *Tiefe* fest. Es folgen die Felder für den Breite und Höhe der Tasche, sowie für maximale *Schnitttiefe* und Anzahl der *Schritte*. Bei Angabe einer *Schnitttiefe* teilt TwinCAM 32 die Bearbeitung in eine entsprechende Anzahl Schnitten auf, bis die gewünschte Endtiefe erreicht ist. Wird eine bestimmte Anzahl von Schnitten unter *Schritte* eingegeben, errechnet TwinCAM 32 die entsprechende Zustellung selbständig. Unter *Drehwinkel* können Sie die Tasche um den angegebenen Wert um den Mittelpunkt der Tasche drehen. Bei Eingabe eines Radius unter *Rd* werden die Ecken um den eingegebenen Wert abgerundet. Bei Taschen, welche im TWINCAM 32 erstellt wurden, braucht kein Startpunkt angegeben werden. Die Angaben für Fräserdurchmesser und Frästyp entsprechen den eines Startpunktes. TWINCAM 32 sucht selbständig nach einem Werkzeug, mit welchem es die Bearbeitung durchführen kann.

Unter *Laufriichtung* geben Sie die Laufriichtung der Bearbeitung an.

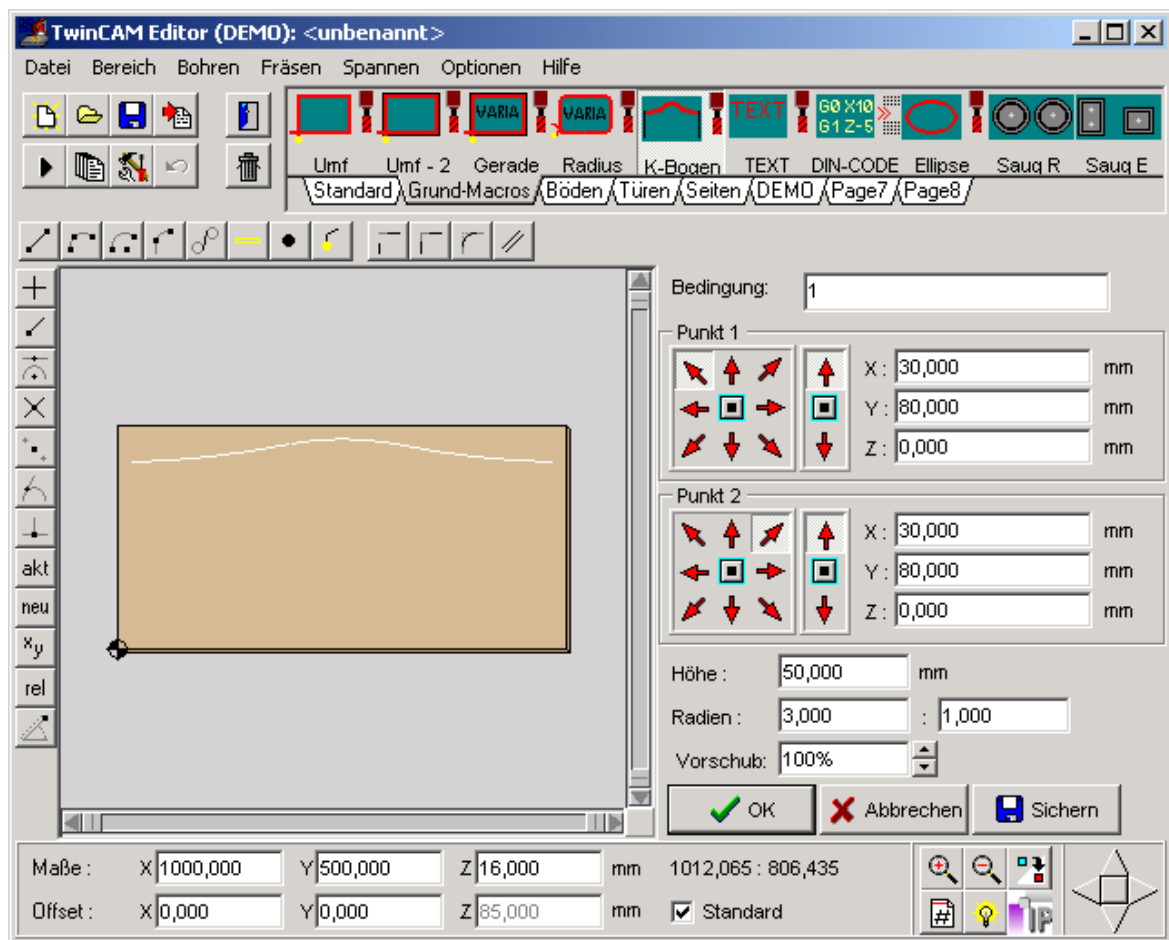
CW - Clockwise, im Uhrzeigersinn

CCW - Counter-clockwise, gegen den Uhrzeigersinn

Die Bearbeitung wird dann entsprechend der Drehrichtung des Fräasers im Gegen- bzw. im Gleichlauf ausgeführt.

Alle weiteren Eingaben sind unter [Übersicht allgemeine Hinweise](#) erläutert.

### 3.2.5.16 Karnisbogen



Unter *Höhe* wird die Stichhöhe des Karnisbogens eingegeben, darunter das Verhältnis der *Radien*. Je höher das Verhältnis der Radien wird, um so spitzer wird der Karnisbogen in der Mitte.

Verhältnis 1:5 - sehr flacher Bogen  
 Verhältnis 1:1 - ausgeglichener Bogen  
 Verhältnis 1:5 - sehr spitzer Bogen

Alle weiteren Eingaben sind unter [Übersicht allgemeine Hinweise](#) erläutert.

### 3.2.5.17 Ellipse

Eine Ellipse wird in TwinCAM 32 in Viertelsegmenten erzeugt.

Mit den Koordinaten positionieren Sie den Mittelpunkt der Ellipse. Unter *Radius 1* definieren Sie den Radius in X-Richtung, unter *Radius 2* in Y-Richtung bei einer Drehung von 0. Um ein weiteres Ellipsensegment zu erhalten, definieren Sie ein neues Segment mit gleichen Koordinaten, jedoch um 90 Grad gedreht. Dabei vertauschen sich die beiden Radien.



Um eine Vollellipse zu erhalten, müssen Sie folgende vier Segmente erstellen:

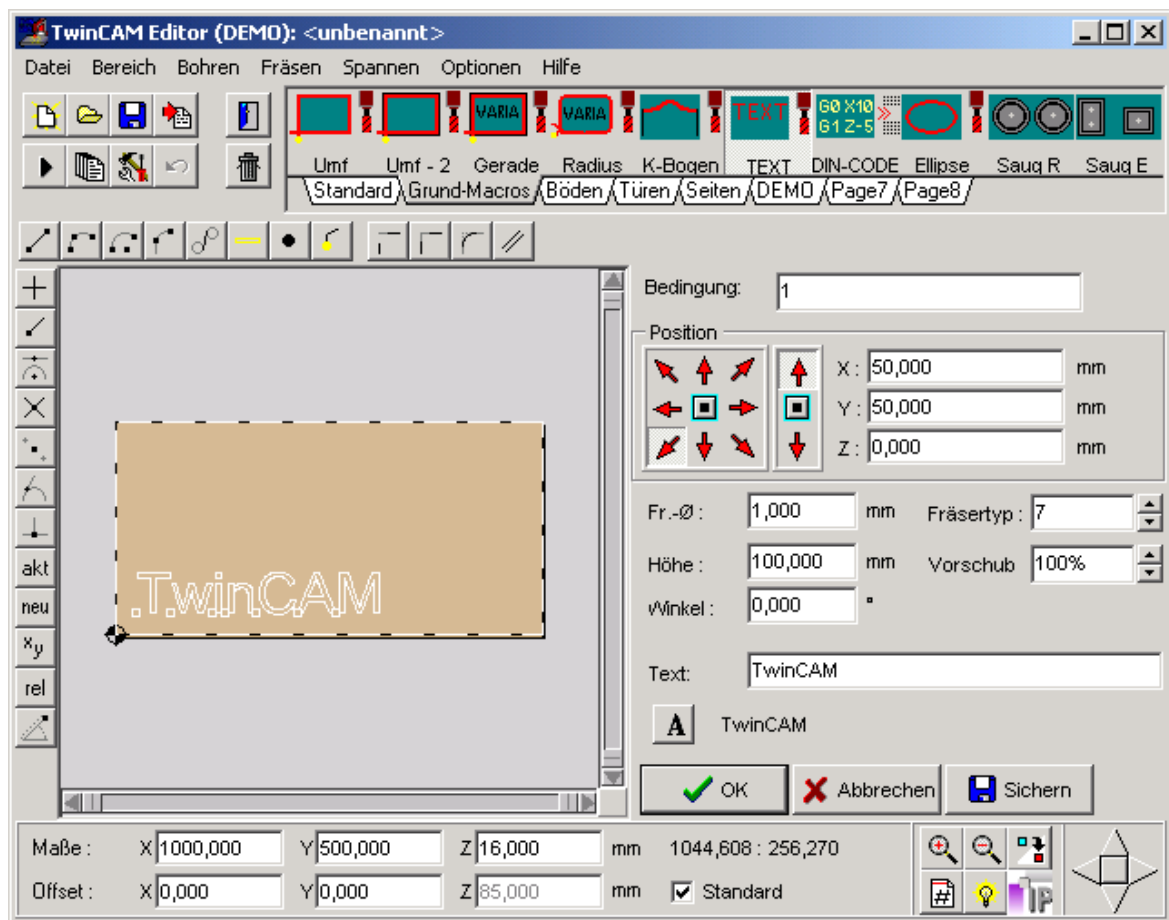
Koordinaten X=200 Y=100

	Radius1	Radius2	Drehung
1. Segment	100	50	0
2. Segment	50	100	90
3. Segment	100	50	180
4. Segment	50	100	270

Soll die Ellipse gedreht auf der Platte liegen, müssen Sie den Winkel zu den Werten bei Drehung hinzuaddieren.

Die Genauigkeit der Ausgabe einer Ellipse ist einstellbar in den globalen Variablen mit `_SystemEllipsePrecision`.

## 3.2.5.18 Text fräsen



Mit dieser Funktion können Texte auf einfache Art und Weise definiert werden. Mit den Magic Points und den Eingabefeldern für X und Y positionieren Sie die linke untere Ecke des Textfeldes. Unter *Höhe* legen Sie die Schriftgröße des Textes fest. Um eine Schriftart zu wählen klicken Sie auf den *Textbutton*. Im folgenden Windows- Standarddialog wählen sie die gewünschte Schriftart.



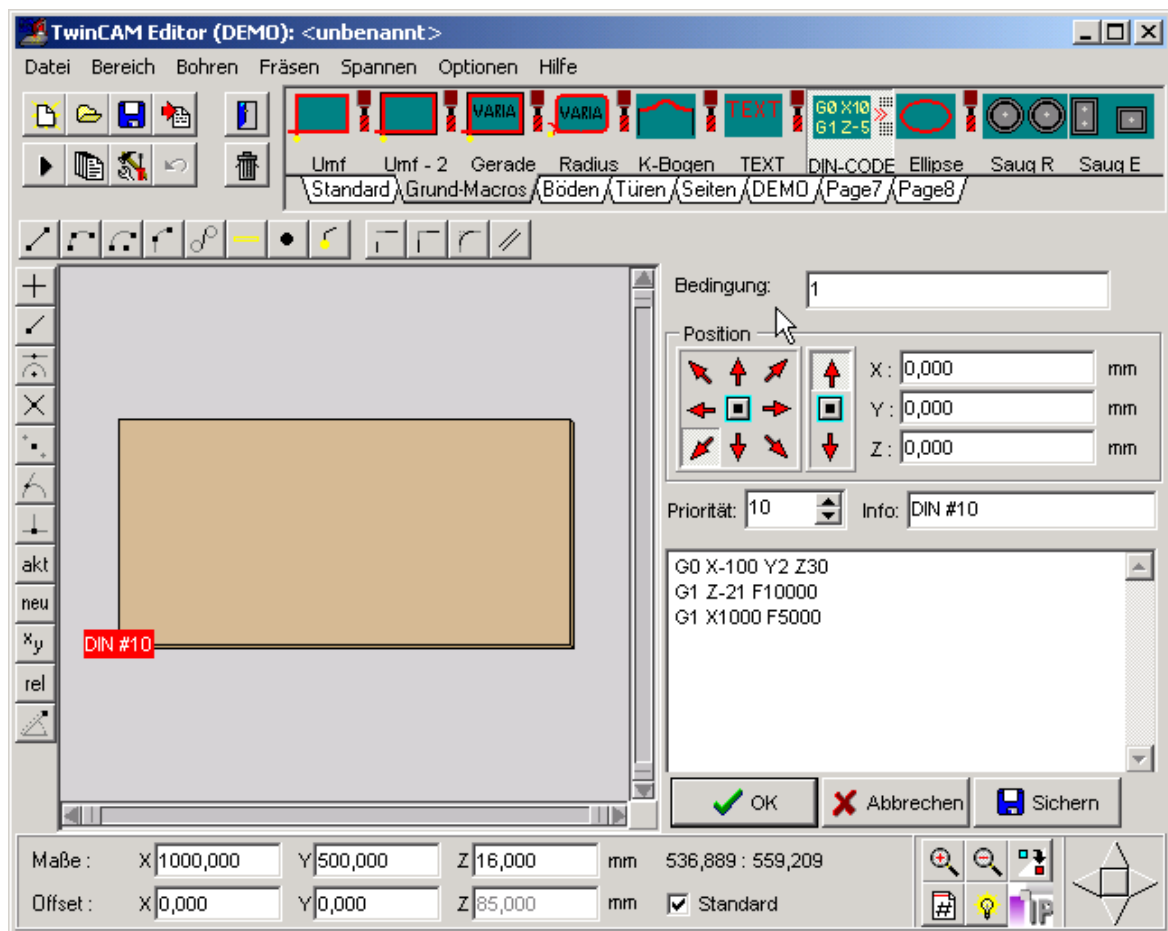
Textbutton



Sie können jede Windows-Schrift als Text festlegen. Beachten Sie jedoch, dass viele Schriften zwar schön aussehen, zum bearbeiten jedoch nicht geeignet sind.

Alle weiteren Eingaben sind unter [Übersicht allgemeine Hinweise](#) erläutert.

### 3.2.5.19 DIN-Code einfügen



Mit dieser Funktion haben Sie die Möglichkeit, einen beliebigen DIN-Code, Kommentare oder komplexe Unterprogramme in den TwinCAM 32 Code zu integrieren. Dieser Text wird bei der Simulation mit beachtet. Um ihn in der Simulation darstellen zu können, muss der eingegebene Code kompatibel dem maschinenabhängigen Postprozessorcode sein. Über die Priorität können Sie den Zeitpunkt im Programmablauf bestimmen, an welchem der eingefügte Code ausgeführt wird. Beachten Sie, dass bei der Simulation keine Kollisionsbetrachtung und keine Kontrolle von Sicherheits- und Überfahrhöhen erfolgt. Der eingefügte Code wird ohne jegliche Überprüfung ausgeführt. Es erfolgt ebenso keine Syntax-Kontrolle.



Unter [Datei öffnen](#) können komplette [DIN-Programme](#) aus Dateien geladen werden. Diese können dann hiermit nachbearbeitet und angepasst werden.

Alle weiteren Eingaben sind unter [Übersicht allgemeine Hinweise](#) erläutert.

## 3.2.6 Bedienfunktionen

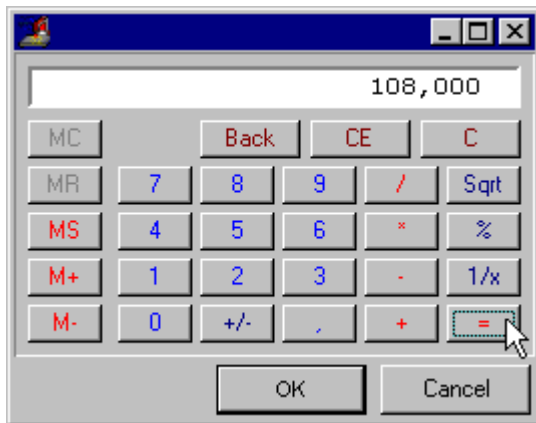
### 3.2.6.1 Taschenrechner verwenden

Zur Verwendung des Taschenrechners markieren Sie das entsprechende Eingabefeld mit einem Mausklick oder aktivieren Sie das Feld per TAB-Taste. Halten Sie die Steuerungstaste [Strg] gedrückt und drücken Sie ENTER.

Sie können nun mit der Maus oder mit der Tastatur die entsprechenden Berechnungen durchführen. Durch Anklicken des OK-Buttons wird der errechnete Wert in das Eingabefeld übernommen.



Zum Ausführen der Rechenoperation muss das Gleichheitszeichen gedrückt werden.

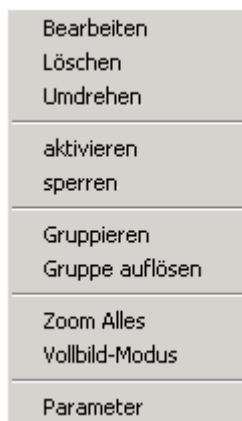


### 3.2.6.2 Gruppieren

Mit der Funktion Gruppieren können Sie mehrere Elemente zusammenfassen.

Um eine Gruppe zu erstellen halten Sie die Strg-Taste (oder Ctrl-Taste) gedrückt und klicken mit der linken Maustaste nacheinander die Elemente an, welche Sie zu einer Gruppe zusammenfassen möchten. Nachdem alle Elemente markiert sind, öffnen Sie mit der rechten Maustaste das Kontextmenü und klicken mit der linken Taste *Gruppieren* an.

Klicken Sie ein Element der Gruppe an, werden alle Elemente der Gruppe markiert. Diese Gruppe wird in TwinCAM 32 als zusammenhängendes Objekt behandelt. Wenn Sie eine Gruppe markieren und klicken danach auf Löschen, werden alle Elemente gemeinsam gelöscht.



Um eine Gruppe wieder aufzulösen, markieren Sie die gewünschte Gruppe, öffnen Sie mit der rechten Maustaste das [Kontextmenü](#) und klicken mit der linken Maustaste auf *Gruppe auflösen*.

Zur Auswahl einzelner Elemente in vorhandenen Gruppen halten Sie während des Selektierens die ALT-Taste gedrückt.

Der Zusammenhang von Gruppen bleibt beim Abspeichern erhalten, ebenso wenn sie Zeichnungen als [Gruppe einfügen](#).

Wenn Sie Fräskonturen ohne Startpunkt gruppieren, wird automatisch ein Konturstartpunkt erzeugt. Der so erzeugte Konturstartpunkt wird an den Endpunkt des zuerst ausgewählten Elements (Linie, Bogen usw.) referenziert. Dieser Startpunkt kann danach noch bearbeitet werden, da in diesem Modus nur Standardeinstellungen definiert werden. Falls das Element in der falschen Richtung definiert ist, der Konturstartpunkt sich demzufolge am falschen Endpunkt des Elementes befindet, muss das Element gedreht werden. Halten Sie dazu die ALT-Taste gedrückt und markieren Sie das Element mit einem einzelnen Mausklick. Öffnen Sie danach das Kontextmenü und klicken Sie auf *Umdrehen*.

### 3.2.6.3 Arbeiten mit dem Item-Editor

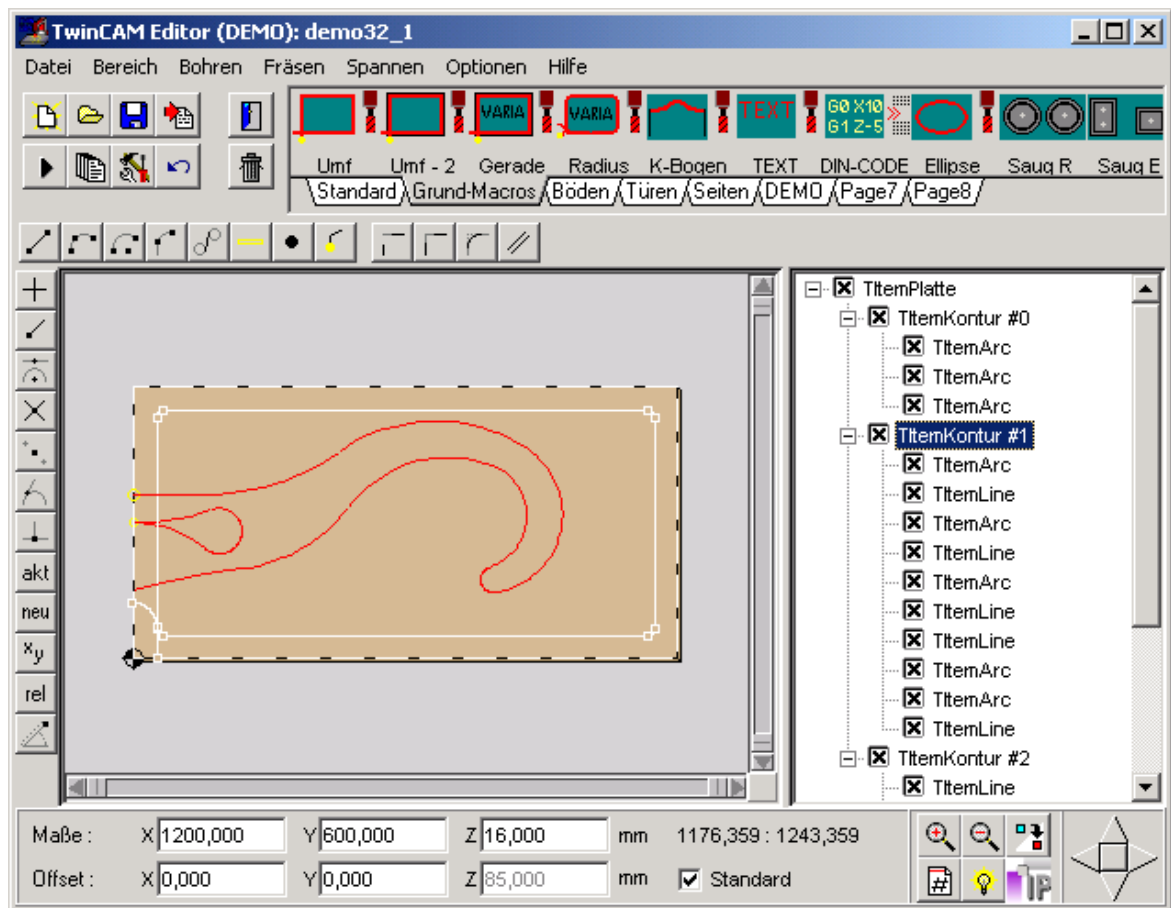
Mit dem Item-Editor können Sie die Elemente Ihrer Zeichnung auf einfache Art im Textmodus editieren und manipulieren.

Zum Öffnen des Item-Editors klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den CNC-Editor Button. Der CNC-Editor muss dabei geschlossen sein.



CNC-Editor

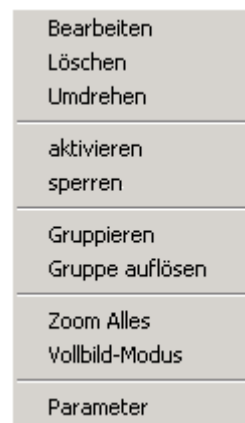




Um Elemente auszublenden, klicken Sie auf die Kreuze vor den Elementen. Ausgeblendete Elemente werden bei der Programmerzeugung ignoriert.

Alternativ können sie um Elemente und Gruppen ein oder auszuschalten die Funktionen *sperren* oder *aktivieren* im Kontextmenü verwenden.

Um mehrere Elemente zu markieren halten Sie die STRG-Taste gedrückt und klicken die gewünschten Elemente mit der Maus an. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in das freie Feld neben der Item-Liste. Es öffnet sich das Kontextmenü und Sie können die ausgewählten Elemente Gruppieren, Löschen oder Bearbeiten.



Mit einem Doppelklick auf das Item eines Elements können Sie die Elemente zur besseren Unterscheidung umbenennen. Die Zahlen hinter dem Balkenkreuz (#) beschreiben die Priorität der Bearbeitung.

### 3.2.6.4 Arbeiten mit Makros

Das Arbeiten mit Makros (oder Gruppen) beschleunigt das Erstellen von Programmen mit TWINCAM 32. Ein Makro ist eine Zeichnung mit einzelnen oder mehreren Zeichnungselementen, welche mit ihren Bezugspunkten, Bezugsmaßen und sämtlichen technologischen Daten einmalig erstellt und abgespeichert wurde. Die Makro-Funktion bietet Ihnen die Möglichkeit, abgespeicherte Komplett- oder Teilzeichnungen in eine neue Zeichnung einzufügen. Alle Bezüge bleiben dabei erhalten, und die eingefügten Bearbeitungen passen sich der Plattengröße an. So können Sie z.B. jegliche Beschläge einer Schrankserie als Einzelzeichnungen abspeichern, und diese dann nach Bedarf zu einer Fertigungszeichnung zusammenfügen. Sie haben beispielsweise eine Zeichnung erstellt, welche Sie wiederverwenden wollen. Zum Abspeichern dieser Zeichnung als Makro öffnen Sie im Menü die Funktion *Speichern als* und wählen unter *Ordner* den Pfad *TWINCAM\GROUP* (oder *TWINCAM\DATA\GROUP*). Speichern Sie die Zeichnung unter einem aussagekräftigen Namen ab. Falls Sie zu einem späteren Zeitpunkt die eben abgespeicherte Zeichnung in eine neue Zeichnung (mit schon definierten Elementen) einfügen wollen, klicken Sie auf das Symbol *Gruppe einfügen*, wählen die entsprechende Datei aus und bestätigen mit *OK*. Die gewählte Zeichnung wird nun in die bestehende Zeichnung eingefügt, wobei die eingefügten Elemente ihren ursprünglichen Bezugspunkt behalten. Diese Makros können auch per Schaltfläche in den *Userpaletten* abgelegt werden.



Wenn Sie den Button *Gruppe einfügen* mit der linken Maustaste anklicken, wird die gewählte Zeichnung gruppiert eingefügt. Klicken Sie den Butten mit der rechten Maustaste an, so werden die eingefügte Zeichnung als einzelne Elemente eingefügt.

Unten in sehen Sie eine Schrankseite als neue Zeichnung (Bild1). Darunter in Bild 2 sehen Sie die kompletten Bohrungen für eine Minifix-Verbindung, welche bereits aus einer vorher erstellten Zeichnung als Gruppe abgespeichert wurde. Bild 3 zeigt das Ergebnis mit den eingefügten Bohrungen. So wurde über die Funktion *Gruppe einfügen* mit drei Mausklicks das gewünschte Endergebnis erreicht, ohne jede einzelne Verbindungsbohrung zu definieren.

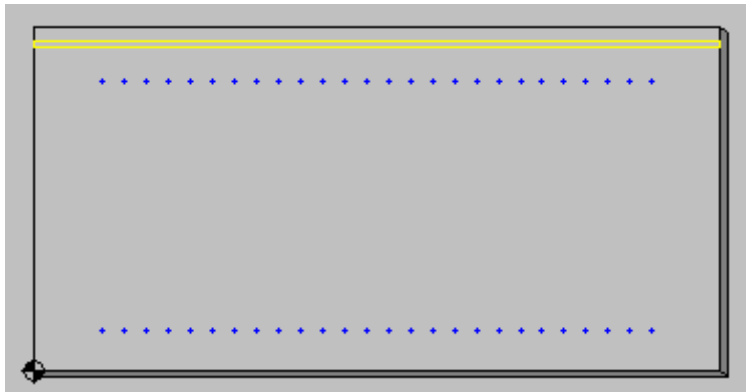


Bild 1: Neu erstellte Zeichnung



Bild 2: einzufügende Zeichnung (Gruppe)

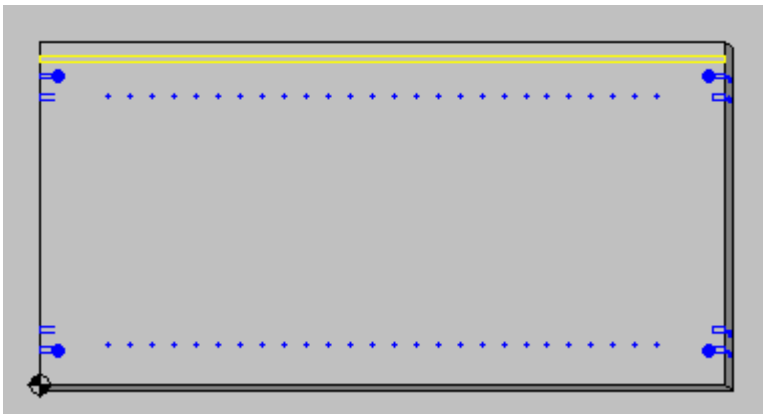


Bild 3: gesamte Zeichnung mit eingefügter Gruppe

### 3.2.6.5 Editieren von Elementen

Wenn Sie Zeichnungselemente editieren wollen, genügt ein Doppelklick mit der linken Maustaste auf das zu editierende Element. Dabei öffnet sich der entsprechende Eingabedialog und Sie können die Angaben wie bei einer Neudefinition anklicken und bearbeiten. Drücken Sie danach auf **OK**, um das geänderte Element in die Zeichnung zu übernehmen.

Wenn Sie ein bereits erstelltes Element nur geringfügig ändern und danach als neues Element in die Zeichnung übernehmen wollen, betätigen Sie den Button **Zufügen**.

Um einzelne Elemente in vorhandenen Gruppen auszuwählen, halten Sie während des Selektierens die ALT-Taste gedrückt.



Um einem Zeichnungselement einen anderen Bezugspunkt zuzuweisen, ohne dessen Lage zu ändern, klicken Sie den gewünschten Bezugspunkt mit der rechten Maustaste an.

### 3.2.6.6 Kopieren von Elementen

Um mehrere Elemente zu kopieren kann man sie Gruppieren, und dann mit der Funktion **Rahmen** im Startpunkt an eine neue Position verschieben und mit dem **Zufügen-Button** an der neuen Position einfügen.

Selektierte Gruppen können aber auch gespiegelt oder gedreht werden. Sie können in dem Sie eine Gruppe selektieren, diese dann über **Drehen** und danach **Spiegeln** als seitenverkehrte Bearbeitung auf die Unterseite der Platte kopieren.

### 3.2.6.7 DIN-Programm laden

Im Dialog *Datei öffnen* besteht die Möglichkeit, ein manuell geschriebenes Programm zu öffnen.

Eine solche Datei beinhaltet TwinCAM konformen Code (also dem von TwinCAM generierten Code, je nach Postprozessor).

In dieser Datei darf keine Initialisierung sowie kein Offset enthalten sein. Ebenso keine Programmende-Befehle. Welche Befehlszeile in diesem Fall wegelassen werden müssen, ist je nach Postprozessor unterschiedlich.

Im Gegensatz zu der Funktion **DIN-Code einfügen** wird hierbei der Code aus einer existierenden Datei zu der Zeichnung hinzugeladen und muss nicht manuell eingegeben werden.



Beispiel (Siemens-Code):

```
;#PANEL X400 Y400 Z20.0
N20 TC_CHANGETOOL(6,1,3,14000,,,,,40.000,0,1)
N30 TC_SETFACE(0)
N40 G0 X0.000 Y0.000 M_Absaugung1
N50 G0 Z40.000
N60 F4000
N70 G0 X156.665 Y58.476
N80 TC_STARTKONTUR
N90 G0 Z30.000
N100 G1 Z-10.000
:
:
:
N420 TC_BORING(-1.058,186.877,-15.000,0.0,12.000,12500,,,,,1)
N430 TC_SETFACE(3)
N440 TC_CHANGETOOL(152,1,3,3500,400.065,202.441,30.000,,20,,,2)
N450 TC_BORING(400.065,202.441,-15.000,0.0,12.000,12500,,,,,1)
```

### 3.2.6.8 Umschalten Millimeter / Inches

Zum Umschalten zwischen Millimeter und Inches führen Sie einen Doppelklick mit der linken Maustaste an einer beliebigen Stelle aus, an welcher die aktuelle Maßeinheit steht. Die gängigste Möglichkeit ist die mm / in Angabe hinter den Maßen der Grundplatte.

Maße :	X <input type="text" value="800,000"/>	Y <input type="text" value="600,000"/>	Z <input type="text" value="16,000"/>	mm	906,842 : 263,457
Offset :	X <input type="text" value="0,000"/>	Y <input type="text" value="0,000"/>	Z <input type="text" value="85,000"/>	mm	<input checked="" type="checkbox"/> Standard

### 3.2.7 Add-On

#### 3.2.7.1 Add-On Übersicht

Zusatzfunktionen im Add-On



Die einzelnen Funktionen:



[Zoom](#)



[Unzoom \(Zoom zurück\)](#)



[Spiegeln](#)



[Prioritäten \(Bearbeitungsreihenfolge\)](#)



[Transparentmodus](#)



[Platte drehen](#)

#### 3.2.7.2 Zoom



Zoom



Unzoom (Zoom zurück, Zoom Alles)

Sie können die Zoom-Funktion von TWINCAM 32 zur vergrößerten Darstellung von Zeichnungseinzelheiten verwenden. Klicken Sie auf das Zoom - Symbol in der rechten unteren Ecke des Hauptfensters. Der Mauszeiger verändert sich darauf in ein kleines Kreuz. Ziehen Sie ein Fenster über den gewählten Zeichnungsausschnitt, indem Sie mit der linken Maustaste in die Zeichnung klicken, diese gedrückt halten und bei gewünschter Fenstergröße loslassen. Den Zoom - Modus können Sie durch drücken der rechten Maustaste oder durch wiederholtes Anklicken des Zoom-Symbols abschalten. Die normale Darstellung erhalten Sie durch drücken des Unzoom-Symbols.

Bei einer gezoomten Darstellung können Sie mit den Zoomleisten am Rand des Grafikbereiches können Sie die Darstellung verändern.



#### Scrollen

Bewegt die Darstellung mittels Scrollbars im Grafikbereich



#### Dynamischer Zoom

Bewegen Sie den Mauszeiger an den Rand der Scrollbars, es wird ein nach beiden Seiten zeigender Pfeil angezeigt, können Sie die Größe der Darstellung im Grafikbereich verändern.



#### Unzoom, Zoom alles

Ein Klick in die linke untere Ecke der Zoomleisten setzt die Darstellung auf Normalgröße zurück.

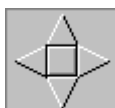
### 3.2.7.3 Spiegeln



#### Spiegeln

Mit der Funktion Spiegeln werden alle selektierten Bearbeitungen des Werkstückes um den Mittelpunkt der X-Achse (linke Maustaste) oder Y-Achse (rechte Maustaste) gespiegelt. Ist kein Element selektiert, wird die komplette Zeichnung gespiegelt.

### 3.2.7.4 Drehen



#### Drehen

Einige Maschinen bieten die Möglichkeit der Unterflurbearbeitung, also Bearbeitung von unten, bzw. verfügen über einen Plattenwender. Um Bearbeitungen von der Unterseite definieren zu können, müssen Sie die Platte mit dieser Funktion drehen. Sie können die Platte um die X-Achse (vertikal) oder um die Y-Achse (horizontal) jeweils um 90 Grad drehen. Klicken Sie dazu in der gewünschten Richtung auf eine der Spitzen des dargestellten Kreuzes. Beim Anklicken des mittleren Feldes dreht sich die Platte um den Mittelpunkt der Ansichtsfläche. Je nach Ansicht können Sie bei gedrehter Platte horizontale Fräsbearbeitungen definieren.

Sind einzelne Elemente oder Gruppen selektiert, werden nur diese Elemente um/auf der Platte gedreht. Diese Funktion eignet sich sehr gut um Bearbeitungen auf die Unterseite der Platte zu kopieren.

### 3.2.7.5 Prioritäten



#### Prioritäten

Mit dieser Funktion können Sie im TWINCAM 32 die Reihenfolge der Bearbeitungen ändern. Ist dieser Knopf aktiv, werden die Prioritäten in kleinen gelben Kästchen neben dem entsprechenden Element angezeigt. Zum Ändern klicken Sie das Element an, und mit den "+" oder "-" Tasten kann die Priorität verändert werden. Elemente mit gleicher Priorität werden nach einem internen Schema sortiert (Verfahrwegoptimierung, Bearbeitungsart).

Die Voreinstellung der Bearbeitungsreihenfolge kann in der maschinenbezogenen INI-Datei eingestellt werden.

Standardeinstellung:

- Fräsen
- vertikal Bohren
- horizontal Bohren
- Nute (Sägen)
- Text fräsen



Bei Verwendung von Bearbeitungslisten addieren sich die Prioritäten der Zeichnung mit denen der Liste. Setzen Sie die Prioritäten in der Zeichnung dann in 10er Schritten, damit sie genügend Freiraum bei der Listendefinition haben.

Die Priorität des Startpunktes mit dem Listenaufbau hat z.B. die Priorität 20, in der zugehörigen Liste hat die 3. Bearbeitung die Priorität 3. Somit hat die 3. Bearbeitung die Priorität 23. Hat ein weiteres Zeichnungselement die Priorität 22, würde die Liste nicht hintereinander abgearbeitet werden, sondern die Bearbeitung dieses Elements würde dazwischengeschoben.

In Kombination mit Funktionen und Bedingungen ermöglicht diese Handhabung der Prioritäten eine sehr flexible Steuerung des Bearbeitungsablaufes.

### 3.2.7.6 Transparentmodus



#### Transparentmodus

Der Transparentmodus ist eine Zeichnungshilfe, wobei die Zeichnung transparent dargestellt wird. Vorteilhaft ist dieses z.B. bei beidseitig zu bearbeitenden Werkstücken oder um seitlich verdeckte Bearbeitungen zu sehen.

## 3.2.8 Menüzeile

### 3.2.8.1 Übersicht Menüzeile

Die Menüzeile beinhaltet alle grundlegenden Funktionen von TwinCAM 32. Sie ist in sieben Hauptmenüpunkte gegliedert:

- [Datei](#)

- [Bereich](#)
- [Bohren](#)
- [Fräsen](#)
- [Spannen](#)
- [Optionen](#)
- [Hilfe](#)

Erläuterungen erhalten Sie in den jeweiligen Abschnitten.

### **3.2.8.2 Datei**

Neu  
neue Zeichnung erstellen

[Öffnen](#)  
Zeichnung öffnen

Speichern  
speichert Zeichnung unter gleichen Namen ab

[Speichern als](#)  
Speichert Zeichnung unter einem neuen Namen ab

[Datei einfügen](#)  
Fügt eine Datei (Gruppe) ein

[Palette laden](#)  
Userpalette laden

[Palette speichern als](#)  
aktuelle Userpalette unter anderem Namen speichern

[Drucken](#)  
Druckt die aktuelle Zeichnung mit Ausgabe des NC-Codes

[Datensicherung](#)  
Sichert die Maschinenkonfiguration und die Anwenderdaten

zuletzt geöffnete Dateien  
Historie der letzten vier bearbeiteten Zeichnungen

Beenden  
Beendet TwinCAM 32

### **3.2.8.3 Bereich**

Der Menüpunkt Bereich gliedert sich in:

[Werkzeuge](#)  
öffnet die Werkzeugverwaltung

[Jobliste](#)  
schaltet in den Joblistenbereich um



### 3.2.8.4 Bohren

Bohren gliedert sich in:

Vertikalbohrung

vertikale Einzelbohrung erstellen

Vertikale Lochreihe

vertikale Lochreihe erstellen

Horizontalbohrung

horizontale Einzelbohrung erstellen

Horizontale Lochreihe

horizontale Lochreihe erstellen

### 3.2.8.5 Fräsen

Der Menüpunkt Fräsen beinhaltet folgende Elemente:

Konturstartpunkt

Startpunkt an eine Fräskontur setzen

Linie

Fräslinie erstellen

Bogen

Fräsbogen erstellen

Nut

Fräs- oder Sägenut erstellen

Kreistasche

Kreistasche erstellen

Rechtecktasche

Rechtecktasche erstellen

Karnisbogen

Karnisbogen erstellen

Ellipse

Bogenelement einer Ellipse erstellen

Text

Textfräsung erstellen

DIN Code

DIN Code in Programm einfügen

### 3.2.8.6 Spannen

Klicken Sie in der Menüleiste unter Spannen mit der linken Maustaste an welche Art von Sauger Sie setzen wollen.

Runde Sauger

Position

X : 100,000 mm

Y : 100,000 mm

Durchmesser: 80,000 mm

Kollisionsabstand: 10,000 mm

Positionieren Sie den Sauger mit Hilfe der [Magic Points](#) und den X/Y Koordinaten. Unter *Durchmesser* geben Sie den Saugerdurchmesser an. Der *Kollisionsabstand* verhindert, dass Sie die Sauger zu eng aneinander stellen und so die Sauger auf der Maschine kollidieren.

#### Eckige Sauger

Position

X : 100,000 mm

Y : 100,000 mm

Breite: 160,000 mm

Höhe: 80,000 mm

Kollisionsabstand: 10,000 mm

Positionieren Sie den Sauger mit Hilfe der [Magic Points](#) und den X/Y Koordinaten. *Breite* und *Höhe* beschreibt die Saugerabmessungen. Der *Kollisionsabstand* verhindert, dass Sie die Sauger zu eng aneinander stellen und so die Sauger auf der Maschine kollidieren.

Um den Sauger per Maus zu positionieren, klicken Sie ihn mit der linken Maustaste an, halten diese gedrückt und positionieren den Sauger an der gewünschten Stelle.

#### Traversensauger (optional)

Position

X : 0,000 mm

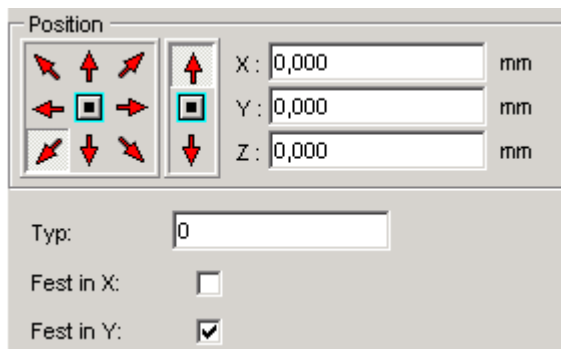
Y : 0,000 mm

Z : 0,000 mm

Typ: 0

Traversensauger sind maschinenabhängige Sauger und sind gesondert in der Maschinenkonfiguration definiert. Die Auswahl der unterschiedlichen Ausführungen erfolgt über Typ.

#### Traverse (optional)



Traversen sind in der Maschinenkonfiguration definiert. Unterschiedliche Ausführungen können über Typ ausgewählt werden.



Traversensauger und Traversen sind Maschinen- und Herstellerabhängig. Informationen zu diesen Elementen erhalten sie vom jeweiligen Maschinenhersteller.

### 3.2.8.7 Optionen

Unter Optionen verwalten Sie folgende Funktionen:

- [Auswahl der Maschinen](#)
- [Farbeinstellungen](#)
- [Bearbeitungslisten-Editor](#)

### 3.2.8.8 Hilfe

Hilfethemen

Aufruf der Hilfedatei

Index

Aufruf des Hilfeindex

Tutorial

Öffnet das TwinCAM 32 [Online-Tutorial](#)

Info

Versions- und Seriennummerinformationen von TwinCAM 32

### 3.2.8.9 Drucken

Über Datei in der Menüzeile können Sie die Zeichnung und den Programmcode ausdrucken.

Der Ausdruck des Programmcode erfolgt nur bei eingeschalteter [Programmerzeugung](#) und eingeschaltetem [Editorfenster](#).

Der Ausdruck erfolgt auf den im Windows eingestellten Standarddrucker.

### 3.2.8.10 Datensicherung

Die Backup-Funktion im TwinCAM32 Datei-Menü dient zur Sicherung der Maschinenkonfiguration (TwinCAM32) sowie der Anwenderdaten.

Zu den Anwenderdaten gehören die Paletten, Arbeitslisten, Funktionsdateien usw.

Sie haben die Möglichkeit die Maschinenkonfiguration zu sichern oder wiederherzustellen. Gleiches gilt für die Anwenderdaten.

Die Sicherung erfolgt voreingestellt auf Diskette nach Laufwerk A:

Die Einstellungen der zu sichernden Dateien erfolgen in der Datei backup.cfg. Wir empfehlen, die Voreinstellungen des Maschinenherstellers bzw. des Distributors nicht zu verändern. Sollte doch eine Änderung bzw. eine Erweiterung der Backup-Einstellungen notwendig sein, wenden Sie sich an den TwinCAM32 Support.

Die Sicherung erfolgt komprimiert im ZIP-Format, und ist somit mit entsprechenden Tools zu entkomprimieren (z.B. WINZIP, PKZUNZIP).



Die BACKUP und RESTORE Funktion im TwinCAM ist nur zur Datensicherung und Rücksicherung der Maschine oder des jeweiligen PC.

Sie ist **nicht** geeignet zum Transfer der Maschinendaten zwischen Maschine und PC.

Bei einigen maschinenherstellerabhängigen Versionen ist der Maschinenimport im Setup integriert.

Die Datei IMPORT.TXT auf der CD oder im TWINCAM\BIN Verzeichnis beinhaltet genaue Informationen.

## 3.2.9 CAD-Funktionen

### 3.2.9.1 Übersicht CAD-Funktionen

TwinCAM 32 beinhaltet eine Reihe von CAD-Funktionen, welche das Arbeiten mit dem Programm erheblich erleichtern.

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- [Zeichnungselemente](#)
- [Objektfang](#)
- [Manipulationen](#)

### 3.2.9.2 CAD-Zeichnungselemente



#### Fräslinie

Zeichnet eine Fräslinie über 2 Punkte

Mit gedrückter STRG (CTRL) Taste schalten Sie die Ortho-Funktion ein.



#### Fräsbogen über 3 Punkte

Fräsbogen über Startpunkt, einen beliebigen Punkt auf dem Bogen und Endpunkt



#### Fräsbogen über Startpunkt - Mittelpunkt - Winkelpunkt



#### Tangential weiterführender Bogen

Zeichnet eine tangential weiterführenden Bogen an Fräslinien und Fräsbögen.



#### Fräslinie tangential an 2 Bögen

Zeichnet eine Linie mit tangierenden Übergängen an zwei Bögen.



#### Nut über 2 Punkte

Freie Fräs- oder Sägenut über Start- und Endpunkt



#### Einzelbohrung



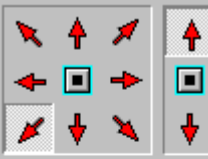
#### Startpunkt

Beim Startpunkt müssen im folgenden Dialog die entsprechenden Eingaben gemacht werden (siehe [Startpunkt Zeichnungselemente](#))



Die Angaben müssen **vor** dem Setzen des Startpunktes gemacht werden.

**Aktuell**



Z: 20,000

Vorschub: 30

Typ: 3

Durchm.: 24,00

Korrektur

☐ keine


☒ links

☐ rechts



Bei allen anderen Elementen muss **vor** dem setzen des 1. Elementpunktes die Frästiefe und die Vorschubgeschwindigkeit eingegeben werden.

**Aktuell**



Z: 20,000

Vorschub: 40

### 3.2.9.3 Objektfang-Funktionen

In Klammern stehen die Shortcuts der Elemente



Klicken, freies Klicken im CAD-Bereich,  
schaltet ggf. eingeschaltete Objektfangfunktionen aus



Endpunkt eines Elements (E)  
fängt den Endpunkt eines Elements, auch die der Plattenkanten



Mittelpunkt einer Linie oder Zentrum eines Bogens, Kreis (C)  
fängt den Mittelpunkt einer Linie oder eines Bogens



Schnittpunkt oder angenommener Schnittpunkt zweier Elemente (X)  
Beim angenommenen Schnittpunkt zweier Elemente müssen sich die Elemente nicht direkt schneiden.



Mitte zwischen 2 Punkten (M)  
Fängt im freien Raum die Mitte zwischen zwei Punkten. Zur Ermittlung des Punktes können die Funktionen Endpunkt, Schnittpunkt und Mittelpunkt usw. verwendet werden.



Tangential an Bogen / Kreis (T)  
Zeichnet den Endpunkt einer Linie tangential an einen Bogen.



Lotrecht auf Linie (L)  
Setzt den Endpunkt einer Linie lotrecht auf eine Linie oder einen Bogen.



aktueller Punkt (Y)  
Letzter angeklickte oder durch Objektfangfunktionen ermittelte Punkt.



neuen aktuellen Punkt eingeben (N)  
Setzt einen neuen aktuellen Punkt durch Anklicken, Koordinateneingabe oder Objektfang.



absolute Eingabe der Koordinaten (A)  
Öffnet das Fenster zur Absolutkoordinateneingabe. Zur Übernahme der Koordinaten muss die Eingabe mit Enter abgeschlossen werden.



relative Eingabe der Koordinaten (R)  
Öffnet das Fenster zur Eingabe von Relativkoordinaten. Zur Übernahme der Koordinaten muss die Eingabe mit Enter abgeschlossen werden.



polare Eingabe der Koordinaten (P)

Öffnet das Fenster zur Eingabe von Polarkoordinaten. Zur Übernahme der Koordinaten muss die Eingabe mit Enter abgeschlossen werden.

#### 3.2.9.4 CAD-Manipulationen



Trimmen 1 Element

Schneidet ein Element an einem anderen Element ab oder verlängert ein Element bis zu einem anderen Element. Klicken Sie dazu zuerst auf das abzuschneidende (zu verlängernde) Ende eines Elements, danach auf das Element, an welchem abgeschnitten bzw. bis zu dem verlängert werden soll.



Trimmen 2 Elemente

Schneidet zwei Elemente in einem Schnittpunkt ab, bzw. verlängert zwei Elemente bis zu einem gemeinsamen Schnittpunkt.

Klicken Sie dazu auf die abzuschneidenden bzw. zu verlängernden Enden der Elemente.



Abrunden von Element Schnittpunkten

Verrundet zwei Elemente in Richtung eines gemeinsamen Schnittpunktes. Geben Sie vor dem Anklicken der gewünschten Elemente im Dialogfeld den entsprechenden Radius ein.



Parallelverschiebung von Elementen

Verschiebt Linien und Bögen in einem frei wählbaren Abstand vom Ursprungselement, wobei das Ursprungselement bestehen bleibt. Der Bezugspunkt bleibt dabei erhalten und die Bezugskoordinaten werden verändert. Bei Bögen verändert sich ebenfalls der Radius. Geben Sie vor dem Anklicken des gewünschten Elements im Dialogfeld den entsprechenden Abstand ein.



Um die richtige Seite (Ende) eines Elements anzuklicken, müssen Sie von der Mitte des Elements ausgehend die Seite anklicken, welche Sie manipulieren wollen.



Beachten Sie, dass die CAD-Funktionen zur Konstruktion von Zeichnungen verwendet werden können. Die Schnittpunkte bei Trimmen und Abrunden können deshalb außerhalb der Platte liegen.



## 3.2.10 Bearbeitungslisten

### 3.2.10.1 Bearbeitungslisten

Der Einsatz von Bearbeitungslisten ist vor allem in der Fenster- und Türenfertigung von Vorteil. Obwohl mehrere Schnitte mit unterschiedlichen Fräsern notwendig sind wird nur eine Fräskontur gezeichnet, welche dann nach einer definierten Liste mit verschiedenen Werkzeugen abgearbeitet wird.

Die Bearbeitungslisten sind numerisch in der Datei WORKLIST.DAT codiert. In der Menüleiste unter OPTIONEN können die Bearbeitungslisten editiert werden. Die Datei WORKLIST.DAT kann auch mit jedem beliebigen Texteditor bearbeitet werden.

Die Prioritäten addieren sich mit den Prioritäten in der Zeichnung. Um eine Bearbeitungsliste zu aktivieren tragen Sie beim Startpunkt unter Fräsertyp die Bearbeitungslistennamen (Text in eckiger Klammer) ein. Die Namen der Bearbeitungslisten können alphanumerisch sein. Unter COUNT= tragen Sie die Anzahl der Schritte in der Bearbeitungsliste ein.

Es ergeben sich entsprechend den Eintragungen bei ZOverride verschiedene Fräsverhalten

ZOverride = -1

Die Einstellungen des Startpunktes werden ausgewertet.

Der Haken ZOverride im Startpunkt wird beachtet.

Bei ZOverride = 0 - 2 wird der Haken ZOverride im Startpunkt ignoriert.

ZOverride = 0

Der Wert von OffsetZ wird zu den Z-Werten der Zeichnungselemente addiert

(Es können unterschiedlich Z-Höhen in einer Kontur gefräst werden.)

ZOverride = 1

Der Wert von OffsetZ wird zum Z-Wert der des Startpunktes addiert

(Eine feste Frästiefe für die gesamte Kontur, die Zeichnungswerte der Elemente werden ignoriert.)

ZOverride = 2

Der Wert FixedZ definiert die Frästiefe von Oberkante Werkstück

(Eine feste Frästiefe für die gesamte Kontur, die Zeichnungswerte der Elemente incl. Startpunkt werden ignoriert.)

#### WORKLIST.DAT

```
;ZOverride=-1  Einstellungen des Startpunktes werden ausgewertet
;ZOverride=0   OffsetZ wird zu Z-Werten der Zeichnungselemente addiert
;ZOverride=1   OffsetZ wird zu Z-Wert des Startpunktes addiert
;ZOverride=2   FixedZ von Oberkante Werkstück wird ausgewertet
;Priority=      Bearbeitungsreihenfolge 0...X
;Tooltype=     Werkzeugtyp
;Diameter=     WKZ-Durchmesser (nur bei Tooltype=0 relevant)
;OffsetXY=     XY-Verschiebung additiv zu Zeichnungswert
;OffsetZ=      Wert wird zu Z-Tiefe der Zeichnung addiert
;FixedZ=       Wert gilt als Z-Wert bei Bearbeitung, Zeichnungswerte werden ignoriert
;Feed=         Bearbeitungsvorschub (bei 0 wird Zeichnungswert übernommen)
;STOP0=        Programmierter Halt VOR der Kontur (0=nicht aktiv ; 1=aktiv)
;STOP1=        Programmierter Halt NACH der Kontur (0=nicht aktiv ; 1=aktiv)
```

;Bearbeitung mit drei Fräsgängen

[FRAES3x] Name der Liste

Count=3 Anzahl der Bearbeitungen

1=VORSCHR  
2=SCHNITT2  
3=FERTIG

Name der einzelnen Bearbeitungsschritte

[VORSCHR]  
ZOverride=2  
Priority=0  
Tooltype=1  
Diameter=100  
OffsetXY=10  
OffsetZ=5  
FixedZ=5  
FEED=3

[SCHNITT2]  
ZOverride=2  
Priority=1  
Tooltype=12  
Diameter=110  
OffsetXY=10  
OffsetZ=5  
FixedZ=1  
FEED=3  
STOP1=1

[FERTIG]  
ZOverride=2  
Priority=1  
Tooltype=12  
Diameter=110  
OffsetXY=10  
OffsetZ=5  
FixedZ=1  
FEED=3



Die Zyklenbezeichnungen 1=, 2= usw. dürfen in der gesamten Bearbeitungsliste nur EINMAL vorhanden sein.



Bei Verwendung von Bearbeitungslisten addieren sich die Prioritäten der Zeichnung mit denen der Liste. Setzen Sie die Prioritäten in der Zeichnung dann in 10er Schritten, damit sie genügend Freiraum bei F der Listendefinition haben.

Die Priorität des Startpunktes mit dem Listenaufruf hat z.B. die Priorität 20, in der zugehörigen Liste hat die 3. Bearbeitung die Priorität 3. Somit hat die 3. Bearbeitung die Priorität 23. Hat ein weiteres Zeichnungselement die Priorität 22, würde die Liste nicht hintereinander abgearbeitet werden, sondern die Bearbeitung dieses Elements würde dazwischengeschoben.

In Kombination mit Funktionen und Bedingungen ermöglicht diese Handhabung der Prioritäten eine sehr flexible Steuerung des Bearbeitungsablaufes.

## 3.2.11 Optionen

### 3.2.11.1 Übersicht Optionen

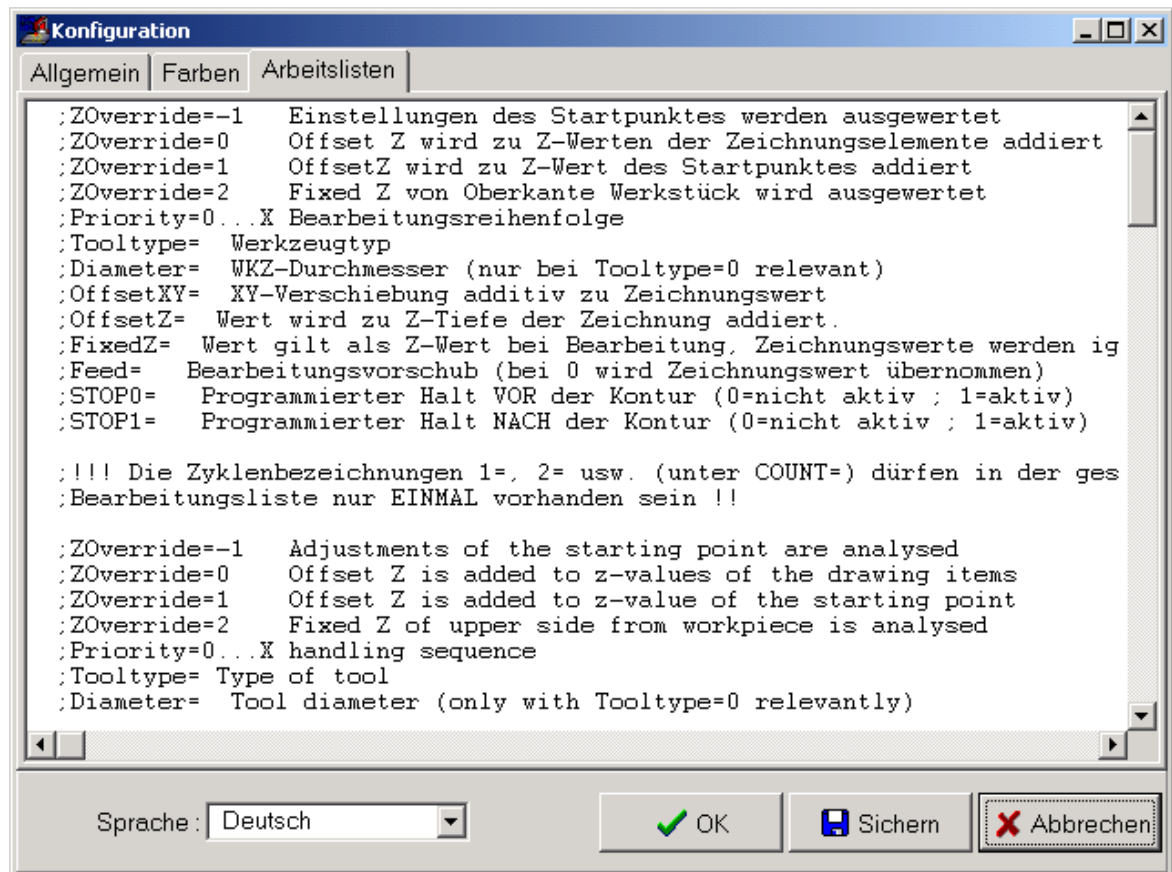
Hier könne Sie verschiedene Einstellungen treffen.

Das Register [Allgemein](#) dient zur [Auswahl der Maschine](#), für welche das Programm generiert werden soll. Dieses Register ist nur sichtbar, wenn sie mehrere Maschinen installiert haben.

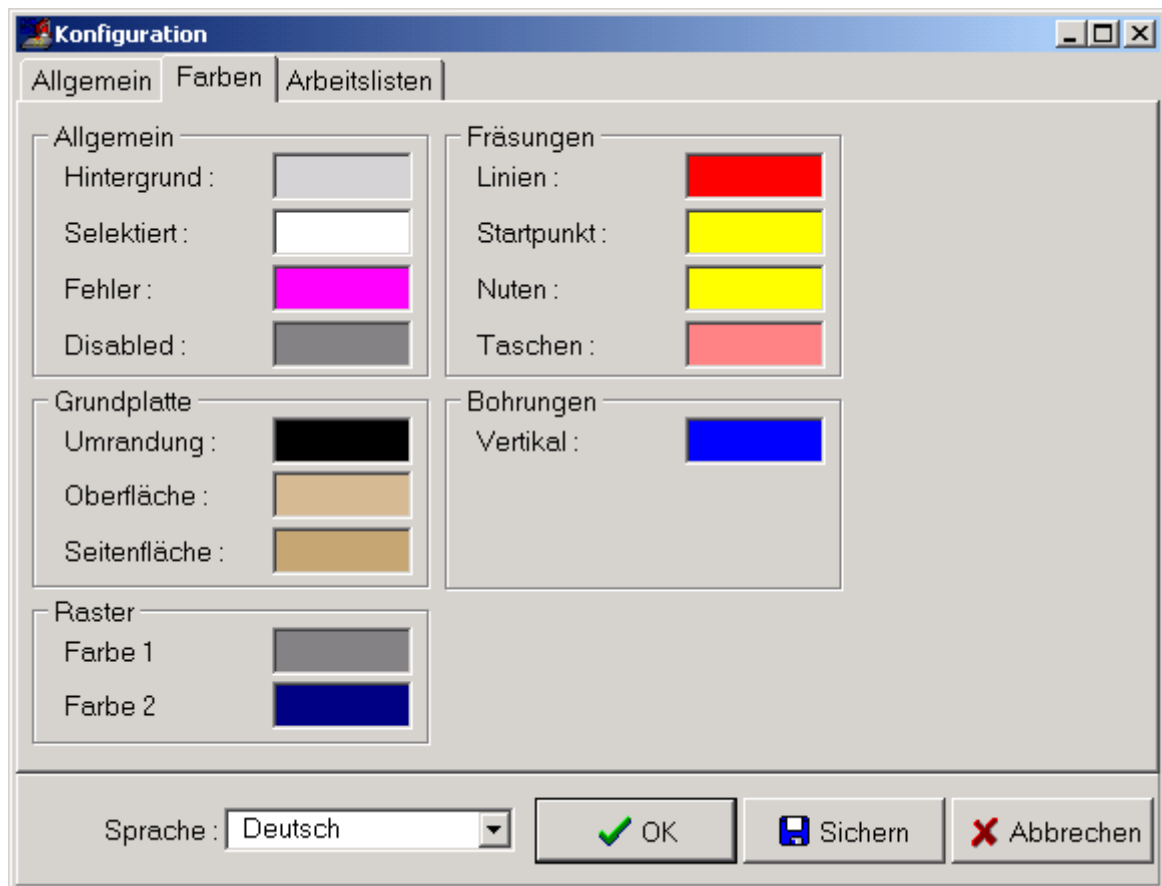
Im Register [Farben](#) stellen Sie die Darstellungsfarben ein.

Im Register Arbeitslisten können Sie die [Bearbeitungslisten](#) editieren.

Im unteren Bereich können Sie die [Spracheinstellung](#) vornehmen.



### 3.2.11.2 Farbeinstellungen



Zum Ändern einer Farbeinstellung klicken Sie auf das entsprechende Farbfeld, wählen im sich öffnenden Dialog eine andere Farbe und bestätigen den Dialog mit OK. Die Farbeinstellung wird sofort übernommen.

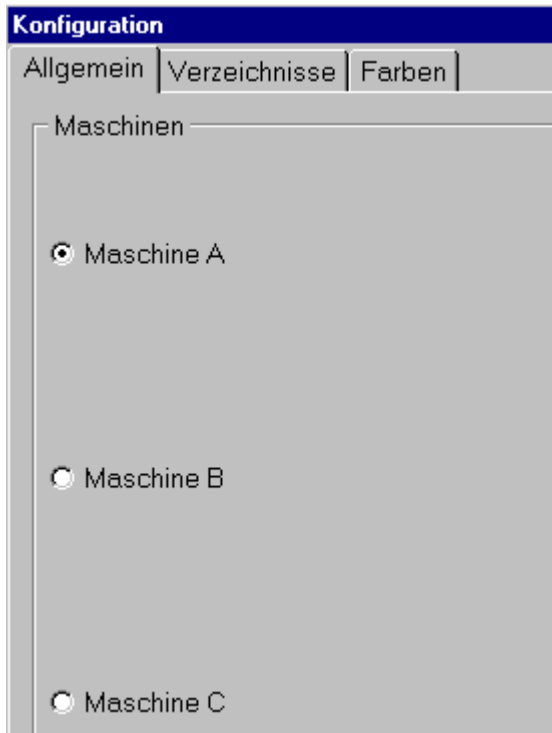
Im Bild sind die Standardfarben von TwinCAM 32 abgebildet.

Hintergrund	hellgrau
Selektiert	weiß
Fehler	magenta
Umrandung	schwarz
Oberfläche	hellgrau
Seite	dunkelgrau
Linie/Bogen	rot
Startpunkt	gelb (Kreis)
Nuten	gelb (Linie)
Taschen	hellrot (gerastert)
vert. Bohrung	blau
hori. Bohrung	grün



Beachten Sie, dass bei einigen Maschinenversionen nur 16 Farben zur Verfügung stehen.

### 3.2.11.3 Maschinenauswahl



Zum Wechseln der Maschine klicken Sie das entsprechende Radiobutton an und bestätigen mit OK.

Sie können den Maschinenwechsel jederzeit vornehmen. Geöffnete Zeichnungen werden direkt neu generiert.

### 3.2.11.4 Sprache

#### Sprache

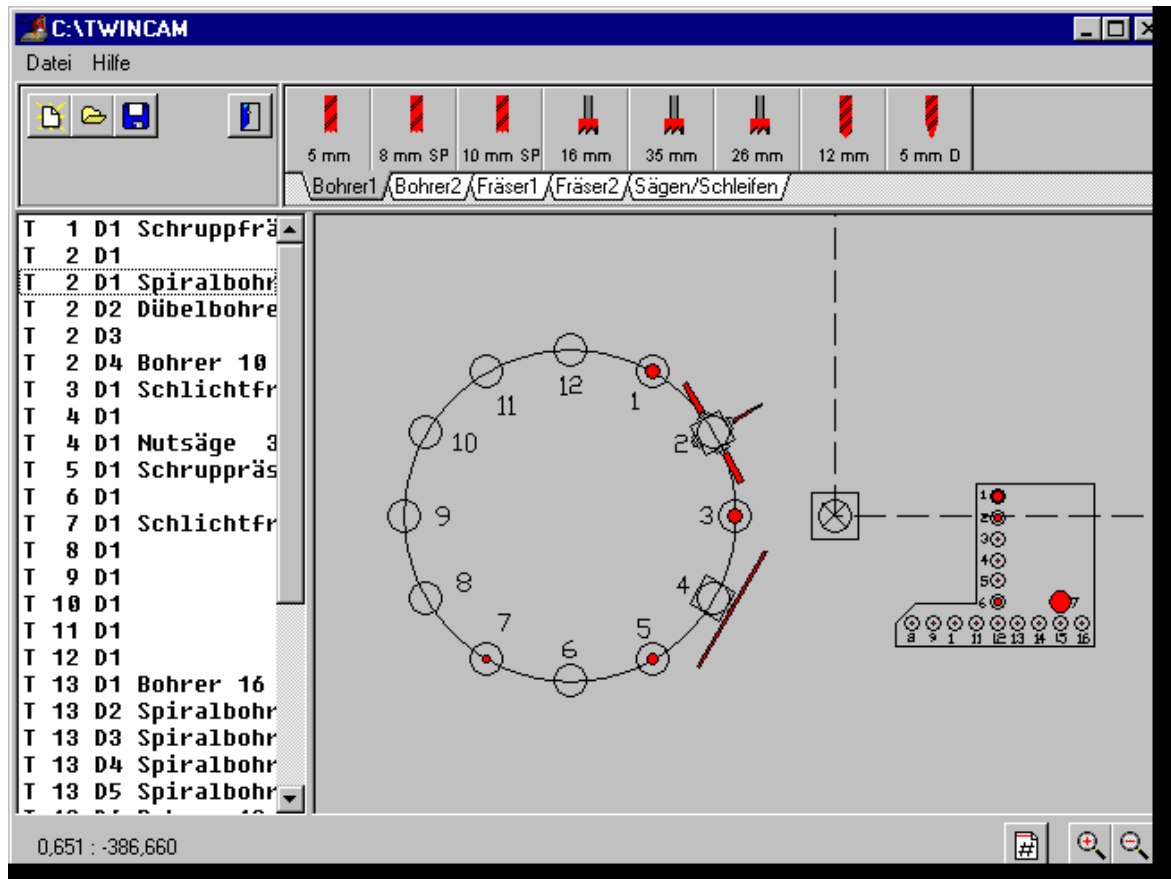


Zum Wechseln der eingestellten Sprache klicken Sie auf den Abrollbutton, markieren die gewünschte Sprache und bestätigen mit OK.

### 3.3 Werkzeugbereich

#### 3.3.1 Übersicht Werkzeugverwaltung

TwinCAM 32 verwaltet eine Werkzeugliste je Maschinenkonfiguration, in der alle Werkzeuge, welche auf der Maschine zum Einsatz kommen, gespeichert werden. Sie ist vergleichbar mit einem Werkzeugschrank, in dem die Werkzeuge, z. B. Bohrer und Fräser, abgelegt werden. Obwohl es möglich ist, mehrere Maschinen mit einer einzigen Werkzeugliste zu verwalten, ist davon abzuraten, da die Gefahr unbeabsichtigter Seiteneffekte besteht.



#### Werkzeug- und Bestückungslisten - Dialog

Mit einem Klick auf die Schaltfläche *Bestückungslisten-Editor* öffnet sich der Dialog zur Bearbeitung der Werkzeug- und Bestückungslisten. Links oben befinden sich drei Button zum Laden bzw. Speichern von vorhandenen Bestückungslisten.



neue Konfiguration, neue Bestückung anlegen



Bestückung laden



Bestückung speichern

Wenn eine neue Bestückung erstellt worden ist, empfiehlt es sich, die Bestückung sofort unter einem aussagekräftigen Namen über *Datei>>Speichern unter* im Pull-Down Menü zu speichern.

Rechts neben den Dateisymbolen finden Sie die [Werkzeugliste](#). Der Grafikteil ist die eigentliche [Bestückungsliste](#). Sie ist rein grafisch und wird per DRAG & DROP (klicken-ziehen-fallenlassen) bearbeitet. Im unteren Bereich ist eine Statusleiste platziert. Sie beinhaltet ein Koordinatenfenster, wobei die Koordinaten sich auf das zu Null gesetzte Werkzeug beziehen. Durch eine [ZOOM-Funktion](#) wird die Bearbeitung der Bestückung erleichtert. Links neben dem Grafikfenster wird in einem Textfenster die aktuelle Bestückung angezeigt.

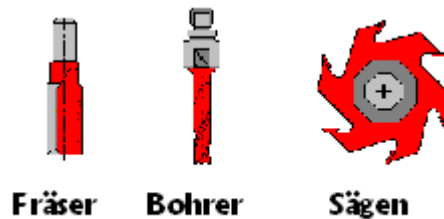
### 3.3.2 Werkzeugliste

#### 3.3.2.1 Übersicht Werkzeugliste

- [Werkzeugliste bearbeiten](#)
- [Werkzeug hinzufügen](#)
- [Werkzeug editieren](#)
- [Werkzeug löschen](#)
- [Werkzeug kopieren](#)
- [Kenndaten](#)
- [Anzeige](#)
- [Geometrie](#)
- [Schnittdaten](#)

#### 3.3.2.2 Werkzeugliste bearbeiten

In der Werkzeugliste des Generators können folgende Werkzeugarten definiert bzw. abgelegt werden.



Es existiert nur eine Werkzeugliste. Wenn eine neue Bestückung erstellt wird, wird keine neue Werkzeugliste erstellt. Die Werkzeugliste bleibt erhalten.

Die eigentliche Werkzeugliste befindet sich oben im Dialog. Sie unterteilt sich in mehrere Register, welche zweckmäßigerweise nach Werkzeugarten geordnet werden sollte. Durch anklicken einer der Registerungen erfolgt ein Wechsel zwischen den verschiedenen Registern. In diesem Teil können der Werkzeugliste Werkzeuge hinzugefügt, geändert oder gelöscht werden. Die Werkzeuge werden durch eine Bitmap, welche den Typ des Werkzeuges repräsentiert und mit einer kurzen Beschreibung aufgeführt. Bei großen Fertigungsanlagen müssen sehr viele Werkzeuge verwaltet werden. Aus diesem Grund arbeiten die verschiedenen Register wie ein Werkzeugfilter, mit dem Sie sich nur ausgewählte Werkzeuge anzeigen lassen können, wodurch das Auffinden einzelner Werkzeuge in einer großen Werkzeugliste erheblich erleichtert wird.

Die Werkzeugdefinition umfasst vier Register:

- [Kenndaten](#)
- [Anzeige](#)
- [Geometrie](#)
- [Schnittdaten](#)

Das Handling der Werkzeugliste wird durch das [Kontextmenü](#) noch erheblich vereinfacht.

### 3.3.2.3 Werkzeug hinzufügen

Um ein neues Werkzeug einzutragen, wird zuerst der Werkzeugtyp durch Anklicken des entsprechenden Registers gewählt. Ein Doppelklick mit der linken Maustaste auf das freie Feld rechts neben den bereits existierenden Werkzeugen, öffnet den Werkzeugdialog.

### 3.3.2.4 Werkzeug editieren

Ist die Änderung der Daten eines vorhandenen Werkzeuges erforderlich, weil sich z. B. der Radius durch Nachschleifen verkleinert hat oder ein kopiertes Werkzeug verändert werden soll, muss dies in der Werkzeugliste eingetragen werden. Um ein Werkzeug zu bearbeiten, genügt wieder ein Klick mit der rechten Maustaste auf das zu bearbeitende Werkzeug. Im [Kontextmenü](#) drücken Sie auf *Bearbeiten*. Es erscheint derselbe Dialog wie bei der Neudefinition eines Werkzeuges, jedoch sind die einzelnen Eingabefelder mit den Daten des Werkzeuges belegt. Sie können die Eintragungen wie bei einer Neueingabe editieren, bzw. den neuen Gegebenheiten anpassen. Es können alle Werkzeuge bearbeitet werden, auch die bereits bestückten Werkzeuge. Die Änderungen werden sofort übernommen. Die Bearbeitung des Werkzeuges wird mit *OK* abgeschlossen um die geänderten Daten abzuspeichern. Mit *Abbrechen* werden alle Änderungen verworfen, und das Werkzeug mit unveränderten Daten in der Werkzeugliste abgelegt. Weitere Möglichkeiten ein Werkzeug zu editieren sind ein Doppelklick auf das entsprechende Werkzeug in der Bestückung bzw. ein Doppelklick links im Textfenster.

### 3.3.2.5 Werkzeug löschen

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Werkzeugsymbol in der Werkzeugliste und wählen aus dem sich öffnenden [Kontextmenü](#) den Punkt *Löschen*.

### 3.3.2.6 Werkzeug kopieren

In vielen Situationen ist es günstig, ein Werkzeug kopieren zu können. So zum Beispiel bei gleichen Werkzeugen als rechts- und linksdrehende Werkzeuge, oder bei Bohrern im Bohrgetriebe, welche in der Regel alle die gleiche Länge haben sollten, und nur der Durchmesser differiert. TwinCAM 32 bietet eine einfache Möglichkeit, ein Werkzeug zu kopieren. Klicken Sie mit der **rechten** Maustaste auf das Werkzeug, welches kopiert werden soll. Es erscheint dann ein [Kontextmenü](#) mit mehreren Auswahlpunkten. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf *Kopieren* und bewegen den Mauszeiger wie beim Erstellen eines neuen Werkzeuges, auf das freie Feld rechts neben den bereits angelegten Werkzeugen. Ein Klick mit der rechten Maustaste öffnet erneut das Kontextmenü, jedoch sind außer *Einfügen* alle Funktionen ausgegraut, d.h. nicht aktiv. Ein Druck mit der linken Maustaste auf *Einfügen* fügt das kopierte Werkzeug in die Werkzeugliste ein. Nun muss das Werkzeug noch [editiert](#) werden, um die gewünschten Änderungen einzutragen.



### 3.3.2.7 Kenndaten

Hier erfolgt die Grundbeschreibung des Werkzeuges. Eine bemaßte Darstellung des Werkzeuges in Form einer kleinen Grafik dient als Orientierung und hilft Ihnen, die Daten des Werkzeuges *Länge* und *Radius* zu definieren.

#### *Werkzeugart*

Nach einem Druck auf der Abroll-Button wird hiermit die Werkzeugart (Bohrer, Fräser, Säge) gewählt. Achten Sie darauf, dass Sie z.B. keine Säge im Register Bohrer eintragen. Das Auffinden des Werkzeuges wird dadurch unnötig erschwert.

#### *Beschreibung*

Jedem Werkzeug kann eine Bemerkung in Form eines frei definierbaren Textes hinzugefügt werden. Der Bemerkungstext sollte vorzugsweise Daten, wie z. B. Radius oder Verwendungszweck des Werkzeuges enthalten.

#### *Länge L*

Länge des Werkzeuges

#### *Nutzlänge Ls*

Die Nutzlänge bezieht sich hier auf die Gesamtlänge des Werkzeuges bis zur Werkzeugaufnahme um Kollisionen mit evtl. überstehenden Spannvorrichtungen zu vermeiden.

#### *Durchmesser D*

Durchmesser des Werkzeuges; Bei Formwerkzeugen muss (sollte) der Durchmesser eingetragen werden, welcher bei der als *Länge L* gewählten Schneide real vorhanden ist.

**Abnutzung L/D**

Abnutzung des Werkzeuges in Länge (L) und Durchmesser (D) bei nachgeschliffenen Werkzeugen.

Die Abnutzung wird bei Berechnungen zum Ausräumen von Taschen mit beachtet.

**Typ**

Im Parametrik-Bereich von TWINCAM 32 können Bohrungen und Frässtartpunkte mit einem bestimmten Typenschlüssel versehen werden. Wird eine Bearbeitung mit einem solchen Schlüssel versehen, sucht TWINCAM 32 bei der Generierung des NC-Codes nach Werkzeugen mit gleichem Typenschlüssel. Um die Bearbeitung mit einem speziellen Werkzeug zu erreichen, muss hier also ein entsprechender Schlüssel eingegeben werden. Die Wahl des Codes ist für den Anwender frei wählbar.

Bsp: 1 - Spitzbohrer ; 2 - Stufenbohrer; 3 - Tieflochbohrer oder 1- Diamant-Schruppfräser; 2- HSS-Schruppfräser; 3- Schlichtfräser

**Kennzahl**

Feste innerbetriebliche Werkzeugkennziffer (wird bei ausgewählten Postprozessoren maschinenabhängig mit ausgewertet)

**Drehrichtung**

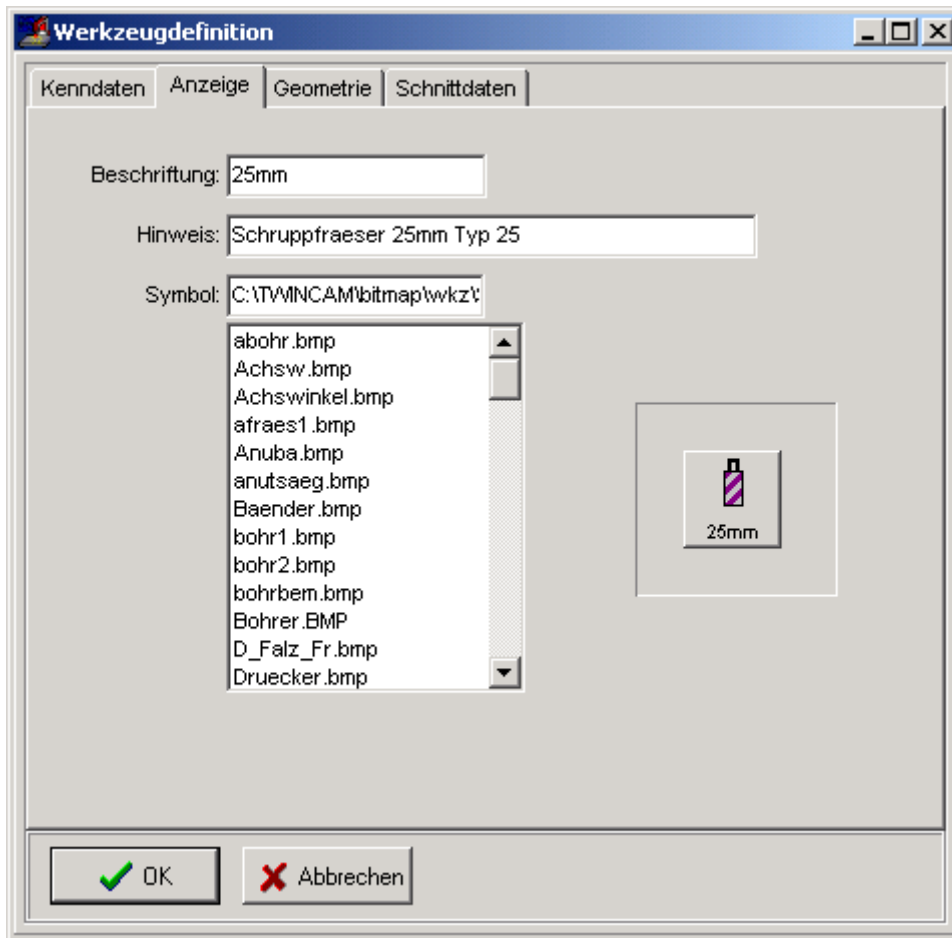
Durch anklicken des entsprechenden Knopfes wird die Drehrichtung des Werkzeuges festgelegt



Bei Bohrern welche speziell in Bohrgetriebe mit abwechselnd drehenden Spindeln eingesetzt werden, empfiehlt es sich, beide Drehrichtungen anzuklicken. Dadurch wird der Aufwand bei der Werkzeugverwaltung reduziert, da der Maschinenbediener die Drehrichtung beim Bestücken beachten muss, was von der Arbeitsvorbereitung jedoch nicht beeinflusst werden kann. So können Sie den gleichen Bohrer in unterschiedlich drehende Spindeln einsetzen.

### 3.3.2.8 Anzeige

Die Eingaben zur Darstellung des Werkzeuges in der Werkzeugliste werden hier eingetragen.



#### *Beschriftung*

Dieser Eintrag wird in der Werkzeugliste als Schrift auf dem entsprechenden Werkzeugsymbol wiedergegeben. Es sollte max. 6 Zeichen lang sein.

#### *Hinweis*

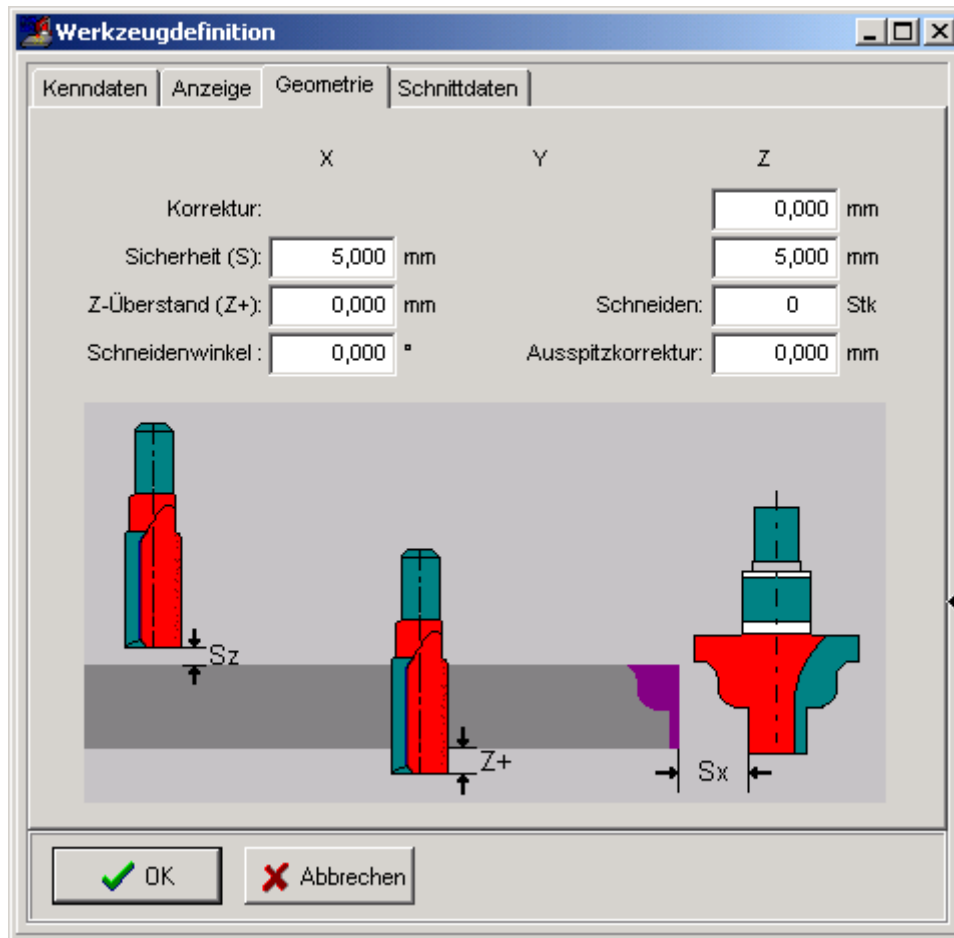
Bewegt man die Maus über die Werkzeugsymbole, so erscheint der Inhalt dieses Feldes. Vorzugsweise sollte hier der gleiche oder ein ähnlicher Inhalt stehen, wie in Kenndaten / Beschreibung.

#### *Symbol*

Der Dateiname des hier eingetragenen Bitmaps definiert das Erscheinungsbild des Werkzeugsymbols. In TwinCAM 32 wird bereits eine umfangreiche Bibliothek von Symbolen mitgeliefert. Es können jedoch auch eigene Symbole erstellt werden. Zum Auswählen des gewünschten Symbols klickt man den Namen des Symbols an. Die Grafik erscheint dann rechts in einem Vorschauenfenster.

### 3.3.2.9 Geometrie

Unter Geometrie trägt der Anwender Daten wie Überfahrhöhen und Sicherheitsabstände ein.



#### Korrektur

Bestimmte Werkzeuge werden in spezielle Aufnahmen wie Winkelgetriebe oder Sonderspannvorrichtungen aufgenommen. Die entsprechenden Abstände vom Nullpunkt der Zusatzaufnahme zum Nullpunkt der Standardaufnahme (meist Hauptspindel) sind hier einzutragen.

#### Sicherheit

Beim Anfahren an das Werkstück müssen Sicherheitsabstände eingehalten werden. X (Y) beschreibt den Abstand in den XZ- und YZ-Ebenen. Z definiert die Überfahrhöhe des eingemessenen Punktes des Werkzeuges (Länge) über der Werkstückoberkante.

#### Z-Überstand

Der eingetragene Wert wird bei der Generierung der Fräs- bzw. Bohrtiefe zur in der Zeichnung programmierten Tiefe hinzuaddiert. Durchgangsbohrer haben eine lange kegige Spitze. Um eine saubere zylindrische Bohrung zu erhalten, muss 4-5 mm tiefer gebohrt werden. TwinCAM 32 setzt als Z-Position bei Durchgangsbohrungen die Unterkante der Grundplatte. Tragen Sie die 4-5 mm Durchdringung in Z-Überstand ein, dadurch wird entsprechend tiefer gebohrt und Sie erhalten eine durchgehend zylindrische Bohrung.

Der Z-Überstand eines Fräasers wird nur aktiviert, wenn als Referenz des Startpunktes die Unterkante der Platte definiert ist und der Z-Wert auf 0(Null) gesetzt wird.



Bei Bohren wird dieser Wert immer hinzuaddiert. Dadurch können Sacklochbohrungen zu tief gebohrt werden.

#### *Schneidenanzahl*

Bei der automatischen [Schnittdatenberechnung](#) müssen für mehrschneidige Werkzeuge die Anzahl der Schneiden bekannt sein.

### 3.3.2.10 Schnittdaten

Das Register Schnittdaten beinhaltet Nenn- und Grenzwerte des Werkzeuges, sowie weitere technologische Werte.

		min		max
Drehzahl:	18000,000 U/Min	0,000 U/Min		0,000 U/Min
Vorschub:	8,000 m/Min	0,000 m/Min		0,000 m/Min
Vorschub Z:	5,000 m/Min			
Schnittgeschw.:	0,000 m/Min		Zustellung:	0,000 mm
Zahnvorschub:	0,000 mm/Z		Räumbreite:	0,000 mm
Absaughaube:	<undefined>			

#### *Drehzahl*

Nenn Drehzahl des Werkzeuges (MIN und MAX-Werte gelten für [Schnittdatenberechnung](#))

#### *Vorschub*

Nennvorschub des Werkzeuges (MIN und MAX-Werte gelten für [Schnittdatenberechnung](#))

#### *Vorschub Z*

Zustellvorschub beim Anfahren in Z; bei 0 wird der Minimalvorschub des entsprechenden Aggregats verwendet

**Schnittgeschwindigkeit**

Geschwindigkeit der Schneide im Material. TwinCAM 32 errechnet daraus und aus dem Durchmesser die entsprechende Drehzahl.

**Zahnvorschub**

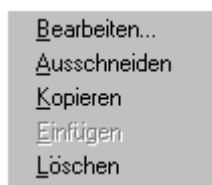
Spanstärke, Vorschub pro Schneide entsprechend Schneidenanzahl

**Zustellung**

maximale Zustelltiefe des Werkzeuges. Falls die Bearbeitungstiefe größer als die Zustelltiefe ist, trennt TwinCAM 32 den Schnitt in Schrittweiten der Zustelltiefe auf.

**Räumbreite**

Breite des Schnittes beim Ausräumen von Taschen. Bei Eingabe von Null gilt ein Wert von ~72 % der Schneidenbreite.

**3.3.2.11 Kontextmenü Werkzeugliste**

Das Kontextmenü der Werkzeugliste erhalten Sie, indem Sie mit der rechten Maustaste auf ein Werkzeugsymbol in der Werkzeugliste klicken.

- [Werkzeug bearbeiten / editieren](#)
- [Werkzeug kopieren / einfügen](#)
- [Werkzeug löschen](#)

**3.3.2.12 Schnittdatenberechnung****Drehzahl**

Die Drehzahl berechnet sich aus dem eingetragenen Werkzeugdurchmesser und der vorgegebenen Schnittgeschwindigkeit. Den Wert der optimalen Schnittgeschwindigkeit erhalten sie vom Werkzeughersteller.

$$\text{Drehzahl} = \frac{\text{Schnittgeschwindigkeit}}{\text{Durchmesser}}$$

**Vorschub**

Der Vorschub berechnet sich wie folgt:

$$\text{Vorschub} = \text{Zahnvorschub} \times \text{Anzahl Zähne} \times \text{Drehzahl}$$

### 3.3.3 Bestückungsliste

#### 3.3.3.1 Übersicht Bestückungsliste

Der Bediener an der Maschine entnimmt dem Werkzeugschrank die für die Fertigung benötigten Werkzeuge und führt sie in die Magazinplätze der Maschine ein. Die Werkzeuge können nun von der Steuerung mit einer bestimmten Werkzeugnummer angesprochen werden. Diese sich in der Realität abspielende Vorgehensweise wird von TWINCAM 32 vollständig nachgebildet. In der Bestückungsliste des Systems werden die Werkzeuge, die sich in der Werkzeugliste befinden, den einzelnen Magazinplätzen der Maschine zugeordnet. Erst nach dieser Zuordnung und der damit verbundenen Vergabe einer Werkzeugplatznummer sind die Werkzeuge für die Bearbeitungen verfügbar.

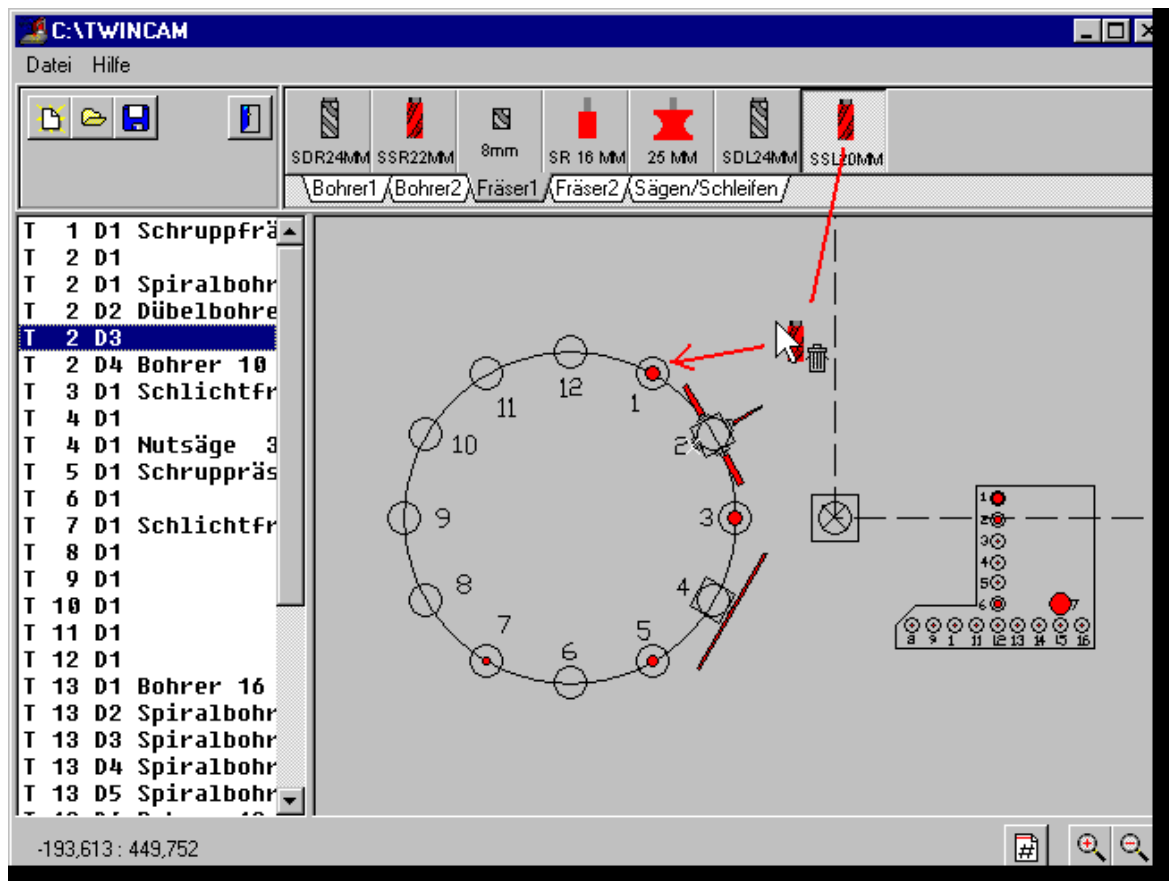
Einen Menüpunkt Bestückungsliste suchen Sie bei TWINCAM 32 vergebens. Der ganze Dialogbildschirm ist die Bestückungsliste. Als grafischer Bestückungslisten-Editor erfolgt die Bestückung per DRAG & DROP. Sie markieren ein Werkzeug aus der Werkzeugliste, ziehen es zum gewünschten Werkzeugplatz und klicken den Werkzeugplatz an. Damit ist die Maschine sozusagen mit dem Werkzeug bestückt. Das Layout der Maschine wird aus verschiedenen DXF-Dateien erstellt. Diese können vom Maschinenhersteller bezogen oder in einem CAD-System selbst erzeugt werden.

- [Bestücken der Maschine](#)
- [Sperrsymbol](#)
- [Zoom / Unzoom](#)
- [Bestückung ändern](#)
- [Bestückungen verwalten](#)

#### 3.3.3.2 Bestücken der Magazinplätze

Markieren Sie ein Werkzeug aus der Werkzeugliste mit der **linken** Maustaste. Ziehen Sie das Werkzeug zum gewünschten Werkzeugplatz. Während des Bewegens des Werkzeuges wird das Bitmap des Werkzeuges und ein [Papierkorb](#) angezeigt. Wird das Werkzeug auf einen Magazinplatz bewegt, in welchem es nicht abgelegt werden kann, erscheint das Werkzeuges mit einem [Sperrsymbol](#). Dies kann der Fall sein, wenn das Aggregat nicht zur Aufnahme des Werkzeuges geeignet ist (Fräser in Bohrgetriebe). Wenn ein Werkzeugplatz erreicht ist, an welchem das Werkzeug abgelegt (bestückt) werden kann, ändert sich der Papierkorb in ein kleines Kästchen mit der Nummer des Werkzeugplatzes. Klicken Sie wieder mit der linken Maustaste auf den Werkzeugplatz in der Bestückung und das Werkzeug ist dem Werkzeugplatz zugewiesen. Dabei wird ein vertikales Werkzeug mit seinem Durchmesser als roter Kreis in den entsprechenden Dimensionen angezeigt. Bei horizontalen Werkzeugen sehen Sie als Seitenansicht Länge und Durchmesser.

Über das Textfeld links kann mit einem Doppelklick auf einen Eintrag der Werkzeugetitor geöffnet werden. Mit <DEL> bzw. <ENTF> kann ein Werkzeug aus dem selektierten Platz entfernt werden.



### 3.3.3.3 Sperrsymbol



Das Sperrsymbol hat eine wichtige Funktion während der Bestückung. Bei der Definition der Maschinenaggregate wird für jede Werkzeugaufnahme festgelegt, mit welcher Art von Werkzeugen die Aufnahmen bestückt werden dürfen. So ist es nicht zulässig, das Bohrgetriebe mit Sägen oder Fräsern zu bestücken, die Hauptspindel kann jedoch unter Umständen alle Arten von Werkzeugen aufnehmen. Weiterhin wird die Drehrichtung der Aggregate beachtet. Ein links drehendes Werkzeug kann nicht in eine sich nur rechts drehende Spindel eingesetzt werden (Bohrgetriebe).

### 3.3.3.4 Bestückung zoomen

Bei sehr eng aneinander liegenden Werkzeugplätzen ist es schwierig, die Werkzeugsymbole an der richtigen Stelle zu platzieren. Dabei hilft die ZOOM-Funktion. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Symbol ZOOM in der rechten unteren Ecke des Werkzeugdialoges. Der Mauscursor verändert sich, wenn Sie die Maus im Grafikbereich bewegen, in ein Fadenkreuz. Drücken Sie die linke Maustaste in die Nähe des Bereiches, welchen Sie vergrößern wollen. Halten Sie die Taste gedrückt, ziehen ein Fenster in der benötigten Größe und lassen sie Maustaste los. Nun wird der selektierte Bereich vergrößert dargestellt. Zum Verlassen des Zoom-



Modus klicken Sie nochmals mit der linken Maustaste auf das Symbol Zoom oder klicken im Grafikbereich einmal mit der rechten Maustaste. Um die Vergrößerung rückgängig zu machen, klicken Sie auf das Symbol *UnZOOM* neben dem ZOOM-Symbol.



Zoom

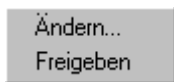


Unzoom (Zoom zurück)

### 3.3.3.5 Bestückung ändern / löschen

Wenn Sie mit der Maus über die grafische Darstellung ihrer Maschine gleiten, werden Sie feststellen, dass bei jedem Werkzeugplatz die Werkzeugplatznummer angezeigt wird. Bestückte Werkzeugplätze werden zusätzlich mit den in der Werkzeugliste unter *Anzeige* eingetragenen Informationen dargestellt.

Um ein Werkzeug von seinem Werkzeugplatz zu entfernen, bewegen Sie den Mauszeiger zum gewünschten Werkzeug und betätigen die rechte Maustaste. Im sich öffnenden Kontextmenü haben Sie die Möglichkeit, sich die Daten des Werkzeuges mit *Ändern* im Werkzeugdialog anzeigen zu lassen, bzw. das Werkzeug mit *Freigeben* aus dem Werkzeugplatz zu entfernen.



Kontextmenü

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, indem Sie das Werkzeug in der Bestückung anklicken (Maustaste gedrückt halten) und in den freien Raum ziehen. Sie bewegen sich im freien Raum, solange der Papierkorb angezeigt wird.

Dieses recht einfache Verfahren der Bestückung hat noch weitere Vorteile: Für den Generator stellt ein Eintrag in der Bestückungsliste (Belegen des Werkzeugplatzes) nur einen Verweis auf das Werkzeug in der Werkzeugliste dar. Ändern Sie die Eigenschaften eines Werkzeuges, z. B. den Radius infolge Nachschleifens, so wirkt sich die Änderung unmittelbar in der Bestückungsliste aus, sofern das Werkzeug in dieser vorhanden ist. Da der Generator die Erstellung und Verwaltung beliebig vieler Bestückungslisten unterstützt, wird nicht nur die aktuelle, sondern es werden auch alle weiteren gespeicherten Bestückungslisten automatisch aktualisiert und den veränderten Gegebenheiten angepasst. Wird ein Werkzeug in der Werkzeugliste gelöscht, weil es im Betrieb endgültig nicht mehr benötigt wird, wird dieses Werkzeug ebenfalls automatisch aus allen vorhandenen Bestückungslisten entfernt.

### 3.3.3.6 Bestückungslisten verwalten

TWINCAM 32 erlaubt die Erstellung und Verwaltung beliebig vieler maschinenbezogener Bestückungslisten. Über die entsprechenden Schaltflächen *Speichern* und *Laden*, beziehungsweise über die Menüpunkte *Speichern*, *Laden* und *Speichern unter* können Bestückungslisten projektbezogen abgelegt werden. Betätigen Sie die Schaltfläche *Speichern*, wird die Bestückungsliste unter dem aktuellen Dateinamen, welcher der Kopfleiste entnommen werden kann, gespeichert. Wählen Sie *Speichern unter* erlaubt dies die Vergabe eines neuen Dateinamens für die Bestückungsliste.

Die Funktionen *Laden* lädt eine bereits gespeicherte Bestückungsliste. Um eine neue Bestückungsliste zu erstellen, betätigen Sie die Schaltfläche *Neu* oder unter *Datei* den Menüpunkt *Neu*.

### 3.3.3.7 Bestückungslisten drucken

Um eine Bestückung zu drucken, öffnen Sie in der Menüleiste den Punkt *Datei - Drucken*. Es wird Ihnen eine grafische Übersicht der Bestückung sowie eine Liste der Werkzeugplätze mit den entsprechenden Werkzeugen ausgedruckt.

## 3.4 Programmieren mit Variablen

### 3.4.1 Übersicht Variablenprogrammierung

Die Variablenprogrammierung von TwinCAM 32 ermöglicht die Definition von Bearbeitungen ohne fixe Zahlenwerte sondern mit alphanumerischen Variablen. Es besteht die Möglichkeit, Berechnungen und Bedingungen zur Positionierung von Bearbeitungselementen zu verwenden. Die Variablenprogrammierung gliedert sich in drei Bereiche:

- lokale Variablen            - nur in der jeweiligen Zeichnung verwendbar
- globale Variablen        - in allen Zeichnungen verwendbar
- Funktionen                - Berechnungen und Bedingungen, immer verwendbar

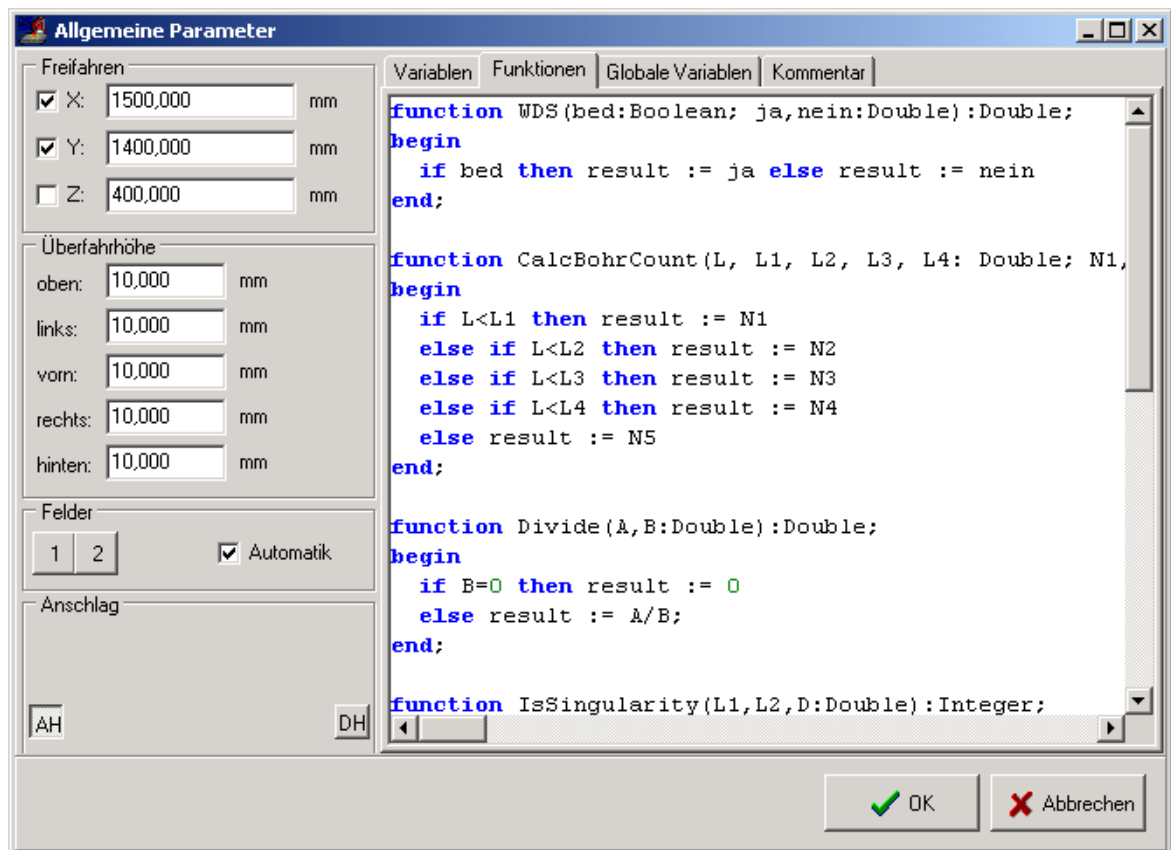
Unter Kommentar können Sie ihre Variablen kommentieren oder sonstige Kommentare zur Zeichnung hinterlegen.

Es stehen drei feste Basis-Variablen zur Verfügung:

- DX**     - Plattenmaß in X (DimensionX)
- DY**     - Plattenmaß in Y (DimensionY)
- DZ**     - Plattenmaß in Z (DimensionZ)

Eine Übersicht über die Funktionen, Rechenoperatoren und Konstanten finden Sie unter [Variablenprogrammierung anwenden](#).

Zum öffnen des Parameter-Dialogs öffnen Sie das Kontextmenü, indem Sie mit der rechten Maustaste in den Grafikbereich klicken und danach mit der linken Maustaste auf Parameter.



### 3.4.2 Lokale Variablen

Lokale Variablen sind nur in der aktuellen Zeichnung verwendbar. Sie werden mit der Zeichnung abgespeichert.

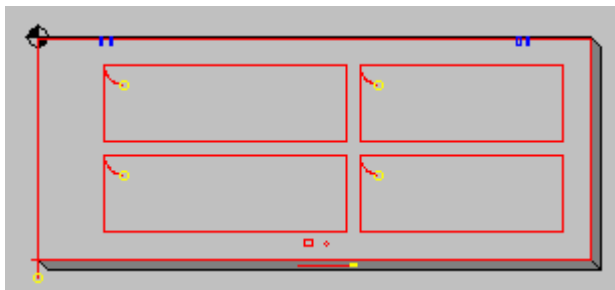
Bei der Variablendefinition können Berechnungen oder Gleichsetzungen verwendet werden.

Sie können die Variablen im Parameterdialog festlegen und danach bei der Elementedefinition verwenden, oder erst die Elemente definieren und dabei die Variablen festlegen. Sobald Sie bei einem Element die Eingaben mit OK bestätigen, werden die verwendeten Variablen als lokale Variablen automatisch in die Variablenliste übernommen.

Bei der Elementedefinition können mit den definierten Variablen in den Eingabefeldern Berechnungen durchgeführt werden.



Beispiel einer Tür mit 4 Lichtausschnitten



**Allgemeine Parameter**

Freifahren

☒ X: 1500,000 mm

☒ Y: 1200,000 mm

☒ Z: 400,000 mm

Überfahrhöhe

oben: 10,000 mm

links: 10,000 mm

vorn: 10,000 mm

rechts: 10,000 mm

hinten: 10,000 mm

Felder

1 2 ☒ Automatik

Anschlag

AH DH

#	Variable	Wert
1	UMFA	2
2	ANFA	25
3	QHU	100
4	QHO	QHU
5	ADOP	140
6	ALI	QHU
7	ARE	QHU
8	BMS	50
9	BQS	BMS
10	AQS	$DX/2+ADOP$
11	AMS	$DY/2$
12	AKONST	$(DY/2-BMS/2-ALI)/4$

OK Abbrechen

Punkt 1

X: QHO mm

Y: ALI mm

Z: DZ+2 mm

Punkt 2

X: AQS+BQS/2 mm

Y: ALI mm

Z: DZ+2 mm



Erstellen Sie erst die Variablen in der Variablenliste und kommentieren Sie die Variablen unter Kommentar entsprechend. Bei sehr komplexen Variablenprogrammen können Sie sonst schnell die Übersicht verlieren, bzw. für weitere Personen sind unkommentierte Programme kaum nachvollziehbar.

Um nicht mehr verwendete Variablen zu löschen, markieren Sie die entsprechende Variable und drücken gleichzeitig STRG (CTRL) und ENTF (DEL).

### 3.4.3 Globale Variablen

Globale Variablen sind für alle Programme einsetzbar.

Bei der Variablendefinition können Berechnungen oder Gleichsetzungen verwendet werden. Globale Variablen müssen erst in der Parameterliste angelegt werden, bevor sie in den Dialogen verwendet werden können.

Bei der Elementedefinition können mit den definierten Variablen in den Eingabefeldern Berechnungen durchgeführt werden.



Wenn Sie Variablen in den Elementedialogen verwenden, welche Sie nicht als globale Variablen in der Parameterliste definiert haben, werden diese Variablen zu lokalen Variablen.

### 3.4.4 Variablenprogrammierung anwenden

Hier finden Sie eine Übersicht über die zur Verfügung stehenden Basis-Variablen, Konstanten, Funktionen und Operatoren.

Basis-Variablen (global):

**DX** - Plattenmaß in X (DimensionX)  
**DY** - Plattenmaß in Y (DimensionY)  
**DZ** - Plattenmaß in Z (DimensionZ)

Konstanten:

**PI** ( $\pi$ ) = 3,1416 (Schreibweise: PI)

Operatoren:

mathematische Standardoperatoren: + - \* /

Vergleichsoperatoren: < > <= >=

zusätzliche Operatoren: **DIV, MOD**

Funktionen:

SIN	<a href="#">Sinus</a>
COS	<a href="#">Cosinus</a>
SQR	<a href="#">Quadrat</a>
SQRT	<a href="#">Quadratwurzel</a>
Round	<a href="#">Rundung</a>
In	<a href="#">natürlicher Logarithmus</a>
EXP	<a href="#">Exponent</a>
INT	<a href="#">Vorkommaanteil einer Zahl</a>
FRAC	<a href="#">Nachkommaanteil einer Zahl</a>
ABS	<a href="#">Absolutwert</a>

### 3.4.5 SINUS, COSINUS

Die Verwendung der SINUS und COSINUS Funktion kann auf zwei Arten erfolgen:

1. Verwendung der Grad-Eingabe

Sinus von 30 Grad : **SIN(30°)**

2. Verwendung des Bogenmaß

Cosinus von 30 Grad: **COS(30\*PI/180)**  
(Winkel\*Pi/180)

### 3.4.6 Quadratwurzel, Quadrat

Quadrat

Quadrat von 5: **SQR(5)**

Quadratwurzel

Wurzel aus 121: **SQRT(121)**

### 3.4.7 Logarithmus, Exponent

Logarithmus

Die Eingabe LN(128) gibt den natürlichen Logarithmus (mit Basis  $e=2,71828$ ) von 128 zurück (4,8520).

Exponent

In Umkehrung zum natürlichen Logarithmus gibt die Eingabe EXP(3) den Exponent zur Basis  $e$  (2,71828) zurück.



### 3.4.8 INT, FRAC

Integer

Die Integerfunktion gibt den Vorkomma-Anteil einer dezimalen Zahl zurück:

**INT(2,71)** ergibt **2**

**INT(327,423)** ergibt **327**

Verknüpfte Operationen:

**INT(SQR(11)/8)** ergibt **15** (volles Ergebnis 15,125)

FRAC ist die gegensätzliche Funktion von INT.

Sie gibt den Nachkomma-Anteil einer dezimalen Zahl zurück:

**FRAC(2,71)** ergibt **0,71**

**FRAC(327,423)** ergibt **0,423**

Verknüpfte Operationen:

**FRAC(SQR(11)/8)** ergibt **0,125** (volles Ergebnis 15,125)

### 3.4.9 ROUND, ABS

ROUND rundet Zahlen entsprechend den allgemein geltenden mathematischen Grundregeln

ROUND(12,3) ergibt 12

ROUND(12,8) ergibt 13

ROUND(12,5) ergibt 12

ABS

Die Funktion ABS gibt den Absolutwert ungeachtet des Vorzeichens wieder.

ABS(-12,23) ergibt 12,23.

### 3.4.10 DIV, MOD

Die Funktionen DIV und MOD sind spezielle Arten der Division.

DIV gibt den Vorkomma-Anteil einer Division zurück, MOD den Restwert der Division.

$$14 / 5 = 2,4$$

(14)DIV(5) ergibt 2, da nur 10 durch 5 teilbar ist (mit dem Ergebnis 2)

Als Rest bleibt 4,  $14 - 10 = 4$ . Diesen Rest liefert MOD zurück.

(14)MOD(5) ergibt 4

Bei Verwendung von dezimalen Zahlen werden die Operanden gerundet:

$$14,4 / 4,6 = 3,130\dots$$

Die Funktion DIV ergibt jedoch:

$$(14,4)DIV(4,6) \text{ Ergebnis} = 2$$

Zur Erläuterung hier die Funktion in einzelnen Schritten:

Man könnte auch Schreiben:

$$((ROUND(14,4))DIV((ROUND(4,6)))$$

Dadurch ergibt sich wieder mit gerundeten Operatoren:

(14)DIV(5), somit  $10 / 5 = 2$ , Rest 4

### 3.4.11 Funktionen

Mit einer Funktion können komplexe Berechnungen mit Zahlen, Variablen oder Bedingungen definiert werden.  
Zur Nutzung von Funktionen sind unter Umständen Vorkenntnisse in Programmierung erforderlich.

#### Einfache Berechnung

```
function Test           // Funktion definieren
private c               // interne Variable definieren
parameter a, b          // Rechenoperatoren definieren
  c := a + b            // Berechnung (a+b=c)
return c                // Rückgabewert
```

Als Eintrag wird dann in der Elementdefinition folgendes eingetragen:

Format: Funktionsname(Operator1;Operator2)  
 Test(10;30) entspricht 10+30 oder  
 Test(Abstand1;Abstand2) // Variablen müssen vorher definiert sein

#### Bedingung

```
function WDS           // Bedingung WennDannSonst (if...then...else)
private erg            // interne Variable definieren
parameter bed, ja, nein // Rechenoperatoren definieren
if bed                 // Wenn
  erg := ja            // Ergebnis1
else                   // Sonst
  erg := nein          // Ergebnis2
endif                 // Ende der Schleife
return erg            // Rückgabewert
```

Als Eintrag wird dann in der Elementdefinition folgendes eingetragen:

Format: Bedingungsname(Bedingung;Ergebnis1;Ergebnis2)

Eine Bohrung soll wenn die Platte größer 1000mm ist bei 500mm gebohrt werden, ansonsten bei 300mm.

WDS(DX>1000;500;300)



Beispiel: verschiedene Anzahl von Bohrungen in einer Lochreihe in Abhängigkeit von der Plattenlänge

Folgendes soll erreicht werden:

bis 500 mm 5 Bohrungen  
 bis 1000 mm 10 Bohrungen  
 bis 1500 mm 15 Bohrungen  
 bis 2000 mm 20 Bohrungen  
 über 2000mm 25 Bohrungen

Als Funktion muss folgendes definiert werden:

```
function CalcBohrCount(L, L1, L2, L3, L4: Double; N1, N2, N3, N4, N5: Integer):Integer;
begin
```

```
if L<L1 then result := N1
else if L<L2 then result := N2
else if L<L3 then result := N3
else if L<L4 then result := N4
else result := N5
end;
```

L = Länge der Platte  
L1-L4 = Grenzwerte  
N1-N5 = Anzahl der Bohrungen

Diese Funktion ist bis zu 25 Bedingungen erweiterbar.

Als Funktionsaufruf ergibt sich folgende Eingabe:

CalcBohrcount(DX; 500; 1000; 1500; 2000; 5; 10; 15; 20; 25)

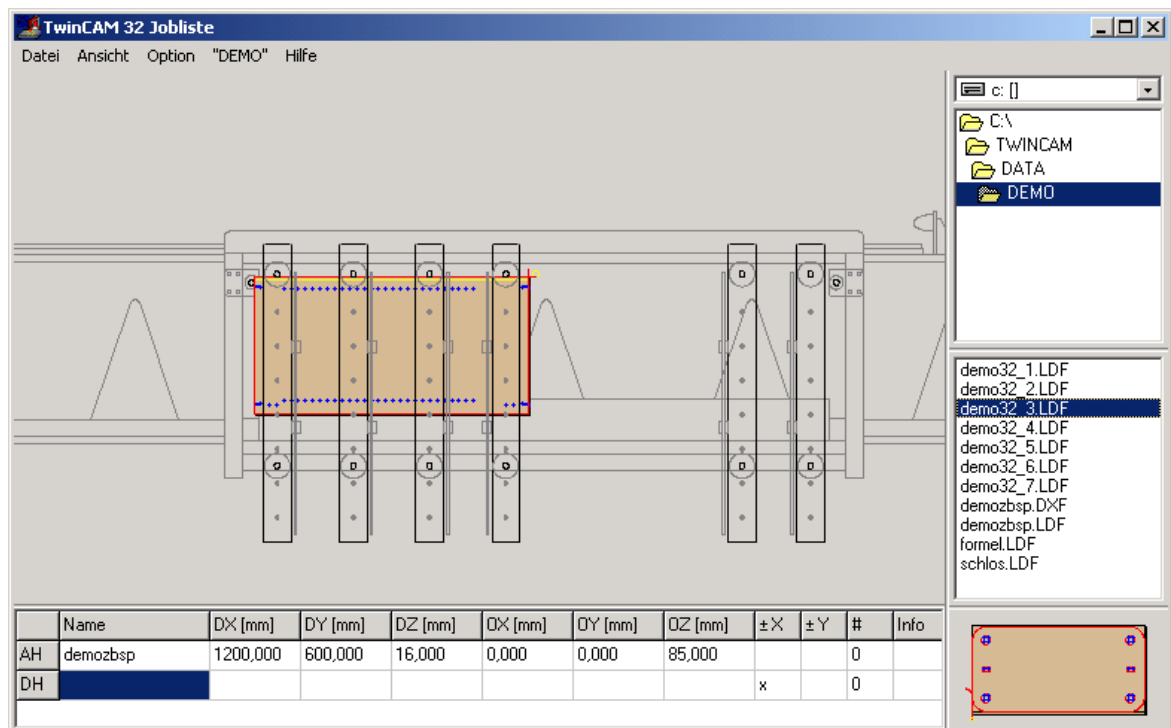
Dieser Aufruf kann direkt in das Feld Anzahl in der Lochreihe eingetragen werden. Besser ist es jedoch, sie einer Variablen (lokal oder global) zuzuweisen und den Variablennamen in das Feld Anzahl einzutragen.

Diese Funktion können Sie auch zur Positionierung von Bohrungen verwenden. Dann ergibt N die Position der Bohrung.

## 3.5 Jobliste

### 3.5.1 Übersicht Joblistenbereich

Der Joblistenbereich ist sehr maschinenspezifisch und hauptsächlich in der Maschinenversion relevant. Deshalb können hier nur die globalen Funktionen erläutert werden. Eine genauere Beschreibung erhalten sie von Ihrem Maschinenhersteller.



Im rechten Teil des Bildschirms befindet sich die Dateiauswahl. Zum Belegen eines Anschlags ziehen Sie die Datei bei gedrückter linker Maustaste auf den gewünschten Arbeitsplatz. Im unteren Teil werden Ihnen die Eckdaten des Werkstücks angezeigt. Unter OX, OY, OZ können Sie ein Offset in den benötigten Achsen eintragen. Unter +/-X, +/-Y kann eine eventuelle Spiegelung des Werkstücks erreicht werden. Im Feld # tragen Sie die Anzahl der zuzufertigenden Teile ein. Um ein Werkstück vom Arbeitsplatz zu löschen, ziehen Sie es bei gedrückter linker Maustaste in den freien Bereich außerhalb des Arbeitsfeldes.

## 3.6 DXF-Import / NC-gerechtes Zeichnen im CAD

### 3.6.1 DXF-Konventionen / TwinCAM32 gerechtes Zeichnen im CAD

#### DXF-Import

Dieser Abschnitt wendet sich an diejenigen Anwender von TwinCAM32, welche ihre Fertigungszeichnung teilweise mittels eines CAD-Programms (z.B. AutoCAD) erstellen. Die Übergabe der Informationen erfolgt durch eine DXF-Datei, einer von AutoCAD zur Verfügung gestellten Schnittstelle. Andere CAD-Systeme besitzen in der Regel ebenfalls die Option der Ausgabe eines DXF-Formats. Die genaue Übereinstimmung der Formate ist jedoch nicht in allen Fällen vollständig gewährleistet. Auf dem Markt sind geeignete Konvertierungsprogramme erhältlich.

Als Versionsgrundlage für Import und Export gilt AutoCAD 14 und höher.  
TwinCAM32 importiert folgende Elemente (entsprechend den unten erläuterten Konventionen):

- Fräslinien
- Fräsbögen
- Startpunkt
- Vertikalbohrungen
- Horizontalbohrungen, gedreht und geneigt
- Nuten, gedreht und geneigt
- Kreis und Rechtecktaschen



**Es werden notwendige Informationen und Eigenschaften von Einzelelementen dargelegt, die für eine korrekte Interpretation der Elemente durch TwinCAM grundsätzlich eingehalten werden müssen.**

Eine Bearbeitung in einer beliebigen Ebene erfordert die Übergabe verschiedener Werte der Bearbeitung an TwinCAM32. Dies betrifft nicht nur geometrische, sondern auch technologische Daten, wie z. B. Vorschubgeschwindigkeit oder Werkzeugkorrektur.

Für die Arbeit mit TwinCAM32 müssen die folgenden Konventionen eingehalten werden:

Die Farbe eines *Elementes* beschreibt die durchzuführende Bearbeitung (siehe unten).

Der *Layername* gibt Auskunft über den Werkzeugtyp, die Korrektur des Werkzeuges und dessen Vorschubgeschwindigkeit während der Bearbeitung. Er besteht aus einer führenden Zahl zwischen 0 und 29 sowie der Angabe TT\$x\$ für den Werkzeugtyp. Beide Angaben sind durch einen Unterstrich getrennt. Die Einträge bedeuten im Einzelnen:

Bsp: Layer 25\_TT\$2\$

Die Zehnerstelle beschreibt den Korrekturwert des Werkzeuges (links, rechts, ohne) an. Besitzt das Element keine Korrektur, so ist die Zehnerstelle unbesetzt, wie z. B. "7". In diesem Fall "2", das bedeutet links der Kontur. Diese Interpretation ist umschaltbar (siehe folgend).

Die Einerstelle der Zahl gibt die Bearbeitungsgeschwindigkeit in 10 Prozent-Schritten des Nennvorschubs des Werkzeuges an. Hier also 50 % vom Z-Nennvorschubs des Werkzeuges.

Die Angabe TT\$x\$ übergibt den Werkzeugtyp an TwinCAM. Im Beispiel den Wert 2. Der Wert des Werkzeugtyps ist in \$-Zeichen eingefasst (AutoCAD 14 Kompatibilität).

Falsche Layernamen werden ignoriert.

Die Interpretation der 10er Stelle von Startpunkten ist in der Datei TWINCAM.INI umschaltbar (siehe [Einstellungen](#), SwitchCorrection):  
 SwitchCorrection = 0, es bedeutet die 10er Stelle des Layers 1 = links, 2 = rechts  
 SwitchCorrection = 1, es bedeutet die 10er Stelle des Layers 1 = rechts, 2 = links

Die Angabe des Werkzeugtyps über TT\$x\$ kann weggelassen werden. In diesem Fall wird der Werkzeugtyp aus den [Voreinstellungen](#) der entsprechenden Bearbeitung übernommen. Dies gilt auch für alle weiteren Eingaben bei den TwinCAM-Elementen. Alle Eingaben welche nicht in den DXF-Konventionen beschrieben sind werden beim DXF-Import aus den Vorgaben der einzelnen Elemente übernommen. Es werden dabei die Vorgaben der Elemente aus der Menüleiste verwendet.

Eine Ausnahme dieser globalen Definition bilden Taschen /Ausschnitte. Die Abweichungen sind unter diesen Elementen beschrieben.

Wir empfehlen die Reihenfolge der Angaben im Layernamen so zu verwenden wie angegeben. Der DXF-Export aus TwinCAM entspricht genau den hier aufgeführten Konventionen. Bei Abweichungen können sich unterschiedliche Layernamen bei Import und Export ergeben.

Die *Objekthöhe* gibt bei Bearbeitungen die Bearbeitungstiefe und bei der Grundplatte deren Materialstärke an. Sie muss grundsätzlich negativ sein wenn die Bearbeitung in die Platte erfolgen soll, d.h. das lokale Koordinatensystem muss **gegen** die Bearbeitungstiefe zeigen. Als Z = 0 wird die Oberkante der Platte gesetzt.

Wird einem Element eine positive oder negative Z-Position zugewiesen, wird diese Position der Basiswert für die Bearbeitung. Ansonsten ist die Plattenoberkante der Bezug in Z. Diese Position wird zuzüglich der eingestellten Sicherheitsabstände im Eilgang angefahren.

#### Für die Zeichnungselemente gelten grundsätzlich folgende Festlegungen:

##### *Grundplatte:*

Weißer Linien (Rechteck, Farbnummer 7) auf Layer 0 werden als Grundplatte interpretiert. Der kleinste und der größte X- und Y- Wert aller weißen Linien der Zeichnung ergeben die Abmaße des Möbelbauteils. Alle Maßangaben beziehen sich auf die linke untere Ecke der Grundplatte. Der Koordinatenursprung 0,0,0 bleibt unbeachtet, die Grundplatte sollte jedoch mit der linken unteren Ecke im Koordinatenursprung positioniert sein. Die negative Objekthöhe übergibt die Stärke der Grundplatte.

##### *Vertikale Bohrungen*

Diese werden durch einen blauen Kreis (Farbnummer 5) festgelegt. Der Durchmesser des Kreises entspricht dem Durchmesser der zu fertigenden Bohrung. Die Objekthöhe des Kreises ist identisch mit der Bohrtiefe, wobei diese negativ in Bearbeitungsrichtung zeigen muss. Die Einerstelle des Layernamens gibt die Bohrgeschwindigkeit, die Angabe TT\$x\$ den Werkzeugtyp an. Bohrungen, die nicht exakt senkrecht zur Ober- oder Unterseite der Platte liegen, werden als horizontale Bohrungen behandelt.

##### *Horizontale Bohrungen, gedreht und geneigt*

werden ebenfalls durch blaue Kreise (Farbnummer 5) dargestellt. Die Objekthöhe gibt auch hier die Bearbeitungstiefe der Bohrung an. Die Bearbeitungsrichtung der Bohrung entspricht der Richtung der Objekthöhe des Elementes. Der Kreis muss mit seinen Koordinaten am Startpunkt positioniert werden, die Objekthöhe muss negativ in Bearbeitungsrichtung gerichtet sein. Die Einerstelle des Layernamens gibt wiederum die Bohrgeschwindigkeit, die Angabe TT\$x\$ den Werkzeugtyp an.

*alte Definition (sollte nicht mehr verwendet werden):* grüne Linien von Außenkante Platte mit negativer Objekthöhe von Oberkante Platte. Die Länge der Linie definiert die

Bohrtiefe, die Objekthöhe die Position der Bohrung von der Oberkante der Platte aus. Der Layer definiert die Bohrgeschwindigkeit. Keine Übergabe von Werkzeugtyp, Bohrerdurchmesser, Drehung oder Neigung.

#### *Nuten, gedreht und geneigt*

werden durch gelbe Polylinien-Rechtecke (Farbnummer 2) mit negativer Objekthöhe und Layernamen beschrieben. Die Breite des Rechtecks definiert die Nutbreite, die negative Objekthöhe von Plattenoberkante aus die Nuttiefe. Der Layer setzt die Vorschubgeschwindigkeit (Einerstelle) und den Werkzeugtyp. Die Position der Nut definieren die Mittelpunkte der Stirnseitenlinien. Um die Nut in X(Y)/Z - Ebene zu neigen, muss die Nut ebenfalls um die Mittelpunkte der Stirnseitenlinien gedreht werden. Die Drehung in der X/Y - Ebene erreichen sie durch einfache Drehung um einen frei definierbaren Punkt. Eine Korrektur wird bei dieser Definition nicht übergeben, da Mittellinie und Nutbreite definiert sind.

*alte Definition:* Gelbe Linien (Farbnummer 2) beschreiben Bearbeitungen mit der Nutsäge. Die negative Objekthöhe der Linie gibt die Nuttiefe an, die Einerstelle des Layernamens steht für die Nutgeschwindigkeit und die Zehnerstelle für die Korrektur (1=rechts / 2=links).

#### *Kreis- und Rechtecktaschen/Ausschnitte*

werden durch einen magenta Kreis bzw. ein Polylinien-Rechteck (Farbnummer 6) definiert. Die Z-Position sowie der Mittelpunkt bezeichnen die Position der Tasche bzw. des Ausschnitts, die negative Objekthöhe die Tiefe. Die Taschen bzw. Ausschnitte dürfen nur auf den sechs Plattenseiten liegen, horizontal schräg oder geneigt ist zur Zeit noch nicht möglich.

Die Einerstelle des Layernamens setzt die Vorschubgeschwindigkeit, die Zehnerstelle die Fräsrichtung: ohne Angabe oder 1 clockwise (rechts drehend), 2 counterclockwise (links drehend). Es folgt, getrennt durch Unterstrich, der Werkzeugtyp TT\$x\$. Ein nachgestelltes C für Cut, getrennt durch Unterstrich, definiert das Element als Ausschnitt. Ohne C wird das Element standardmäßig als Tasche interpretiert. Bei Rechtecktaschen / Ausschnitten übergibt ein weiteres nachgestelltes Rxx im Layernamen, wiederum getrennt durch einen Unterstrich, den Eckenverrundungsradius (z.B. R20.5, Radius=20,5mm). Bei Radien ohne Nachkommastellen kann der Punkt und die 0 (Null) weggelassen werden.

Bsp: 20\_TT\$7\$\_C\_R20.5

#### *Startpunkte einer Fräskontur*

werden durch gelbe Kreise (Farbnummer 2) erkannt. Die Einerstelle des Layernamens gibt die Eintauchgeschwindigkeit an, die Zehnerstelle steht für den Korrekturwert der gesamten Fräskontur, gefolgt von der Angabe des Werkzeugtyps. Die negative Objekthöhe entspricht der Eintauchtiefe.

#### *Rote Linien und rote Bögen*

(Farbnummer 1) beschreiben Bearbeitungen, die mit einem Fräser ausgeführt werden sollen. Die Objekthöhe gibt die Endtiefe der Fräskontur an. Die Einerstelle des Layernamens steht für die Fräsgeschwindigkeit.

In der DXF-Datei werden die einzelnen Farben durch Werte abgebildet. Es bedeuten

- |   |                  |
|---|------------------|
| 1 | Rot              |
| 2 | Gelb             |
| 3 | Grün             |
| 4 | Cyan (unbenutzt) |
| 5 | Blau             |
| 6 | Magenta          |
| 7 | Schwarz/Weiß     |





Den Elementen sollte definitiv der reine Farbcode zugeordnet werden, obwohl die Zuordnung "VonLayer" bzw. "ByLayer" ebenfalls ausgewertet wird.  
Als Linientyp ist "Continuous" zu verwenden.

### Importieren von Blöcken

Zu Blöcken zusammengefasste Elemente werden als Gruppe in TwinCAM importiert. Jeder Block bildet eine eigene Gruppierung. Befindet sich in einem Block ein Konturstartpunkt, werden alle Elemente des Blocks zu diesem Startpunkt gruppiert.  
Das Verhalten von Gruppierungen beim Export nach DXF ist im [DXF-Export](#) beschrieben



Es können keine Kreise als Fräsbearbeitungen (Kontur) in TwinCAM32 importiert werden. Kreise sind eine geschlossene Kontur, wodurch kein Start- bzw. Endpunkt interpretiert werden kann. Teilen Sie den Kreis in diesem Fall in zwei Halbkreise.



Beginnen Sie immer mit dem Zeichnen der Grundplatte (weisses Rechteck). Falls Sie die Grundplatte erst nach der Definition der Bearbeitung erstellen, werden die Bearbeitungen beim Import der DXF-Datei in TwinCAM32 möglicherweise nicht sofort dargestellt. Sie können die Darstellung in so einem Fall aber durch Wechsel in den Transparent-Modus



und wieder zurück erzwingen.



Um Kommentare oder Bemaßungen in der DXF-Zeichnung zu hinterlegen, verwenden Sie die Farbe CYAN (Farbcode 4). Alle Elemente dieser Farbe werden beim Import ignoriert.

### 3.6.2 DXF-Beispiele

#### Kurzbeispiele

weisses Rechteck Layer 0 Objekthöhe = -19	Grundplatte Plattenstärke = 19mm
blauer Kreis in Draufsicht Durchmesser 8 Layer 4_TT\$1\$ Objekthöhe = -12	vertikale Bohrung Durchmesser der Bohrung = 8mm Bohrgeschwindigkeit = 40 % des Nennvorschub Werkzeugtyp = 1 Bohrtiefe = 12mm
blauer Kreis in Seitenansicht Z-Position = 8 Durchmesser 8 Layer 7_TT\$5\$ Objekthöhe = -12	horizontale Bohrung Position der Bohrung 8 mm von Plattenoberkante Durchmesser der Bohrung = 8mm Bohrgeschwindigkeit = 70 % des Nennvorschub Werkzeugtyp = 5 Bohrtiefe = 12mm
rote Linie / Bogen Layer 0 Objekthöhe = -20	Fräsbearbeitung Vorschubgeschwindigkeit = 100 % des Nennvorschubs Frästiefe (am Ende des Elements) = 20mm
gelber Kreis oder Bogen) Durchmesser 16 Layer 24_TT\$12\$ (in Twincam.ini einstellbar) Vorschubs des Fräasers Objekthöhe = -20	Startpunkt einer Fräskontur (liegt am Endpunkt einer roten Linie Durchmesser des Fräasers = 16 mm 10er Stelle: Korrektur links der Fräskontur; 2=links / 1=rechts 1er Stelle: Eintauchgeschwindigkeit = 40 % des Z- Werkzeugtyp = 12 Starttiefe = 20 mm
gelber Kreis oder Bogen) Durchmesser 24 Layer 6 Vorschubs des Fräasers Objekthöhe = -24 Korrektur durchgeführt. importiert.	Startpunkt einer Fräskontur (liegt am Endpunkt einer roten Linie Durchmesser des Fräasers = 24 mm 1er Stelle: Eintauchgeschwindigkeit = 60 % des Z- Starttiefe = 14 mm Keine 10er Stelle im Layer vorhanden, die Bearbeitung wird ohne Ohne Angabe eines Werkzeugtyps im Layer wird Typ 0 (Null)
gelbes Rechteck 1200 x 7,2 Layer 7_TT\$90\$ Objekthöhe = -6	Nut (neue Definition) Länge 1200mm, Breite 7,2mm Vorschubgeschwindigkeit = 70 % des Nennvorschubs Werkzeugtyp = 90 Nuttiefe = 6 mm
gelbe Linie 1200 Layer 17_TT\$90\$ Nennvorschubs	Sägeschnitt (= Nut, alte Definition) Länge 1200mm 10er Stelle: Korrektur rechts 1er Stelle: Vorschubgeschwindigkeit = 70 % des

	Werkzeugtyp = 90
magenta Kreis	Kreistasche oder Ausschnitt
Durchmesser = 120	Durchmesser = 120 mm
Layer: 9_TT\$2\$_C	Zehnerstelle nicht vorhanden, Vorgabe: Bearbeitung wird im Uhrzeigersinn ausgeführt
	Einerstelle = 90% des Nennvorschub
	Werkzeugtyp = 2
	C = Cut für Ausschnitt
Z-Position = 0	Z-Position des Kreises = 0, Oberkante Platte
Objekthöhe = -19	Tiefe des Ausschnitts = 19 mm
magenta Rechteck	Rechtecktasche oder Ausschnitt
300 x 200	Maße der Tasche / Ausschnitt, x=300mm Y=200mm
Layer: 25_TT\$3\$_R20	Zehnerstelle: Bearbeitung wird gegen den Uhrzeigersinn ausgeführt
	Einerstelle = 50% des Nennvorschub
	Werkzeugtyp = 3
	Anhang R20 = Eckenverrundung 20 mm
Z-Position = - 5	Z-Position bei -5 mm
Objekthöhe = -10	Tiefe der Tasche = 10 mm

### 3.6.3 DXF-Export

#### Besonderheiten beim Export von DXF-Dateien

Beim Einladen in AutoCAD ist möglicherweise keine Zeichnung sichtbar. In diesem Fall muss erst einmal ZOOM / ALLES ausgeführt werden.

Beachten Sie auch die Besonderheit bei der Layerdefinition bei Rechtecktaschen / Ausschnitten.

Die im DXF-Import aufgeführten Konventionen entsprechen genau dem DXF-Export von TwinCAM32.

Als Versionsgrundlage für Import und Export gilt AutoCAD 14 und höher.

Zu Gruppen zusammengefasste Elemente können als Blöcke exportiert werden. Dazu muss in der Datei TWINCAM.INI, Section [DXF] der Wert "UseBlocks" auf 1 gesetzt werden (siehe [DXF-Einstellungen](#)). Diese Einstellung gilt nur für den Export von DXF-Dateien.

Lochreihen und gespiegelte Bohrungen werden dann ebenfalls als Blöcke exportiert. Dadurch werden bei erneutem Import einer von TwinCAM exportierten DXF-Datei Lochreihen als Einzelbohrungen gruppiert, jedoch nicht wieder zu einer Lochreihe zusammengesetzt.

Beim Export gehen folgende Informationen und nicht in den Konventionen definierte Technologiedaten verloren:

- Bedingungen, Formeln und Referenzierungen (alle Elemente werden auf die linke untere Ecke referenziert)
- Sauger und Traverseninformationen
- Lochreihen und gespiegelte Bohrungen werden in Blöcken zusammengefasste Einzelbohrungen
- Bohrzyklen
- Information über Bohrungstyp Durchbohrung
- An- und Abfahrwege, Schnitttiefe und Schrittweite bei Fräsbearbeitungen
- Informationen über Korrektur (nur neues Format) und Schnitttrichtung bei Nuten
- Karnisbögen werden in drei einzelne Bögen exportiert

- Ellipsen werden in mehrere Bogensegmente zerlegt (die Genauigkeit ist einstellbar in den globalen Variablen mit \_SystemEllipsePrecision)

Um Nuten im alten Format als Linie zu exportieren, müssen Sie die Nut mit einer Nutbreite von 0 (Null) definieren. Die Korrektur wird dabei im Layer mit ausgegeben.

### 3.6.4 DXF-Einstellungen

In der Datei TWINCAM.INI, Section [DXF], sind für den DXF-Import folgende Einstellungen möglich:

#### [DXF]

Type = Anwahl eines anderen DXF-Importers. 0 = Standard gemäß Beschreibung, 1 = Holz-HER U.S.

#### Type=0

Factor = Umrechnungsfaktor für Längenangaben; z.B.: 1 = Zeichnung in mm, 25.4 = Zeichnung in Inch

#### Factor=1

MinHeight = Auto Erkennung mm/inch; Wenn die Plattenstärke kleiner als der angegebene Wert ist, schaltet TwinCAM

automatisch auf Inches um, ansonsten wird in mm gerechnet. Ein Wert von 0 schaltet diese

Automatik ab.

#### MinHeight=5

SwitchCorrection = Interpretation der Korrekturseite durch die 10er-Stelle des Layernamens bei Frässtartpunkten

0=> Layer 1x = links, 2x = rechts

1=> Layer 2x = links, 1x = rechts

#### SwitchCorrection=1

UseBlocks = Erzeugung von Blöcken bei DXF-Export. Die so erzeugten Dateien lassen sich allerdings nicht immer in allen AutoCAD-Versionen einlesen.

UseBlocks=0 1= enabled, 0=disabled

DXF-Farbinterpretation für die einzelnen Bearbeitungselemente. Die Beschreibung bezieht sich auf die Standardwerte.

ColorPanel=7 Grundplatte, Vorgabe weiß

ColorGroove=2 Nuten, Vorgabe gelb

ColorVertical=5 Bohrungen allgemein, Vorgabe blau

ColorHorizontal=3 Sonderfarbe bei Import horizontaler Bohrungen als Linie( alte Definition), Vorgabe grün

ColorStart=2 Startpunkte für Fräskontur, Vorgabe gelb

ColorMilling=1 Fräskonturen, Vorgabe rot

ColorPocket=6 Taschen und Ausschnitte, Vorgabe magenta

Die Farbcodierung beschränkt sich auf die sieben AutoCAD Grundfarben:

Farbnummer	Farbname
1	Rot
2	Gelb
3	Grün
4	Cyan
5	Blau
6	Magenta
7	Schwarz/Weiß (schwarz oder weiß, abhängig von der Hintergrundfarbe)



Einstellungen in der TWINCAM.INI sollten nur von erfahrenen Anwendern durchgeführt werden. Falsche Einstellungen

können die Funktion des DXF-Import beeinträchtigen. In extremen Fällen kann es zur Funktionsunfähigkeit von TwinCAM kommen.

## **4 Beispiel**

### **4.1 TwinCAM 32 Tutorial**

Das beiliegenden Tutorial hilft Ihnen bei den ersten Schritten in TwinCAM 32.  
Das Tutorial ist ebenfalls als Online-Tutorial verfügbar.

# Index

## A

ABS	89
Add-On	53
Allgemeine Hinweise zur Zeichnungserstellung	19
Allgemeine Parameter	12
An- und Abfahren.	39

## B

Basisleiste	11
Bearbeitungslisten	65
Bearbeitungsreihenfolge	55
Bedingung	21
Bestückungsliste	79
Bezugspunkte	20
Bogen	25

## C

CAD	60
CAD-Funktionen	60
CAD-Manipulation	64
CAD-Zeichnungselemente	61
CNC-Editor	16
COSINUS	88

## D

Datei öffnen.	14
Datei speichern.	15
Dialog Buttons	21
DIN Code einfügen.	46
DIN/ISO Programm einfügen.	52
DIV	90
Dongle	8
Drehen	54
Drucken	59
DXF-Beispiele	98
DXF-Import.	94, 98
DXF-Import Einstellungen.	100
DXF-Konventionen.	94, 98

## E

Editieren	51
Elemente löschen.	16
Ellipse	44
Exponent	88

## F

Farbeinstellungen.	68
Firmeninfo	5
FRAC	89
Fräskontur festlegen	37
Funktionen	91
Operatoren ,Konstanten	83, 87

## G

Globale Variablen.	86
Gruppen	15, 50
Gruppieren	47

## H

Hardwarevoraussetzungen	6
Hinweise zur Hilfe	4
Horizontale Einzelbohrung	34
Horizontale Lochreihe	34

## I

Inches	52
Installation	7
INT	89
Item	48
Item-Editor	48

## J

Jobliste	93
----------	----

## K

Karnisbogen	43
Kontakt zur IP Team Raabe + Möller GmbH	5
Kontextmenü	11
Kopierschutz.	8
Kreistasche.	41

## L

Laser	37
Linie	25
Logarithmus	88
lokale Variablen.	84
Löschen	16

## M

Magic Points	20
Makros	15, 50
Maschinenauswahl.	69
MOD	90
Multifunktionsleiste	13

**N**

NC-gerechtes Zeichnen . . . . .	94
Nuten . . . . .	36

**O**

Objektfang . . . . .	63
Optionen . . . . .	67

**P**

Parametrische Zeichnung . . . . .	18
Prioritäten. . . . .	55
Programm generieren . . . . .	15

**Q**

Quadratwurzel . . . . .	88
-------------------------	----

**R**

Rahmen . . . . .	40
Rechtecktasche. . . . .	42
ROUND . . . . .	89
Rückwandnuten . . . . .	36

**S**

Sauger . . . . .	57
Schaltflächen . . . . .	21
Simulation . . . . .	16
SINUS . . . . .	88
Spannen . . . . .	57
Spiegeln . . . . .	54
Sprache . . . . .	69
Startpunkt. . . . .	37, 39, 40

**T**

Taschenrechner . . . . .	47
Text fräsen . . . . .	45
Transparentmodus . . . . .	55
Tutorial . . . . .	101
TwinCAM32 Übersicht. . . . .	9

**U**

Umdrehen . . . . .	47
Umschalten der Maßeinheit . . . . .	52
Undo . . . . .	16
Update . . . . .	7
Userpaletten . . . . .	16

**V**

Variablen . . . . .	83
Vertikale Einzelbohrung . . . . .	31

Vertikale Lochreihe. . . . .	31
Vorschub in Dialogen. . . . .	21

**W**

Werkzeugauswahl in Dialogen . . . . .	22
Werkzeuge . . . . .	70
Werkzeugliste . . . . .	71
Werkzeugverwaltung. . . . .	70

**Z**

Zeichenbeispiel . . . . .	101
Zeichnungselemente. . . . .	23
Z-Laser . . . . .	37
Zoom . . . . .	53