
| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | VORWORT | 5 |
| 1.1 | Typographie | 6 |
| 1.2 | Copyright | 6 |
| 1.3 | Grundsätze | 7 |
| 1.3.1 | Folien | 7 |
| 1.3.2 | Zeichnungen | 7 |
| 1.3.3 | Datenübernahme | 7 |
| 1.3.4 | Datenübergabe | 7 |
| 1.3.5 | Massenermittlung | 7 |
| 1.4 | CAD-Tutorien | 7 |
| 2 | ALLGEMEINES | 8 |
| 2.1 | Prinzipien | 9 |
| 2.1.1 | Anfahren / Punktsuchlauf | 9 |
| 2.1.2 | Anfahren / Elementsuchlauf | 9 |
| 2.1.3 | Maßstab | 9 |
| 2.1.4 | Koordinatensystem | 10 |
| 2.1.5 | Aufruf der Onlinehilfe zu Zeichenfunktionen | 10 |
| 2.2 | Tastenbelegung | 11 |
| 2.2.1 | Tastenbelegung-Maus | 11 |
| 2.2.2 | Spezielle Tastenbelegung der Tastatur | 14 |
| 2.3 | Darstellungsparameter | 15 |
| 2.3.1 | Grundelemente | 15 |
| 2.3.2 | Stiftnummer | 15 |
| 2.3.3 | Linienart | 15 |
| 2.4 | Grafische Oberflächenstruktur | 16 |
| 2.4.1 | CAD- / FEPS- Hauptmenü | 17 |
| 2.4.2 | Info-Fenster | 22 |
| 2.4.3 | Untermenü-Fenster | 22 |
| 2.4.4 | Grafik-Fenster | 23 |
| 2.5 | Globalfunktionen | 24 |
| 2.5.1 | Grunddaten – Menü | 24 |
| 2.6 | Auswahlfenster | 28 |
| 2.6.1 | Auswahlfenster mit einer Markierungsmöglichkeit | 28 |
| 2.6.2 | Auswahlfenster mit mehreren Markierungsmöglichkeiten | 28 |
| 3 | VERWALTUNG | 29 |
| 3.1 | Folien-Verwaltung | 30 |
| 3.1.1 | Folie wählen / Einstellungen | 31 |
| 3.1.2 | Einzelne Folie speichern | 31 |
| 3.1.3 | Alle Folien Speichern | 31 |
| 3.1.4 | Folien exportieren als „*.PBSCAD“-Datei | 31 |
| 3.2 | Datenaustausch | 32 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 3.2.1 | PBS-Zeichnung einlesen aus | 32 |
| 3.2.2 | Importieren aus | 33 |
| 3.2.3 | DXF Import | 34 |
| 3.2.4 | Unterstützte DXF-Definitionen | 35 |
| 3.2.5 | DXF-Datenaustausch – Probleme bei Autocad 13 und später | 36 |
| 3.2.6 | Daten exportieren | 36 |
| 3.3 | Musterverwaltung | 37 |
| 3.3.1 | Muster laden | 38 |
| 3.3.2 | Muster speichern | 38 |
| 3.3.3 | Muster löschen | 39 |
| 3.3.4 | Mustermenü ändern | 39 |
| 3.3.5 | Musterebene anlegen | 39 |
| 3.3.6 | Musterebene wählen | 39 |
| 3.4 | Detailbildverwaltung | 40 |
| 3.4.1 | Detailbild laden | 40 |
| 3.4.2 | Detailbild speichern | 41 |
| 3.4.3 | Detailbild löschen | 41 |
| 3.4.4 | Detailbildtext ändern | 42 |
| 3.4.5 | Detailbildebene anlegen | 42 |
| 3.5 | Plotdatenverwaltung (<= Version 4.0) | 43 |
| 3.5.1 | PDV-Dateien verwalten | 44 |
| 3.5.2 | Anlegen | 44 |
| 3.5.3 | PDV-Zeichnungen verwalten | 44 |
| 3.5.4 | Verschieben (Zeichnungen in einer PDV-Datei verschieben) | 44 |
| 3.5.5 | Kopieren (Zeichnungen in eine andere PDV-Datei kopieren) | 45 |
| 3.5.6 | Löschen (Zeichnungen aus einer PDV-Datei löschen) | 46 |
| 3.5.7 | Umbenennen (Zeichnung in einer PDV-Datei umbenennen) | 46 |
| 3.5.8 | Zng.-Info ändern | 47 |
| 3.5.9 | Zng.-Info zeigen | 48 |
| 3.5.10 | Obj.Zng verschieben / Obj.-Zng. Kopieren | 48 |
| 3.5.11 | PDV-Zeichnung auswählen | 49 |
| 3.5.12 | Objektauswahl | 49 |
| 3.5.13 | NPL-Utilities | 49 |
| 3.5.14 | Plattengröße ändern | 50 |
| 3.5.15 | Platte scratchen | 50 |
| 3.6 | Blattorganisation / Datenexport | 51 |
| 3.6.1 | Blattorganisation | 51 |
| 3.6.2 | Ausschnitt drucken / Vorschau | 52 |
| 3.6.3 | Beenden (CAD verlassen) | 52 |
| 4 | ZEICHNUNGSEBENE | 53 |
| 4.1 | Geraden | 54 |
| 4.1.1 | Einzelgerade | 54 |
| 4.1.2 | Wandpolygon | 55 |
| 4.1.3 | Hilfsgerade | 57 |
| 4.1.4 | Doppelgerade | 57 |
| 4.1.5 | Winkelgerade | 58 |
| 4.1.6 | Rechteck (Box) | 59 |
| 4.1.7 | Fenster / Tür | 60 |
| 4.1.8 | Parallele Gerade | 62 |
| 4.1.9 | Paralleles Polygon | 63 |
| 4.1.10 | Vieleck | 64 |
| 4.1.11 | Geradenkorrektur | 65 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 4.1.12 | Geraden verschmelzen | 66 |
| 4.1.13 | Schnittpunkt von Geraden | 67 |
| 4.1.14 | Ausrundung von Geradenschnittpunkten | 68 |
| 4.1.15 | Darstellungskorrektur | 69 |
| 4.2 | Kreise & Ellipsen | 70 |
| 4.2.1 | Kreiseingabe | 71 |
| 4.2.2 | Ellipseneingabe | 72 |
| 4.2.3 | Paralleler Kreis / Ellipse | 73 |
| 4.2.4 | Radius / Durchmesser | 74 |
| 4.2.5 | Achsen (Kreis, Ellipse) | 75 |
| 4.2.6 | Korrektur (Kreis, Ellipse) | 76 |
| 4.2.7 | Darstellung | 77 |
| 4.3 | Texte | 78 |
| 4.3.1 | Texteingabe | 79 |
| 4.3.2 | Schnelltext | 80 |
| 4.3.3 | Textkorrektur | 80 |
| 4.3.4 | Text verschieben | 81 |
| 4.3.5 | Text verdrehen | 81 |
| 4.3.6 | Text umranden | 82 |
| 4.3.7 | Textbereich verändern | 83 |
| 4.3.8 | Textbox | 84 |
| 4.4 | Maßlinien | 85 |
| 4.4.1 | Punktbezeichnung | 86 |
| 4.4.2 | Schnittbezeichnung | 88 |
| 4.4.3 | Öffnungshöhen | 89 |
| 4.4.4 | Radius / Durchmesserbezeichnung | 90 |
| 4.4.5 | Kreis / Ellipsenbezeichnung | 91 |
| 4.4.6 | Schräge Länge | 92 |
| 4.4.7 | Zahl verschieben | 92 |
| 4.4.8 | Zahlbox | 93 |
| 4.4.9 | Zahl umranden | 93 |
| 4.4.10 | Bezeichnung ändern | 93 |
| 4.4.11 | Zahlbereich ändern | 93 |
| 4.4.12 | Zahlkorrektur | 93 |
| 4.5 | Bereichshilfen | 94 |
| 4.5.1 | Bereich anfahren | 95 |
| 4.5.2 | Umschließende Rechtecke | 95 |
| 4.5.3 | Bereichsdefinition | 95 |
| 4.5.4 | Bereich löschen | 96 |
| 4.5.5 | Bereich ausstanzen | 97 |
| 4.5.6 | Bereich verziehen | 98 |
| 4.5.7 | Bereich spiegeln | 99 |
| 4.5.8 | Bereich doppeln | 100 |
| 4.5.9 | Bereich verdrehen | 101 |
| 4.5.10 | Bereich verschieben | 102 |
| 4.5.11 | Multi-Funktion | 103 |
| 4.5.12 | Echter Zoom | 104 |
| 4.5.13 | Elemente versetzen | 105 |
| 5 | FEPS-GENERIERUNG | 106 |
| 5.1 | Hauptmenüs mit Auflistung der Unterfunktionen | 107 |
| 5.2 | Besondere FEPS-Funktionen | 108 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 5.2.1 | FE-Spiegeln | 108 |
| 5.2.2 | FE-Netz in Folie | 108 |
| 5.2.3 | FE-Bildaufbau | 109 |
| 5.3 | Materialien | 110 |
| 5.3.1 | Plattenelemente | 110 |
| 5.3.2 | Balkenelement | 111 |
| 5.3.3 | Bettungsziffer | 112 |
| 5.4 | Netzgenerierung | 113 |
| 5.4.1 | Automatische Generierung | 114 |
| 5.4.2 | Blockgenerierung | 115 |
| 5.4.3 | Polygongenerierung | 121 |
| 5.4.4 | Einzelelement | 122 |
| 5.4.5 | Schräge Innenlinien | 123 |
| 5.4.6 | Runde Innenlinien | 124 |
| 5.4.7 | Plattenelemente löschen | 125 |
| 5.4.8 | Inaktive Elemente | 125 |
| 5.4.9 | Knoten verschmelzen | 126 |
| 5.4.10 | Knoten verschieben | 126 |
| 5.4.11 | Fächerartig verschieben | 127 |
| 5.4.12 | Balkenelemente | 128 |
| 5.4.13 | Materialzuweisung | 128 |
| 5.4.14 | Bettungszuweisung | 129 |
| 5.4.15 | Knotenspezifische Koordinaten | 129 |
| 5.5 | Randbedingungen | 130 |
| 5.5.1 | Linienlager | 130 |
| 5.5.2 | Knotenfesseln | 131 |
| 5.5.3 | Knotenfedern | 132 |
| 5.6 | Einwirkungen | 134 |
| 5.6.1 | Einwirkungsbeschreibung | 134 |
| 5.6.2 | Felddefinition (Lasten und Bewehrung) | 135 |
| 5.6.3 | Lastübernahme aus FEPS | 136 |
| 5.6.4 | Flächenlast | 137 |
| 5.6.5 | Knotenlasten | 138 |
| 5.6.6 | Punktlasten | 139 |
| 5.6.7 | Linienlasten | 139 |
| 5.7 | Bemessung | 141 |
| 5.7.1 | Stahlbetonbemessung | 141 |
| 5.7.2 | Eingabekontrolle | 141 |
| 5.7.3 | Bewehrungswahl nach Rechenlauf | 142 |
| 6 | ANHANG | 143 |
| 6.1 | Übersicht über Zeichenfunktionen mit Icons | 143 |
| 6.2 | Zeichenelemente | 144 |
| 6.3 | Zusatzfunktionen für FEPS | 146 |
| 6.4 | FEPS-Generierung im CAD (Kurzanleitung) | 147 |

1 Vorwort

'PBS-CAD' ist ein leistungsfähiges Datenerfassungsprogramm zur Bearbeitung beliebiger Zeichnungen. Es gehört als eigenständiges Programm (200A) zum PBS Projekt Navigator. Mit speziellen Funktionen wird die Erstellung, Bearbeitung und Ausgabe von Bauzeichnungen besonders unterstützt. Die Eingabe erfolgt im Dialog und ist menü-/piktogrammgesteuert. Die Menüs/Piktogramme sind in zusammengehörende Gruppen eingeteilt, um ein schnelles Finden der gewünschten Funktionen zu ermöglichen (siehe Menü-Übersichten im Anhang).

Das Kapitel gliedert sich in die Themen:

[Typographie](#)

[Copyright](#)

[Grundsätze](#)

[Folien](#)

[Zeichnungen](#)

[Datenübernahme](#)

[Datenübergabe](#)

[Massenermittlung](#)

[CAD-Tutorien](#)

1.1 *Typographie*

In der vorliegenden Beschreibung wird folgende Symbolik verwendet:

| | | |
|-----------|---|--------------------------|
| < > | für Tastatur-Tasten | z.B.: <F1>, <ENTER>, <H> |
| < > + < > | für gleichzeitig zu betätigende Tasten | z.B.: <shift> + <TAB> |
| " " | für allgemeine alphanumerische Eingaben | z.B.: "3.141592654" |
| [] | für Maus-Tasten | z.B.: [1], [2], [3], [4] |

1.2 *Copyright*

Für Programm und Handbuch des PBS-CAD liegen die Rechte für Urheberschaft und Vertrieb bei

PBS-GmbH
Lange Wender 1
34246 Vellmar

Telefon (0561) 98 205 0
Telefax (0561) 98 205 80
Email mail@PBS.de
Internet www.PBS.de

In der Beschreibung verwendete geschützte Warenzeichen sind nicht einzeln gekennzeichnet.
Die fehlende Kennzeichnung berechtigt nicht zu der Annahme, dass der betreffende Produktname frei von Rechten Dritter ist.

Insbesondere sind:

IBM PC, XT und AT geschützte Warenzeichen von IBM;
Windows 98/2000/ME/XP/NT geschützte Warenzeichen der Microsoft Corporation;
DXF ein geschütztes Warenzeichen der Autodesk, Incorporated;
Baustahlgewebelagermatten ein geschütztes Warenzeichen der Baustahlgewebe GmbH

1.3 Grundsätze

Ebenso wie eine 'Statik' im Projekt Navigator positioniert werden kann, kann auch das PBS-CAD positioniert werden.

1.3.1 Folien

sind dabei die kleinste ansprechbare Einheit. Es wird davon ausgegangen, dass eine technische Darstellung (z.B. eines Erdgeschosses) aus mehreren, sich überlagernden Folien bestehen kann. Diese **Folientechnik** erlaubt es, mehrfach verwendbare Teile (z.B. die Grundriss-Linienzüge) in verschiedenen Kombinationen zu verwenden (z.B. Grundrisslinien + Bemaßung + Schraffur und Grundrisslinien + Positionsplan). Eine CAD-Position kann bis zu 500 Positionen verwalten.

1.3.2 Zeichnungen

können mehrere Folien enthalten, die

- (a) sich überlagern und damit eine technische Darstellung ergeben (siehe oben) und / oder
- (b) nebeneinander mehrere technische Darstellungen (z.B. Grundriss und Schnitte) auf einer Zeichnung verkörpern.

Eine Zeichnung wird durch die Blattorganisation verwaltet und kann im Projekt Navigator ausgegeben werden.

1.3.3 Datenübernahme

a. interner Zeichnungstransfer

Es besteht die Möglichkeit, komplette Zeichnungen aus der Statik (Systembilder, Detailbilder, Quickplot) direkt zu übernehmen (siehe Abschnitt 'importieren aus...' im Abschnitt 'Verwaltung\Datenaustausch'). Desweiteren können in einer Zeichnung erforderlichen Bewehrungswerte aus FEPS übernommen werden. Mit jeder verlegten Matte wird die noch erforderliche Bewehrungsdifferenz ausgegeben, die noch hinzugefügt werden muss.

b. DXF-Import (Einlesen von Fremdzeichnungen)

Über die DXF-Schnittstelle können Bilddaten dieses Formats von externen Systemen übernommen werden.

Für diesen Zweck steht eine Konvertierungsfunktion zur Verfügung (siehe auch Abschnitt 'DXF-Import' unter 'Verwaltung\Datenaustausch').

1.3.4 Datenübergabe

Im Projektnavigator wurde eine DXF-Exportfunktion geschaffen. Hier werden Zeichnungen im 'DXF'-Format abgelegt und können anschließend von anderen CAD-Systemen eingelesen werden.

1.3.5 Massenermittlung

Eine im CAD-System integrierte automatische Massenermittlung ermöglicht es, gezeichnete Stabstahl- und Mattenbewehrung in einer Schneideliste auszugeben.

1.4 CAD-Tutorien

Um Ihnen einen besseren Einstieg in das PBS-CAD zu gewähren stehen Ihnen einige CAD-Tutorien in Form einer Online-Version oder in Papierform zur Verfügung.

Die Online-Version ist im PBS-Hilfe-Verzeichnis (\Hilfe\) unter dem Namen "CAD-Tutorien.pdf" zu finden.

2 Allgemeines

Das CAD wird über das Programm 200A im Projekt-Navigator positioniert und kann dort zur Bearbeitung aufgerufen werden. Im FEPS erfolgt der Aufruf des PBS-CAD im FEPS selbst. Beim FEPS-CAD wird dabei eine leicht abgeänderte Form des PBS-CAD geladen.

Das PBS-CAD ist durch seine grafische Menüstruktur mit Icons schnell und intuitiv bedienbar. Die einzelnen Icons und Menüpunkte sind in den nachfolgenden Kapiteln ausführlich erläutert. Dieses Kapitel gliedert sich in die Themen:

Prinzipien

- [Anfahren / Punktsuchlauf](#)
- [Anfahren / Elementsuchlauf](#)
- [Maßstab](#)
- [Koordinatensystem](#)
- [Aufruf der Onlinehilfe zu Zeichenfunktionen](#)

Tastenbelegungen

- [Tastenbelegungen-Maus](#)
- [Spezielle Tastenbelegungen der Tastatur](#)

Darstellungsparameter

- [Grundelemente](#)
- [Stiftnummer](#)
- [Linienart](#)

Grafische Oberflächenstruktur

- 1. CAD- / FEPS- Hauptmenü
 - [Menüleiste im CAD-Hauptmenü](#)
 - [Grundfunktionen bzw. Grundelemente](#)
 - [Zeichnungsmodule](#)
 - [Weitere Funktionsicons](#)
- 2. Info-Fenster
- 3. Untermenü-Fenster
- 4. Grafikfenster
 -  [Vergrößern/Verkleinern](#)
 -  [Verschieben](#)
 -  [Maximalen Zeichenbereich anzeigen](#)
 -  [Zeichnung auf Bildschirmgröße anpassen](#)

Globalfunktionen

- Grunddaten - Menü
 - [Maßstab](#)
 - [Suchlaufradius](#)
 - [Suchlaufart](#)
 - [Akustikauswahl](#)
 - [Maustasten](#)
 - [Schrifthöhen](#)
 - [Fangwinkel](#)
 - [Sicherungszeit](#)
 - [Farbzuordnung](#)
 - [Menüart](#)
 - [Änderungsautomatik](#)
 - [Maß-Dimensionen](#)

Auswahlfenster

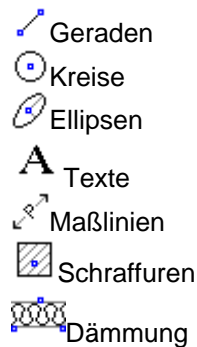
- [Auswahlfenster mit einer Markiermöglichkeit](#)
- [Auswahlfenster mit mehreren Markiermöglichkeiten](#)

2.1 Prinzipien

Nahezu alle Menüpunkte sind während der Eingabe durch kurze Erläuterungen in ihrem Ablauf beschrieben. Jedes Element kann sowohl in als auch nach der Eingabephase im Rahmen der Korrekturmöglichkeiten modifiziert werden.

Als Grundelemente stehen zur Verfügung:

Zeichnungselemente



Bewehrungselemente

- Bewehrungsmatten
Schnittmatten
Stabstahl-Massenelemente
Stabstahl-Verlegeelemente in drei Formen:
- Einzelstäbe
 - Flächenelemente
 - Beschriftungen

Alle weiteren Eingabeelemente, wie Wandpolygone, Positionssymbole, Makros etc. werden nach der Eingabe in die Grundelemente zerlegt und als solche verwaltet, so dass weitere Manipulationen nur an den Grundelementen durchgeführt werden können.

Jedes Grundelement erzeugt Cursorschupunkte (Elementendpunkte und Schnittpunkte mit anderen Elementen), die für die weiteren Eingaben als Anhaltspunkte zur Verfügung stehen. Für die Bezugnahme auf vorhandene Elemente oder Punkte gibt es folgende Suchlauffunktionen:

2.1.1 Anfahren / Punktsuchlauf

Neben der direkten Punkteingabe können existierende End- oder Schnittpunkte von Grundelementen mit dem Punktsuchlauf gesucht werden. Dabei genügt es, einen Punkt in der Nähe des gesuchten exakten Punktes mit der Maus-Taste [2] oder [4] zu bestätigen (s.a. [Tastenbelegungen-Maus](#)). Dabei ist der [Suchlaufradius](#) und eine größere Entfernung zu anderen Suchlaufpunkten (End- und Schnittpunkten) zu beachten. Die Punktsuchlauf-Funktion kann mit den Tasten [2] und [4] der Maus oder bei der Tastatureingabe mit den Cursor(Pfeil)tasten des separaten Cursorblocks genutzt werden! Ergänzende Bemerkungen sind im Abschnitt [Tastenbelegung](#) und [Grunddatenmenü](#) nachfolgend in diesem Kapitel beschrieben.

2.1.2 Anfahren / Elementsuchlauf


Für viele Operationen ist ein Auswählen (Identifizieren) existierender Grundelemente erforderlich. Beispiele sind: Geradenkorrektur, Kreiskorrektur, Element löschen und viele andere. Dabei genügt es, einen Punkt (Identifikationspunkt) möglichst nah an dem zu identifizierenden Grundelement zu wählen, der eine ausreichende Entfernung zu anderen Elementen hat. Bei einigen Funktionen wird die Elementseite, auf welcher der Identifikationspunkt liegt, für weitere Entscheidungen ausgewertet (z.B. Winkelgerade, Parallele Gerade u.a.). In diesen Fällen ist es nicht sinnvoll, einen Punkt direkt auf dem Element treffen zu wollen.

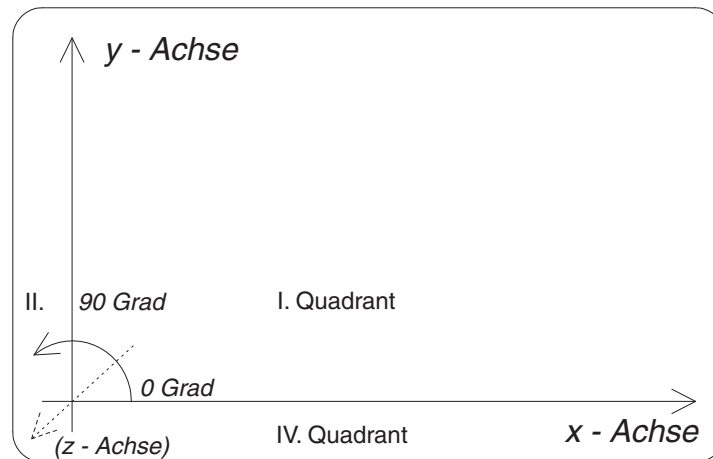
Bei Bewehrungselementen sind für den Elementsuchlauf stets die Positionsnummern anzufahren !

2.1.3 Maßstab

Der Maßstab ist vom Nutzer frei wählbar. Eine Voreinstellung wird beim erstmaligen Aufruf der Bildposition abgefragt. Zur vereinfachten Verwaltung und Zeichnungserstellung werden vom Programm die fertigen Zeichnungsmaße abgespeichert. Dies bedingt, dass die vom Nutzer eingegebenen Weltkoordinaten über den gewählten Maßstab sofort umgerechnet (und bei der Anzeige -z.B. Messen- zurückgerechnet) werden. Für den Nutzer ist das unerheblich, solange er den Maßstab beibehält. Wird für ein bestehendes Bild der Maßstab geändert, so kommt es zu einer

Neuinterpretation der Zeichnungsmaße. Dies ist vergleichbar mit dem Anlegen eines anderen Maßstab-Lineals an eine fertige Zeichnung im herkömmlichen Sinne. (s.a. 'Extras' - 'Grunddaten' - ['Maßstab' im CAD-Hauptmenü](#))

Eine Ergänzung zur Maßstabsänderung ist die Funktion 'Echter Zoom' () in den Grundfunktionen (s.a. Kapitel C - Bereichshilfen).



Koordinatensystem am Grafikschirm

2.1.4 Koordinatensystem

Der Datenverwaltung liegt ein 2D- Koordinatensystem zugrunde (siehe Abbildung). Die Winkel sind im mathematisch positiven Drehsinn (gegen den Uhrzeigersinn) definiert. Bei erstmaligem Bildaufruf liegt die Bildschirmfläche im ersten Quadranten und der Koordinatenursprung im linken unteren Bildschirmbereich.

2.1.5 Aufruf der Onlinehilfe zu Zeichenfunktionen

Wenn zu einer bestimmten Zeichenfunktion die Onlinehilfe benötigt wird, kann diese aufgerufen werden, indem zunächst die gewünschte Zeichenfunktion aktiviert wird, und danach im CAD-Hauptmenü unter "?" - "Hilfe zum CAD" die Online-Hilfe gestartet wird. Es wird automatisch an den Anfang des gewünschten Kapitels gesprungen, welches die aktivierte Position beinhaltet. Durch Anklicken der gewünschten Zeichenfunktion im Kapitelinhaltsverzeichnis wird zum entsprechenden Dokumentationstext gesprungen.

2.2 Tastenbelegung

2.2.1 Tastenbelegung-Maus

Folgende Tastenbezeichnungen beziehen sich auf die Maus:

| | <u>Classic Mode</u> | <u>Schneller Mode</u> |
|--------------------|----------------------|--|
| Taste [1] bzw. [1] | 1 x linke Maustaste | 1 x linke Maustaste |
| Taste [2] bzw. [2] | 1 x rechte Maustaste | 1 x rechte Maustaste |
| Taste [3] bzw. [3] | 2 x linke Maustaste | <Strg> + 1 x linke Maustaste |
| Taste [4] bzw. [4] | 2 x rechte Maustaste | 1 x mittlere Maustaste oder <Strg> + 1 x rechte Maustaste |

Hinweis: Die Einstellung, ob der "Classic- Mode" oder der "Schnelle Mode" aktiviert ist, kann in der Hauptmenüleiste unter Extras - Grunddaten - [Maustasten](#) eingestellt werden.

(A) Während der Punkteingabe

Erläuterung:

[1] Punkt ausführen

Die Koordinaten des aktuellen Cursorpunktes werden der aktiven Funktion zur Bearbeitung übergeben und bestätigt.

[2] Punkt suchen (Suchlauf)

Es wird der dem aktuellen Cursorpunkt am nächsten liegende Endpunkt eines Grundelementes oder Schnittpunkt zweier Grundelemente ermittelt. Dessen Koordinaten werden der aktiven Funktion zur Bearbeitung übergeben und bestätigt.

[3] Punkt ausführen / Tastaturumschaltung

Die Koordinaten des aktuellen Cursorpunktes werden der aktiven Funktion zur Bearbeitung übergeben. Es wird gleichzeitig das Eingabegerät auf Tastatur umgestellt. Die Koordinaten werden noch nicht bestätigt, um den Cursor manipulieren zu können (siehe ['Spezielle Tastenbelegungen der Tastatur](#) (A) während der Punkteingabe').

[4] Punkt suchen / Tastaturumschaltung

Es wird der dem aktuellen Cursorpunkt am nächsten liegende Suchlaufpunkt (End- oder Schnittpunkt von Grundelementen) ermittelt. Die Koordinaten des Suchlaufpunktes werden an die aktive Funktion zur Bearbeitung übergeben. Gleichzeitig wird das Eingabegerät auf Tastatur umgestellt. Die Koordinaten werden noch nicht bestätigt, um den Cursor manipulieren zu können (siehe auch ['Spezielle Tastenbelegungen der Tastatur](#) (A) Während der Punkteingabe').

| | |
|---|--|
| [1] Punkt ausführen | [2] Punkt suchen und ausführen |
| [3] Punkt ausführen mit Tastaturumschaltung | [4] Punkt suchen mit Tastaturumschaltung |

M+1 Mittelpunkt Gerade/Kreis

Mit der Tastenkombination M und der Taste [1] kann der Mittelpunkt einer Gerade oder eines Kreises eingefangen werden. M muss dabei gedrückt gehalten werden und mit dem Fadenkreuz und der Taste [1] wird die Gerade oder der Kreis angefahren.

L+1 Lot auf Gerade (nur bei anfahren von Punkt 2)

Mit der Tastenkombination L und der Taste [1] kann ein Lot von einem Punkt auf eine Gerade gezogen werden. L muss dabei gedrückt gehalten werden und mit dem Fadenkreuz und der Taste [1] wird die Gerade, zu der ein Lot gezeichnet werden soll, angefahren.

X/Y Ortomodus X/Y (nur bei anfahren von Punkt 2)

Durch Drücken der Taste X oder Y beim Anfahren des zweiten Punktes wird die Gerade in x-Richtung bzw. y-Richtung gezeichnet.

(B) In Korrekturprogrammen

Erläuterung:

[1] Element anfahren

Das dem Cursor am nächsten liegende Grundelement wird ermittelt und der aktiven Funktion zur Bearbeitung übergeben (Elementsuchlauf).

[2] Eingabeende

Die aktive Funktion wird geordnet beendet und die Arbeit in ihrem Funktionsmenü fortgesetzt.

[3] Korrektur

Die letzte(n) Aktion(en) wird (werden) zurückgenommen und -soweit möglich- der Ausgangszustand wiederhergestellt.

[4] Abbruch

Die Funktion wird abgebrochen, eventuelle Teilergebnisse werden verworfen
(C) beim Anfahren des ersten Punktes in den Bereichshilfen zur Bereichsbestimmung

| | |
|-------------------------|--------------------|
| [1] Element anfahren | [2] Eingabeende |
| [3] Korrektur | [4] Abbruch |

Erläuterung:

[1] Rechteckbox

Zur Bereichsbestimmung wird eine horizontale rechteckige Box abgefragt

[2] schräge Box

Zur Bereichsbestimmung wird eine schräge Box abgefragt

[3] Polyumrandung

Zur Bereichsbestimmung wird ein polygonaler Bereich abgefragt

[4] Hauptmenü

Die Funktion wird abgebrochen

| | |
|----------------------|--------------------|
| [1] Rechteckbox | [2] Schräge Box |
| [3] Polyumrandung | [4] Hauptmenü |

2.2.2 Spezielle Tastenbelegung der Tastatur

(A) Während der Punkteingabe (Untermenü-Fenster aktiv)



| | |
|--------------------------|---|
| CURSOR: Steuertasten | Mit den Cursortasten wird der Cursor schrittweise bewegt. Werden die Cursortasten des separaten Cursorblocks verwendet, ist die Schrittweite die Entfernung zum nächsten Suchlaufpunkt (Anfangs- bzw. Endpunkt einer Geraden), bei Verwendung der Cursortasten des Ziffernblocks ist die Schrittweite einstellbar (siehe <S>: STEP). Die Tasten <1>, <3>, <7> und <9> bewirken ein schräges Verspringen mit $\Delta x = \Delta y = \text{Schrittweite} \cdot (\sqrt{2})$ (45 Grad) |
| <ENTER>: Punkt ausführen | Die von der Maus übernommenen, berechneten oder eingegebenen Koordinaten des aktuellen Cursorpunktes werden nach Betätigen der <ENTER>-Taste an die aktive Funktion zur Verarbeitung übergeben. |
| <S>: Step | Eingabe einer Schrittweite in Metern. Mit dieser Schrittweite verspringt das Fadenkreuz bei nachfolgenden Punkteingaben mit den Cursor-Tasten der Tastatur. - siehe auch oben: CURSOR-STEUERTASTEN - |
| : Punktkoordinaten | <p>Ausgehend von den derzeitigen Koordinaten des Cursors können Koordinaten berechnet werden. Eingaben und Ergebnisse können sein:</p> <p>x- Koordinate y- Koordinate Winkel in Grad Differenzmaß</p> <p>Je zwei Werte sind vorzugeben, die beiden anderen werden jeweils daraus berechnet. Gesuchte Ergebniswerte können mit "?" markiert werden. In den Eingabezeilen sind Differenzoperationen zu den vorhandenen Werten möglich, d.h. vorh.Wert "+" Differenz oder vorh.Wert "-" Differenz.</p> |
| <E>: Punktkoordinaten | Diese Funktion wurde geschaffen, um negative Koordinaten einzugeben, eingeben ohne dass eine Verwechslung mit der Differenzoperation "-" auftritt. |
| <M>: Maus | Wechsel des Eingabegerätes auf die Maus. |

(B) Ständig (Grafikfenster aktiviert)

| | |
|----------------------------|---|
| <+>/<->: Hardwarezoom | Die Zeichenebene wird hardwaremäßig vergrößert/verkleinert |
| CURSOR: Zeichnung scrollen | Ausgehend von der aktuellen Ansicht werden durch die Pfeiltasten bzw. Tasten <1> - <9> die Zeichenansicht verschoben. Durch die Taste <5> wird die Zeichnung zentriert. |

2.3 Darstellungsparemeter

2.3.1 Grundelemente

Die Darstellungsparemeter für ein [Grundelement](#) können einerseits beim Eingeben des Elementes gewählt werden (Menüpunkt 'Darstellung' im Untermenüfenster) und sind andererseits nachträglich für Grundelemente veränderbar (Darstellungskorrektur Geraden  bzw. Darstellungskorrektur Kreis ).

2.3.2 Stiftnummer

Die Stiftnummer wird beim Zeichnen der Bilder berücksichtigt. Je nach Zeichengerät kann sie verschiedene Bedeutungen erhalten (z.B.: Linienbreite oder -farbe).

Die Stiftbezeichnung 'Hilfslinie' bewirkt, dass Linien mit diesem Attribut bei der Zeichnungsausgabe unterdrückt werden. Sie sind -als Konstruktionshilfe- nur auf dem Bildschirm sichtbar.

Auf dem Bildschirm werden unterschiedliche Stifte verschiedenfarbig dargestellt. Die Auswahl der Farbe erfolgt für den Bildschirm im Grafikfenster unter 'Datei' - 'Farbtabelle'.

Für die Ausgabe auf Zeichengeräte (Plotter/Drucker) gilt folgende Voreinstellung:

| Stiftnummer | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Liniennummer [mm] | 0.13 | 0.18 | 0.25 | 0.35 | 0.5 | 0.7 | 1.0 |

Im Zusammenhang mit der Wahl des Ausgabegerätes lässt sich die Zuordnung der Stifte des Gerätes zu den Stiftnummern des PBS-CAD gerätespezifisch anpassen (siehe Projekt Navigator, Drucken).

Farbtabelle der Stiftnummern

| Farb-/Stiftnummer | | Farbanteil | | | Farbe | Linienbreite/Farbzunordnung |
|-------------------|----|------------|------|------|------------|--------------------------------|
| | | Rot | Grün | Blau | | |
| 1 | | 0 | 0 | 0 | Schwarz | Hintergrund |
| 2 | | 175 | 175 | 175 | Grau | Hilfslinie, Cursor und Auswahl |
| 3 | 1 | 255 | 0 | 255 | Violett | 0.13 |
| 4 | 2 | 255 | 0 | 0 | Rot | 0.18 |
| 5 | 3 | 255 | 255 | 255 | Weiß | 0.25 |
| 6 | 4 | 255 | 255 | 0 | Gelb | 0.35 |
| 7 | 5 | 200 | 100 | 10 | Braun | 0.5 |
| 8 | 6 | 0 | 200 | 255 | Hellblau | 0.7 |
| 9 | 7 | 255 | 200 | 10 | Orange | 1.0 |
| 10 | 8 | 0 | 255 | 0 | Grün | FE-Netz |
| 11 | 9 | 255 | 0 | 255 | Magenta | FE-Text, -Fesseln |
| 12 | 10 | 0 | 255 | 255 | Cyan | FE-Federn |
| 13 | | 0 | 255 | 0 | Grün | View-Fadenkreuz |
| 14 | | 50 | 50 | 50 | Dunkelgrau | View-Hintergrund |

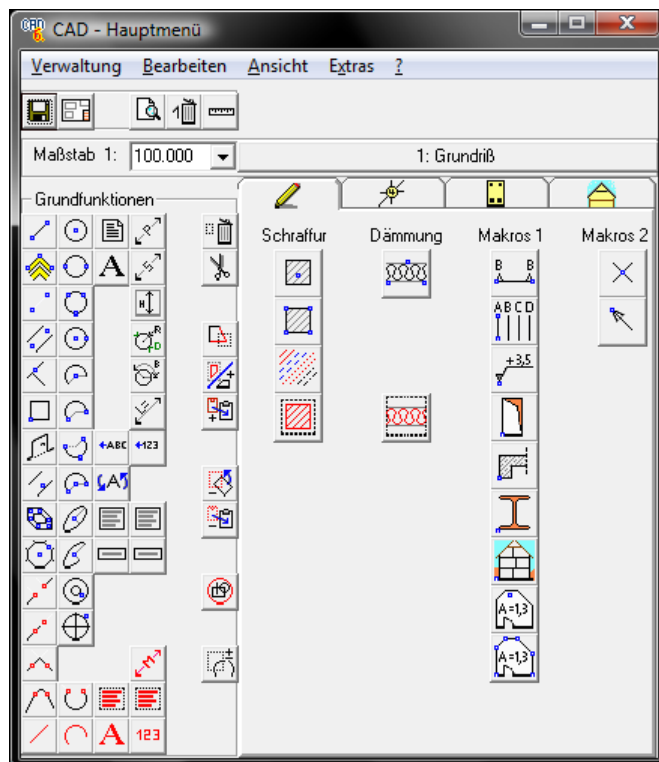
Die Farben entsprechen den üblichen Farben der Tusche-Rapidographen.

2.3.3 Linienart

Folgende Linienarten können gewählt werden: durchgezogen, gestrichelt, strichpunktiert, gepunktet und Sperrung. Für die unterbrochenen Linienarten können die Intervalle automatisch bestimmt oder aus einem Menü ausgewählt werden.

2.4 Grafische Oberflächenstruktur

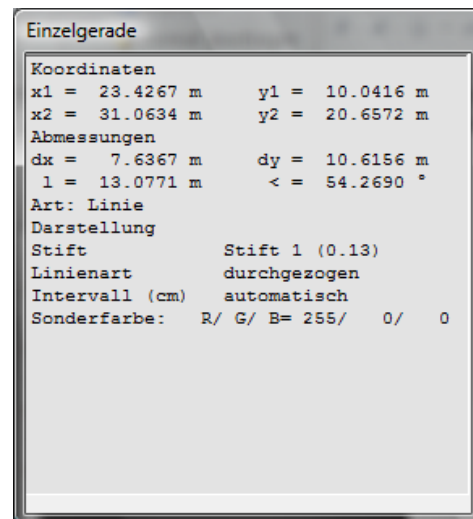
Die grafische Oberfläche ist in 4 verschiedene Fenster aufgeteilt.



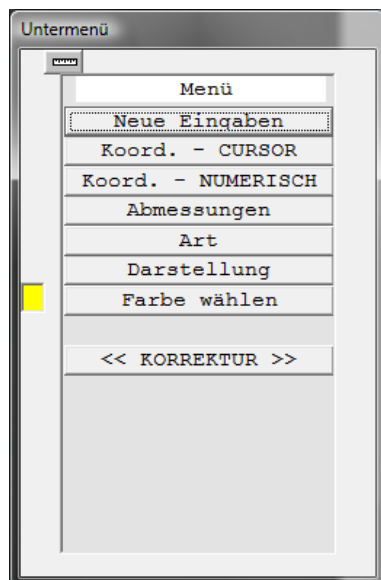
CAD-Hauptmenüfenster (hier: 2-Schirm-Version)

1. Das [CAD-Hauptmenü-Fenster](#) mit Funktionsicons und einer Menüleiste.

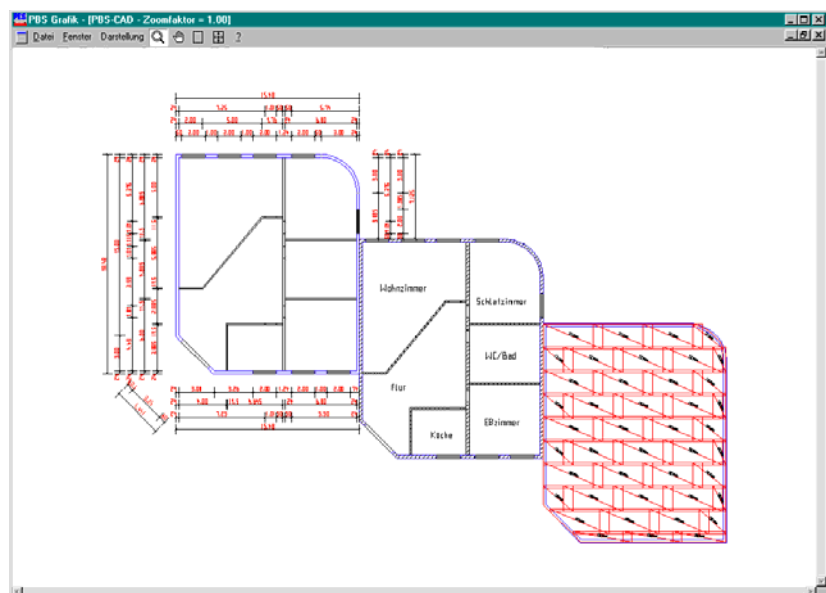
2. Das [Info-Fenster](#) für Ablaufbeschreibungen, numerische Eingaben und sonstige Beschreibungen.



Info-Fenster (hier: Funktion „Gerade“)



Untermenü-Fenster
(hier: Untermenü
„Gerade“)



Grafikfenster mit einer Zeichnung

3. Das [Untermenü-Fenster](#) mit Untermenüs zur aktuellen Funktion u. Anzeige des aktiven Eingabegerätes.

4. Das [Grafikfenster](#), in dem die eigentlichen Zeichnungen erstellt und dargestellt werden.

2.4.1 CAD- / FEPS- Hauptmenü

Menüleiste im CAD-Hauptmenü

Die Menüleiste im CAD-Hauptmenü enthält folgende Funktionen:


Verwaltung

| | |
|--|--|
| Folie wählen / Einstellungen | (nähere Erläuterung in Kapitel B.1 Folienverwaltung) |
| Einzelne Folie speichern | |
| Alle Folien speichern | |
| Folie exportieren als "*.PBSCAD" Datei | (Nur im CAD) |
| ----- | |
| PBS-Zeichnung einlesen aus ... | (nähere Erläuterung in Kapitel B.2 Datenaustausch) |
| Importieren aus ... | (Nur im CAD) |
| DXF Import | |
| ----- | |
| Muster-Verwaltung | (nähere Erläuterung in Kapitel B.3) (Nur im CAD) |
| Detailbild-Verwaltung | (nähere Erläuterung in Kapitel B.4) (Nur im CAD) |
| Plotdaten-Verwaltung | (nähere Erläuterung in Kapitel B.5) |
| ----- | |
| Blattorganisation | (nähere Erläuterung in Kapitel B.6) (Nur im CAD) |
| Ausschnitt in Blattorganisation | |
| Beenden | beendet PBS-CAD und kehrt in den Projekt Navigator bzw. in das FEPS-Hauptmenü zurück |

Bearbeiten (Nur in CAD)

| | |
|--------------------|---|
| Zeichenebenenmodul | (aktiviert das erweiterte Grundfunktionenmenü s.a. Kapitel 5) |
| Positionsplanmodul | (aktiviert das Positionsplan-Menü s.a. Kapitel 6) |
| Bewehrungsmodul | (aktiviert das Bewehrungsplan-Menü s.a. Kapitel 7) |
| Dachmodul | (aktiviert das Dach-Menü s.a. Kapitel 8) |

Ansicht

| | |
|--|---|
| (FE-) Bildaufbau  | (aktiviert das Bildaufbau-Menü, s.a. Bildaufbau-Menü in diesem Kapitel) |
|--|---|

Extras

| | |
|------------------------------------|--|
| Grunddaten | (aktiviert das Grunddaten-Menü, s.a. Grunddaten-Menü in diesem Kapitel unter "Globalfunktionen") |
| ----- | |
| Bereinigen der aktuellen Folie | Diese Funktion entfernt übereinanderliegende Geraden und Kreise. |
| Elemente in andere Folie versetzen | (nähere Erläuterung in Kapitel C, "Elemente versetzen") |
| ----- | |
| FE-Spiegeln | (nähere Erläuterung in Kapitel H) (Nur in FEPS) |
| FE-Netz in Folie | (nähere Erläuterung in Kapitel H) (Nur in FEPS) |
















?

| | |
|-------------------------------|---|
| Hilfe zum CAD | Öffnet die PBS-CAD / FEPS Beschreibung |
| BTS-Beschreibung | Öffnet die Beschreibung zum BTS Statik/Zeichnen |
| ----- | |
| PBS im WEB | Öffnet den aktuellen Browser mit den PBS-Internetseiten |
| Über PBS-CAD | Gibt die aktuelle Version, Stand, Maßstab, Suchlaufradius und diverse andere Informationen aus. |

Grundfunktionen bzw. Grundelemente im CAD-Hauptmenü

In den folgenden Übersichten sind alle verfügbaren Zeichenfunktionen tabellarisch dargestellt. Eine weiterführende Erklärung kann unter entsprechender Rubrik in den Kapiteln 3-8 nachgelesen werden.









Geraden

| | |
|---|------------------------------|
|  | Einzelgerade |
|  | Wandpolygon |
|  | Hilfsgerade |
|  | Doppelgerade |
|  | Winkelgerade |
|  | Rechteck/Box |
|  | Fenster/Tür |
|  | Parallele Gerade |
|  | Paralleles Polygon |
|  | Vieleck |
|  | Geradenkorrektur |
|  | Geraden verschmelzen |
|  | Schnittpunkt von Geraden |
|  | Ausrundung von Geraden |
|  | Darstellungskorrektur Gerade |













(Teil-)Kreise/Ellipsen

| | |
|---|--|
|  | (Kreis) Mittelpunkt, Radius |
|  | (Kreis) 2 Kreispunkte, Radius |
|  | (Kreis) 3 Kreispunkte |
|  | (Kreis) Mittelpunkt, Kreispunkt |
|  | (Teilkreis) Mittelpunkt, Radius, Winkel |
|  | (Teilkreis) Radius, 2 Kreispunkte |
|  | (Teilkreis) 3 Kreispunkte |
|  | (Teilkreis) Mittelpunkt, 2 Kreispunkte |
|  | (Ellipse) Mittelpunkt, 2 Radien, Verdrehung |
|  | (Teilellipse) Mittelpkt., 2 Radien, 2 Winkel, Verdrehung |
|  | Paralleler Kreis/Ellipse |
|  | Kreis-/Ellipsenachsen |
|  | Kreis-/Ellipsenkorrektur |
|  | Darstellungskorrektur Kreis/Ellipse |










Texte

| | |
|---|-------------------------|
|  | Textblock |
|  | Schnelltext/Einzelzeile |
|  | Text schieben |
|  | Text drehen |
|  | Textblock umranden |
|  | Textzeile umranden |
|  | Textbereich ändern |
|  | Textkorrektur |

Maßlinien

| | |
|---|------------------------|
|  | Punktbemaßung |
|  | Schnittbemaßung |
|  | Öffnungshöhe |
|  | Radius/Durchmesser |
|  | Kreis/Ellipsenbemaßung |
|  | Schräge Länge |
|  | Zahl schieben |
|  | Zahlenblock umrande |
|  | Zahl umranden |
|  | Bemaßung ändern |
|  | Zahlbereich ändern |
|  | Zahlkorrektur |

Bereiche

| | |
|---|-----------------|
|  | Bereich löschen |
|  | Ausstanzen |
|  | Ziehen |
|  | Spiegeln |
|  | Doppeln |
|  | Drehen |
|  | Schieben |
|  | Multi-Funktion |
|  | Echter Zoom |

Zeichnungsmodule

Die folgenden Zeichenelemente stehen nur im CAD zur Verfügung:



Erweiterte Grundfunktionen (Zeichnungsebenenmodul s.a. Kapitel 5)

Schraffuren



Punktschraffur



Polygonschraffur



Grunddaten Schraffur



Schraffurbereich ändern

Dämmung



Dämmung



D.-bereich ändern

Makros



Schnittlinie



Aussparung



Schnitt erstellen



Kreuz



Achssystem erstellen



Stahlbeton Plattenbalken



Flächenberechnung, Punkt



Kreuz



Höhenkote



Stahlprofile



Flächenber., Polyg.



Positionsplanmodul (s.a. Kapitel 6)



Deckenposition



Einzelposition



Balkenposition



Bewehrungsmodul (s.a. Kapitel 7)

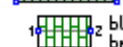
Matten



Beliebige Fläche



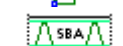
Rechteck



Rand-/Stützbew.



Einzelmatte



Abstandkörbe



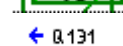
Einzelmatte ändern



Mattenbereich ändern



Mattenüberdeckung bemaßen



Mattentext verschieben



Matte verschieben



As-Werte aus FEPS darstellen



Vorschau der Schneideliste

Schnittmatten



Schnittmatten



Schnittmatte beschriften



Schnittmatte ändern

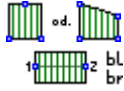

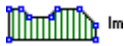






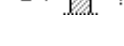


Schnittmatte drehen



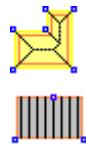
Mattenr. ändern

Einzelstäbe

| | |
|---|-------------------------------|
|  | Einzelstab |
|  | Rechteck- und Trapezbew. |
|  | Rand- / Stützbewehrung |
|  | Wechselbewehrung |
|  | Beliebige Fläche als Im Stäbe |
|  | Kreisbewehrung |
|  | Schnittstäbe |
|  | Einzelstabbeschriftung |
|  | Beschr. von Schnittstäben |
|  | Massenelemente ändern |
|  | Flächenelement ändern |
|  | Einzelstäbe verändern |
|  | Elemente umorganisieren |
|  | Endverankerung berechnen |



Dächer (s.a. Kapitel 8)



Dachausmittlung

Balkenlage Rechteck



Balkenlage Polygonal

Pfettendach Ansicht

Die Zusatzfunktionen für FEPS können im FEPS-Generierung nachgelesen werden.

Weitere Funktionsicons



Bildaufbau - Menü

Der Bildaufbau bewirkt einen Neuaufbau aller aktiven Folien nach den abgespeicherten Folieninformationen. Dadurch werden z.B. optisch gelöschte Elementteile (z.B. durch das Löschen sich schneidender oder überdeckender Linien) wieder sichtbar. Für den FE-Bildaufbau (FEPS) schlagen sie

Für den Bildaufbau werden folgende Optionen angeboten:

| | |
|--------------------|--|
| Gesamtbild | Das gesamte Bild wird dargestellt. |
| Vorheriges Bild | Das Bild wird in dem Ausschnitt dargestellt, der vor dem jetzigen Bildausschnitt zu sehen war. |
| Gleiches Bild | Der jetzt sichtbare Bildausschnitt wird neu aufgebaut. |
| Bild mit Cursor | Mit dem Cursor kann ein Teilausschnitt des derzeit dargestellten Bildes als neuer Ausschnitt festgelegt werden. |
| Bild über Faktor | Der Bildausschnitt kann verkleinert (Faktoren 0.25, 0.5, 0.75) oder vergrößert werden (Faktoren 1, 1.5, 2, 4). Dieser Punkt ist besonders wichtig, falls Teile außerhalb des dargestellten Bildausschnitts gezeichnet werden sollen. |
| Verschiebung | Der Bildausschnitt kann verschoben werden. Die zwei einzugebenden Punkte (von P1 nach P2) geben Richtung und Maß der Verschiebung an. Punkt 1 ist künftig am Ort von Punkt 2 zu sehen. |
| mit/ohne Schraffur | Das zeitaufwendige Darstellen von Schraffuren kann während der Eingabephase unterdrückt werden. Die Standardeinstellung 'mit Schraffur' ist beim jeweils nächsten Aufrufen des Bildaufbau-Menüs wieder eingestellt. |
| Darstellung | Für Testzwecke kann die Darstellung der umschließenden Rechtecke eingeschaltet werden. Diese Einstellung wird beim Verlassen des 'Bildaufbau' zurückgesetzt. |



Element löschen

Mit dieser Funktion können beliebige Einzelelemente angefahren und damit gelöscht werden. Die Funktion wird mit den Tasten [1], [2], [3] und [4]/<TAB> gesteuert.

| | |
|-----------------|--|
| Taste [1] | Das dem angefahrenen Punkt am nächsten liegend Element wird gelöscht |
| Taste [2] | Es wird ein Auswahlmenü von Grundelementen aufgerufen, um bestimmte Elemente von der Löschung auszuschließen bzw. ausgeschlossene Elemente wieder mit einzubeziehen. Voreinstellung: Alle Elemente werden mit einbezogen. Zu- und abschaltbar sind die Grundelemente Geraden, Kreise, Zahlen, Maßlinien, Schraffuren, Dämmung, Matten und Stabstahl |
| Taste [3] | Die letzte Elementlöschung wird schrittweise zurückgenommen |
| Taste [4]/<TAB> | Die Funktion wird abgebrochen |

Selektives Löschen (nur jeweils ausgewählte Elementtypen löschen) ist auch über 'Bereich löschen' im Menü 'Bereichshilfen' möglich (siehe Kapitel C).



Messen

Nach Eingabe zweier Punkte werden die Entfernungen dx , dy , die Länge und der Winkel von P1 nach P2 im Info-fenster angezeigt. Gleichzeitig erscheint ein Menü im Untermenü-Fenster. Die Option "Text schreiben" ist für das Angeben von Stationsmaßen geeignet.

Menü mit den folgenden Funktionen:

| | |
|-------------------|---|
| Text schreiben | nach erfolgter Textauswahl werden über diesen Menüpunkt die gewählten Koordinatenwerte an den angefahrenen Punkt 2 geschrieben (rechts, oberhalb). Der Menüpunkt ist über Taste [2] / <F2> wiederholt ansprechbar. Bei gewählter Textausgabe erfolgt im Wechsel "Messen" und "Schreiben", ohne Textausgabe (=Voreinstellung), danach stets erneutes "Messen". |
| Koord.Cursor | neue Punkteingabe zum Messen; |
| Textauswahl | "kein Text" (=Voreinstellung), "X2-Global", "Y2-Global", "X2,Y2 Global" (=globale Koord. des zweiten Punktes) "X-Lokal", "Y-Lokal", "X,Y-Lokal" (=lokale Koordinaten, d.h. Differenz P2- P1) |
| Darstellung | Stiftnummer für den Text frei wählbar |
| KORREKTUR | Rücknahme der letzten Beschriftung |
| Taste [3] / <H> | Umschaltung des Eingabegerätes |
| Taste [4] / <TAB> | Beenden |

Die Funktion wird durch Drücken der Taste [2] beliebig oft wiederholt und (nach Beenden eines Meßvorganges) mit Taste [4] beendet.

2.4.2 Info-Fenster

Im Info-Fenster werden aktuelle Bearbeitungsinformationen zum weiteren Vorgehen einer aktiven Funktion in Kurzform angegeben. Neben dem weiteren Vorgehen werden auch weitere Informationen - z.B. bisher gewählte Punktkoordinaten, Bereiche oder Abmessungen - der aktuellen Funktion angegeben. Gelegentlich sind in diesem Fenster auch Eintragungen zu tätigen.

2.4.3 Untermenü-Fenster

Das Untermenüfenster wird aktiviert, wenn mehrere Möglichkeiten zum Fortsetzen einer aktivierten Funktion bestehen. Der Mauszeiger wird auf die erste Untermenüoption gesetzt, damit über die Maus eine schnelle Wahl getroffen werden kann. Hinweis: Wenn sie im Untermenü die rechte Maustaste klicken, bestätigen sie immer den obersten Menüpunkt. Desweiteren steht nach jeder abgeschlossenen Zeichenfunktion ein Messicon im oberen Untermenüfenster zur Verfügung. Mit diesem Icon können Zwischendurchmessungen getätigt werden, ohne dass die eigentliche Funktion verlassen wird. Die Messdaten werden in einem separaten Fenster angezeigt.

2.4.4 Grafik-Fenster

Das Grafikfenster dient der Zeichnungsdarstellung. Änderungen, die in der Menüleiste des Grafikfensters gemacht werden, wirken sich nur auf die Zeichnungsansicht aus. Die Änderungen können jederzeit erfolgen, auch während eines anderen Funktionsaufrufes. Die zuvor gewählte Funktion bleibt dabei weiterhin aktiv.

Datei

Farbeinstellung Mit der Farbeinstellung kann man dem Hintergrund bzw. jedem Stift auf dem Grafikfenster eine beliebige Farbe zuordnen. Die Änderungen werden nach einem neuen [Bildaufbau](#) wirksam.

Darstellung

| | |
|--------------------------|---|
| Zeichenber. vergrößern | - Entspricht der Funktion ' Bildaufbau ' () - Bild über Faktor 2. |
| Zeichenber. verkleinern | - Entspricht der Funktion ' Bildaufbau ' () - Bild über Faktor 0.5. |
| ----- | |
| Koordinatensys. anzeigen | - Zeigt den Nullpunkt in der Zeichenebene ein. |
| ? | |
| Über PBS-Zeichenfenster | - Zeigt in einem Infofenster die aktuelle Treiberversion des Zeichenfensters an. |

Neben den oben genannten Befehlen stehen im Grafikfenster weitere Werkzeugicons zur Verfügung, die eine einfachere Handhabbarkeit gewährleisten sollen:

Vergrößern / Verkleinern ()

Wenn dieses Icon aktiviert wird (auch während einer aktiven Zeichenfunktion), kann man die Bildansicht im Grafikfenster mit dem linken/rechten Mausknopf vergrößern/verkleinern. Bei erneutem Drücken dieses Icons wird die unterbrochene Zeichnungsfunktion wieder aktiv und man kann an der unterbrochenen Stelle fortsetzen. Alternativ kann auch bei aktiviertem Grafikfenster <+> bzw. <-> zum Vergrößern/Verkleinern benutzt werden.

Verschieben ()

Wenn dieses Icon aktiviert wird (auch während einer aktiven Zeichenfunktion), kann man die Bildansicht im Grafikfenster mit der linken Maustaste verschieben, soweit es der definierte Zeichenbereich zulässt. Mit erneutem Druck auf das Icon wird die Funktion wieder deaktiviert, und die unterbrochene Zeichnungsfunktion ist wieder aktiv. Mit <1> - <9> kann jederzeit - auch ohne Aktivierung dieses Icons - die Zeichnung verschoben werden. <5> zentriert dabei die Zeichnung in die Mitte des Zeichnungsbereiches.

Maximalen Zeichenbereich anzeigen ()

Durch anklicken dieses Icons wird die gesamte Zeichnung zentriert mit dem Zoomfaktor 1 dargestellt. Alternativ kann auch bei aktiviertem Grafikfenster <0> gedrückt werden.

Zeichnung auf Bildschirmgröße anpassen ()

Durch anklicken dieses Icons wird die gesamte Zeichnung auf dem Bildschirm angepasst dargestellt.

2.5 Globalfunktionen

2.5.1 Grunddaten – Menü

Maßstab

Der Bearbeitungsmaßstab ist frei wählbar. Die Größe bereits bestehender Elemente wird nach dem jeweils aktuellen Maßstab interpretiert, nicht nach dem Maßstab, der zum Zeitpunkt ihrer Eingabe gültig war. Insofern ist eine Maßstabsänderung vor allem für die Bearbeitung von Details und gezoomten Bildteilen sinnvoll. Die Voreinstellung des Maßstabs wird im Bildformular abgefragt bzw. ist dort änderbar.

Suchlaufradius

Für den [Punkt-](#) und [Elementsuchlauf](#) ist ein einheitlicher Suchlaufradius von 0 bis 9999 cm (Weltkoordinaten) frei wählbar (ein sinnvoller Wert liegt zwischen 50 und 100 cm). Siehe auch Seite 8.

Suchlaufart

Die Suchlaufart ist für den Punktsuchlauf einstellbar. Dabei kann das Suchen nach Endpunkten und nach Schnittpunkten der Grundelemente getrennt ein- und ausgeschaltet werden. Voreinstellung: beide ein.

Akustikauswahl

Der Tongenerator ist für folgende Ereignisse getrennt ein- und ausschaltbar :

- Fehlermeldungen
- Punktbestätigungen
- Menübestätigungen
- Fertigmeldung

Das angebotene Menü wirkt als Umschalter.

Maustasten

Bei dieser Funktion kann zwischen dem "Classic Mode" und dem "Schnellen Mode" gewählt werden. Beim "Classic Mode" ist für die Taste [3] bzw. [4] ein doppelter linker bzw. rechter Mausklick zur Ausführung erforderlich. Beim "Schnellen Mode" muss für die Bestätigung der Taste [3] bzw. Taste [4] die <Strg> Taste + einfacher linker bzw. rechter Mausknopf gedrückt werden. Es wird der "Schnelle Mode" empfohlen, da das System bei dieser Variante schneller läuft. Das liegt daran, dass das System grundsätzlich nicht auf einen weiteren Mausklick bei Eingabe von Punkten warten muss, sondern sofort fortfahren kann.

Schrifthöhen

Die Schrifthöhen sind entsprechend DIN mit der Strichstärke gekoppelt.

Dabei entspricht die Schrifthöhe dem Zehnfachen der Strichstärke.

Die Strichstärke wird über die [Stiftnummer](#) gesteuert (siehe dazu die Farbtabelle auf Seite 14).

Eine Änderung dieser Voreinstellung ist möglich, wird jedoch nicht empfohlen.

Fangwinkel

Für die Eingabe von waagerechten und senkrechten Bezugslinien (z.B. für Texte, Maßlinien und einige Makros) ist ein Fangwinkel zwischen 0.5 und 6.5 Grad in Halbgrad-Schritten wählbar. Er bewirkt, dass waagrecht oder senkrecht eingegebene Bezugslinien auf 0, 90, 180 oder 270 Grad gesetzt werden, wenn die Abweichung innerhalb des gewählten Fangwinkel-Bereiches liegt (ein sinnvoller Wert liegt bei 4 Grad)

Sicherungszeit

Mit dieser Funktion kann eine Sicherungs-Zeitperiode eingegeben werden. Nachdem die angegebene Zeitperiode verstrichen ist, werden alle bis zu diesem Zeitpunkt geänderten Folien in einer Sicherungsdatei gespeichert. Somit kann ein Großteil der Zeichnungsdaten nach einem Systemabsturz wieder hergestellt werden.

Farbzuordnung

Bei dieser Funktion kann eingestellt werden, ob für gezeichnetes Elemente abhängig vom Stift die ihm zuletzt zugeordnete Farbe oder die PBS-Standardfarbe zugeordnet werden soll.

Menüart











Mit dieser Funktion kann zwischen den grafischen Menüarten 'Einschirmversion' und 'Zweischirmversion' gewechselt werden.

Einschirmversion

Bei der grafischen Einschirmversion ist das [CAD-Hauptmenüfenster](#) leicht modifiziert:



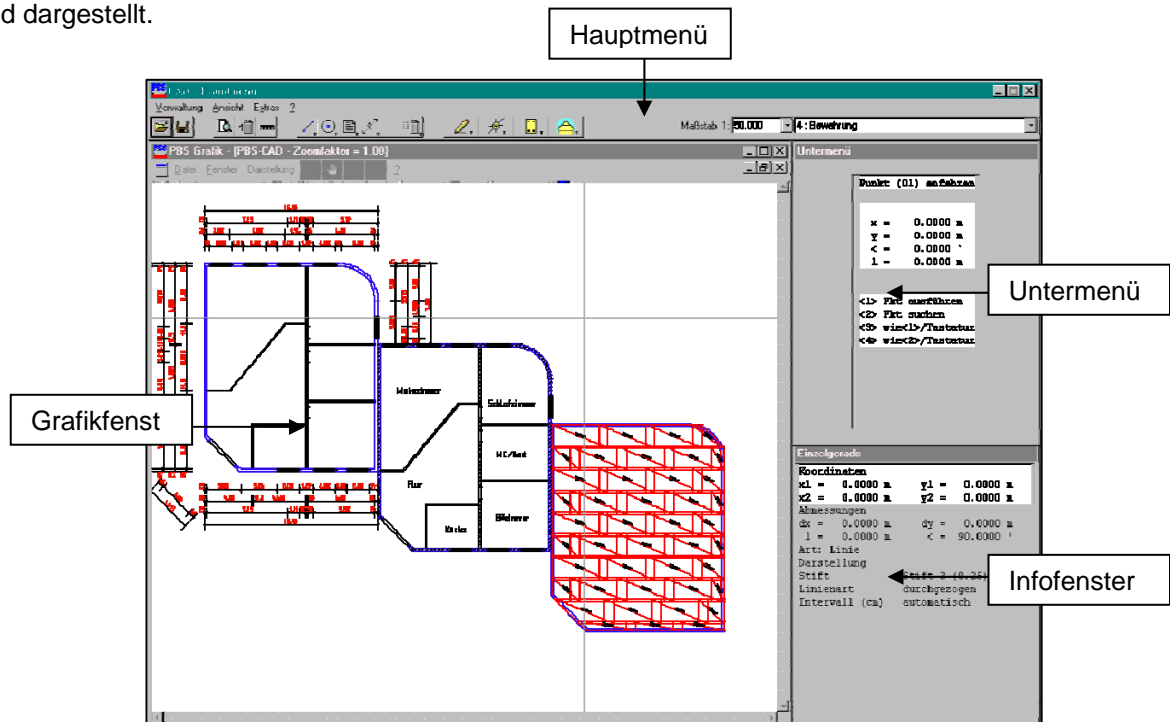
Im Gegensatz zur Zweischirmversion, in der die Zeichen-Icons in ihrer Toolbox sofort auf dem Bildschirm sichtbar sind, sind die Zeichen-Icons alle in einer Toolbox untergebracht, die erst dann automatisch geöffnet werden, wenn mit dem Mauszeiger über das entsprechende Aktivierungs-Icon gefahren wird. Die Aktivierungs-Icons, unter denen sich die entsprechenden Toolboxes befinden, sind CAD aufgeteilt in:

- die [Grundelemente](#)-Aktivierungs-Icons ( ,  ,  ,  ,  , ),
- das Aktivierungs-Icon für die [erweiterten Grundelemente](#) (),
- das [Positionsplan](#)-Aktivierungs-Icon (),
- das [Bewehrungs](#)-Aktivierungs-Icon () und
- das [Dach](#)-Aktivierungs-Icon ().

Die FEPS-Einschirm-Version sieht ähnlich, wie die CAD-Version aus. Der Unterschied besteht nur in den Zusatzmodulen.

Wie auch bei der Zweischirmversion ist bei der Einschirmversion das PBS-CAD in vier Fenster aufgeteilt, die - bis auf das CAD-Hauptmenü-Fenster - alle frei beweglich sind. Das CAD-Hauptmenü-Fenster wird dabei fest am oberen Bildschirmteil verankert.

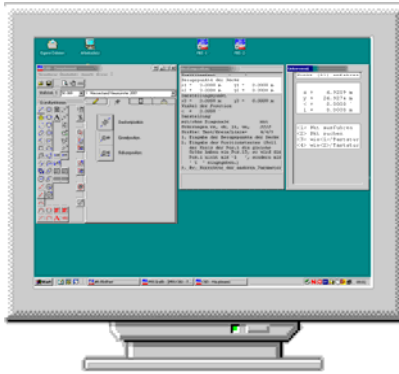
Eine empfohlene Fensteraufteilung für die einzelnen Fenster der Einschirmversion ist im folgendem Bild dargestellt.



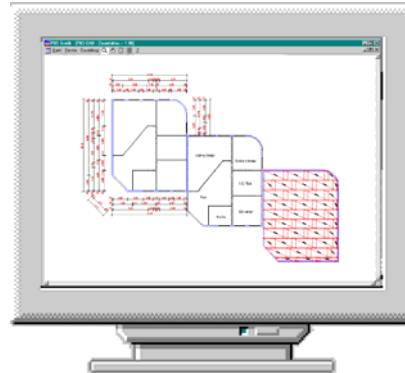
Einschirmversion mit empfohlener Fensteraufteilung

Zweischirmversion

Bei der grafischen Zweischirmversion hat das [CAD-Hauptmenü](#) die größte Fläche. Alle zeichnerischen Funktionen sind auf einem Blick ersichtlich. Da alle Fenster frei beweglich sind, wird vorgeschlagen, das CAD-Hauptmenü-Fenster, das [Info-Fenster](#) und das [Untermenü-Fenster](#) auf den 1. Bildschirm, und das [Grafikfenster](#) maximal vergrößert auf den 2. Bildschirm zu platzieren. Je größer die verfügbare Zeichenfläche im Grafikfenster ist, desto einfacher lassen sich Zeichnungen bearbeiten.



Bildschirm 1: CAD-Hauptmenü, Info-Fenster und Untermenü-Fenster



Bildschirm 2: Maximiertes Grafik-Fenster

Änderungsautomatik

Bei eingeschalteter Änderungsautomatik werden grafische Elemente nach der Eingabe der notwendigen Funktionsdaten erzeugt, ohne die Funktion 'Ausführen' zu bestätigen. Nachfolgende Änderungen der Funktionsparameter beziehen sich auf das zuletzt erzeugte Funktionselement und sind sofort am grafischen Schirm sichtbar. Um ein weiteres Element zu erzeugen, muss der erste Funktionsmenüpunkt, bei eingeschalteter Änderungsautomatik anstatt 'Ausführen' mit 'Neue Eingaben' bezeichnet, angewählt werden.

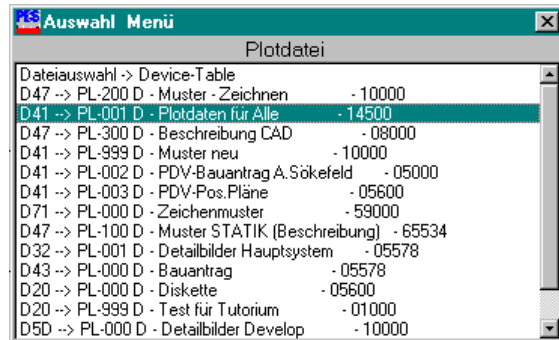
Maß-Dimensionen

Auswahl, in welchen Dimensionen die Maßketten erstellt werden sollen. Dabei bleiben bei einem Maß-Dimensionenwechsel gezeichnete Maßketten in ihrem gezeichneten Dimensionen unverändert.

2.6 Auswahlfenster

2.6.1 Auswahlfenster mit einer Markierungsmöglichkeit

Gelegentlich ist es notwendig, dass zwischen Alternativen gewählt werden muss. Dabei wird ein Fenster eingeblendet, in welchem man unter mehreren Möglichkeiten wählen kann; ähnlich dem Untermenü-Fenster. Es stehen folgende Markierungsmöglichkeiten zur Verfügung.



Beispiel: Auswahlfenster um eine Plotdatei zu wählen

1. Auswahl mit Maus

- Mauszeiger über gewünschten Eintrag bewegen, und mit einfachen Klick bestätigen.

2. Auswahl mit Tastatur

- <Pfeiltaste↓> oder <Pfeiltaste↑> Balkencursor nach oben bzw. nach unten verschieben
- <ENTER> der Eintrag, auf dem sich der Balkencursor befindet, wird ausgewählt

Nach der Auswahl wird das Fenster geschlossen und der Funktionsablauf fortgesetzt.

2.6.2 Auswahlfenster mit mehreren Markierungsmöglichkeiten

Das Auswahlfenster mit mehreren Markierungsmöglichkeiten funktioniert ähnlich wie das Auswahlfenster mit einer Markierungsmöglichkeit. Es wird verwendet, wenn man mehrere mögliche Auswahlfunktionen auf einmal auswählen kann.

Vorgehensweise:

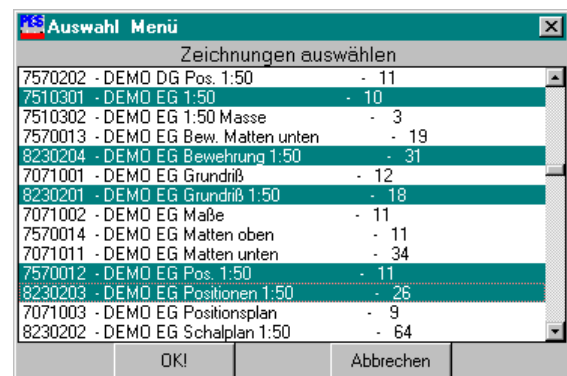
Einzelne Auswahl von mehreren Markierungen

<Strg> gedrückt halten und alle gewünschten Markierungen für die Funktion mit der Maus anklicken. Um eventuell unerwünscht gemachte Markierungen einzeln zu entfernen weiterhin <Strg> gedrückt halten und auf die unerwünschte Markierung erneut klicken.

Auswahl von einem Markierungsbereich

Mit der Maus den Anfang des Markierungsbereiches durch einen Mausklick festlegen. <Shift> drücken und Ende des Markierungsbereiches anklicken.

Nach Markierung der gewünschten Optionen werden mit 'ok' die Einstellungen bestätigt.



Beispiel: Auswahlfenster um mehrere Zeichnungen zum kopieren zu markieren.

3 Verwaltung

Der Verwaltungsteil, der sich im CAD-Hauptmenü öffnen lässt, beinhaltet die Folienverwaltung (Seite 30), den Datenaustausch (Seite 32), die Musterverwaltung (Seite 37), Detailbildverwaltung (Seite 40), Plotdatenverwaltung bis CAD 4 (Seite 43), sowie die Verwaltung für die Blattorganisation (Seite 51). Für FEPS ist das Verwaltungsmenü eingeschränkt. Die Muster-, Detailbild- und Plot-/Druckverwaltung sind in der grafischen FEPS-Bearbeitung deaktiviert.

| | 1. Menüebene | 2. Menüebene | |
|-----------------------|---|-------------------------------------|-----------|
| Folienverwaltung | Folie wählen / Einstellungen | | |
| | Einzelne Folien Speichern | | |
| | Alle Folien Speichern | | |
| | Folien exportieren als “*.PBSCAD“-Datei | | |
| Datenaustausch | PBS-Zeichung einlesen aus ... | | |
| | Import aus ... | | |
| | DXF Import | | |
| Muster-Verwaltung | | | Laden |
| | | | Speichern |
| | | | Löschen |
| | | Mustermenü ändern | |
| | | Musterebene anlegen | |
| | | Musterebene wählen | |
| Detailbild-Verwaltung | | Laden | |
| | | Speichern | |
| | | Löschen | |
| | | Text ändern | |
| | | Detailbildebene anlegen | |
| Plotverwaltung | Plotdaten-Verwaltung(<= Version 4.0) | PDV Datei(en) verwalten | |
| | | PDV Zeichnung(en) verwalten | |
| | | PDV-Musterfolie speichern unter ... | |
| | | PDV-Grafik einlesen aus ... | |
| | | NPL Utilities | |
| Beenden | | | |

3.1 Folien-Verwaltung

Dieses Kapitel behandelt folgende Themen:

[Folie wählen / Einstellungen](#)

[Einzelne Folie speichern](#)



[Alle Folien speichern](#)

[Folien exportieren als „*.PBSCAD“-Datei](#)

Das CAD-Programm (200A) arbeitet mit einer Folientechnik und kann bis zu 500 Folien pro Position verwalten. Durch die Folientechnik ist gewährleistet, dass sich die Daten jeder einzelnen Folie getrennt bearbeiten lassen, auch wenn sie sich im Grafikfenster überlagern. Die Folien werden entsprechend den Koordinaten überlagert.

Alle Eingaben werden jeweils auf der aktuellen Folie abgespeichert. Wurden keine Änderungen mit der Funktion 'Folie wählen / Einstellungen' vorgenommen, ist als aktuelle Folie die zuletzt angelegte Folie eingestellt. Alle Bereichsoperationen (Kapitel C) beziehen sich im Standardfall auf die Elemente dieser aktuellen Folie. Die Wirksamkeit für die Elemente aller dargestellten Folien ist einstellbar (siehe Bereichshilfen).

Punkt- sowie Elementsuchlauf gelten für alle dargestellten Folien. Somit kann eine 'hinterlegte' Folie ähnlich einer durchzupausenden Zeichnung am Zeichenbrett zur Erzeugung der aktuellen Folie genutzt werden.

Beispiel:

- Folie 1 enthält den Grundriss der Zeichnung.
- Zur Erzeugung des Positionsplans soll Folie 2 genutzt werden. Auswahl durch Funktion 'Folien wählen/Einstellungen'. Geben sie bei dieser Gelegenheit gleich den Namen der Folie an (Positionsplan). Für die Eingabe der Positionen wird der Grundriss aus Folie 1 genutzt. Die Folie 2 (Positionsplan) enthält lediglich die Positionen, nicht den Grundriss, der in Folie 1 vorliegt.
- Im nächsten Schritt soll eine Bemaßung in der Folie 3 erfolgen. Dazu aktiviert man die Folie 3, durch Funktion 'Folien wählen/Einstellungen'. Name der Folie 3 (Bemaßung) eingeben, und aktiv schalten, um dort die Bemaßung zu erzeugen.
- Zur Erstellung der Bewehrungspläne soll Folie 4 genutzt werden. Dazu wird die Darstellung der Folien 2 und 3 ausgeschaltet und die Folie 4 aktiv geschaltet. Dies geschieht ebenfalls in der Funktion 'Folien wählen/Einstellungen'. Für die Eingabe der einzelnen Bewehrungselemente der oberen Bewehrung lässt sich wiederum der Grundriss in der Folie 1 nutzen.
- Zum Schluss wird die Darstellung von Folie 4 ausgeschaltet, um in Folie 5 für die obere Bewehrung zu erzeugen.

3.1.1 Folie wählen / Einstellungen

Bei dieser Funktion können folgende Einstellungen verändert werden:

aktuelle Folie

Standardgemäß ist die zuletzt eingelesene Folie die aktuelle Folie. Mit dieser Funktion kann jede Folie zur aktuellen Folie erklärt werden.

Sichtbarkeit

Die Sichtbarkeit einer Folie kann auf Wunsch ein- bzw. ausgeschaltet werden. Bei der aktuellen Folie kann die Sichtbarkeit allerdings nicht ausgeschaltet werden, so dass die aktuelle Folie immer sichtbar ist. Beim Ein-/Ausschalten der Sichtbarkeit wird der Suchlauf automatisch mitgeschaltet.

Suchlauf

Der Element- und Punktsuchlauf kann auch für die Elemente jeder dargestellten Folie ein- und ausgeschaltet werden. Ausnahme: Der Suchlauf der aktuellen Folie lässt sich nicht ausschalten. Bei ausgeschaltetem Suchlauf werden die Elemente und Schnittpunkte der betreffenden Folie von den Suchlauffunktionen nicht mehr gefunden.

Plotausgabe

In dieser Funktion kann eingestellt werden, ob eine Folie später bei einem Plot/Druck berücksichtigt werden soll, oder nicht. Auch wenn diese Folie später in der Blattorganisation als zu plotende Folie angegeben wurde, wird diese so lange nicht geplottet, wie diese Folie für die Plotausgabe an dieser Stelle inaktiv gesetzt ist.

3.1.2 Einzelne Folie speichern

Der aktuelle Bearbeitungsstand der aktuellen Folie lässt sich durch diese Funktion speichern. Dabei werden die Geometriedaten der aktuellen Folie in der Projekt-Datei unter der aktuellen Position gespeichert.

3.1.3 Alle Folien Speichern

Durch diese Funktion wird der aktuelle Bearbeitungsstand aller Folien gespeichert. Die Geometriedaten werden in der Projektdatei in der entsprechenden Position gespeichert

Zur Vermeidung von Datenverlusten ist ein regelmäßiges Zwischenspeichern des aktuellen Bearbeitungsstandes empfehlenswert!

3.1.4 Folien exportieren als „*.PBSCAD“-Datei

Mit dieser Funktion können alle Folien außerhalb eines Projektes in eigenen Dateien gespeichert werden. Dabei wird für jede Folie, die exportiert wird, eine Datei erzeugt. Diese Funktion steht nicht im FEPS zur Verfügung!

3.2 Datenaustausch

Dieses Kapitel behandelt folgende Themen:

[PBS-Zeichnung einlesen aus...](#)
[Importieren aus...](#)
[DXF Import](#)
[Unterstützte DXF-Definitionen](#)
[DXF-Datenaustausch – Probleme bei Autocad 13 und später](#)
[Daten exportieren](#)

3.2.1 PBS-Zeichnung einlesen aus

Bereits abgespeicherte Muster oder komplette Folien können in die aktuelle Folie übernommen werden. Ihre Bilddaten gehen als Kopie in den Datenbereich der aktuellen Folie ein.

Zum Einlesen einer PBS-Zeichnung ist das Projekt oder das CAD-Exportfile, aus dem die Zeichnungsdaten kopiert werden sollen, anzugeben. Bei Auswahl eines PBS-Projektes - als Defaultprojekt wird immer das aktuelle Projekt angegeben - ist die entsprechende Position und Folie noch anzugeben.

Die Zeichnung wird zunächst auf dem Grafikschirm dargestellt. Durch nochmaliges Anwählen kann die Zeichnung übernommen werden.

Als Lage kann gewählt werden:

| | |
|------------------|---|
| bleibt | die Originalkoordinaten des Musters bleiben erhalten (wichtig für exakte Überdeckungen!); |
| Fenster anfahren | ein umschließendes Rechteck, welches die Zeichnung enthält kann nun auf dem Bildschirm frei platziert werden. |

Menü mit folgenden Punkten:

| | |
|-------------------|--|
| Übernehmen | Zeichnungsdaten werden gezeichnet |
| Projektauswahl | Das Projekt, aus dem die Zeichnung übernommen werden soll wird neu gewählt |
| Zeichnungsauswahl | Die zu kopierende Zeichnung wird noch einmal neu gewählt |
| Fenster anfahren | Die Position, wohin die Zeichnung gezeichnet wird, wird erneut gewählt. |

3.2.2 Importieren aus

Mit dieser Funktion können Zeichnungsdaten aus der Statik importiert werden. Importiert werden im einzelnen: Quickplotdaten (Bewehrungszeichnungen), Systembilder und Detailbilder.

Ablauf der Übernahme von Quickplots, Systembildern und Detailbildern (nur CAD)

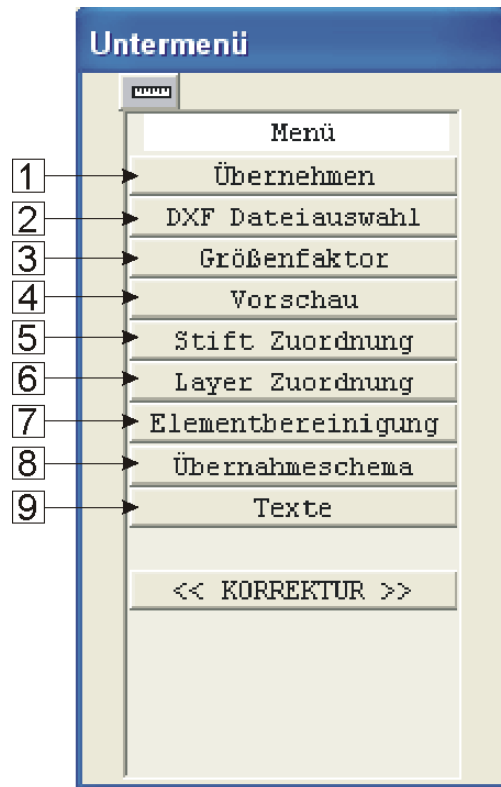
- Auswählen, ob
 - (a) Quickplot,
 - (b) Systembild oder
 - (c) Detailbild
- auf die aktuelle Folie übernommen werden soll.
- Abfrage, ob das Projekt, auf dem sich die Statikposition für die Übernahme befindet, geändert werden soll.
- Wenn 'Projekt wechseln' gewählt:
- Projektdatei menügesteuert auswählen.
- Position der zu importierenden Zeichnung eingeben. Bei Eingabe '0' wird eine Positionsliste des gewählten Projekts in einem Auswahlmenü angezeigt, aus dem die gewünschte Position gewählt werden kann.
- Nach dem Aufrufen der Funktion werden die Daten eingelesen. Die importierten Daten können mittels des auf dem Grafikfenster angezeigten Rechtecks frei auf der aktuellen Folie positioniert werden. Sollten die Grenzen des umschließenden Rechtecks die Größe des am Bildschirm dargestellten Bildausschnitts überschreiten (das Rechteck kann nicht am Bildschirm dargestellt werden), wird ein entsprechender Hinweis angezeigt. In diesem Fall ist über die Lupen-Funktion im Grafikfenster der Bildschirmausschnitt mit der rechten Maustaste zu vergrößern. Gegebenenfalls muss der Zeichenbereich im Grafikfenster unter "Darstellung - Zeichenbereich vergrößern" mehrfach vergrößert werden, bis das Rechteck sichtbar wird.

3.2.3 DXF Import

Der Datenaustausch mit anderen CAD-Systemen geschieht über die DXF-Schnittstelle. Zunächst wird menügesteuert die zu importierende DXF-Datei ausgewählt. Nachdem die Datei eingelesen worden ist, muss ein Verhältnissfaktor eingegeben werden. Zur Überprüfung, ob der richtige Verhältnissfaktor eingegeben worden ist, empfiehlt es sich, eine Vorschau anzeigen zu lassen und mit der Meßfunktion im Untermenüfenster die Länge zu kontrollieren.

Ablauf:

- Auswahl der DXF-Datei
- Verhältnissfaktor zwischen einer Einheit und einem cm festlegen.
- Vorschau im Untermenü auswählen



Menü mit folgenden Punkten:

 Lineal um Größenfaktor zu kontrollieren

1. Übernehmen:

Übernimmt die getroffenen Einstellungen. Ein umschließendes Rechteck erscheint auf dem Bildschirm, in dem sich die zu importierenden Daten befinden. Nachdem dieses Rechteck platziert worden ist, besteht noch durch den Menüpunkt < korrektur > die Möglichkeit, die Übernahme abubrechen.

2. DXF Dateiauswahl:

Dateiauswahl, aus der die Daten im DXF-Format importiert werden sollen

3. Größenfaktor:

Einstellung des Verhältnissfaktors zwischen einer Einheit und einem cm. Einige CAD-Programme exportieren die Daten in festen Einheiten. Daraus resultiert evtl. ein Verhältnissfaktor, mit dem umgerechnet werden muss.

4. Vorschau:

Erstellt eine Vorschau mit den aktuellen Daten auf den Bildschirm.

5. Stift Zuordnung:

Den in der DXF-Datei verwendeten Farbnummern muss jeweils ein PBS-Stift zugeordnet werden. Wurden mit dem Aufsteller der DXF-Datei keine Festlegungen bezüglich der verwendeten Farben getroffen, wird empfohlen, den DXF-Farben die Stifte 3 (0,25), 4 (0,35) oder 5 (0,5) zuzuordnen. Standardmäßig wird Stift 3 für alle Farben eingestellt

6. Layer Zuordnung:

Bei der Layer-Anordnung kann gewählt werden, welche Layer (Folien) aus der DXF-Datei in welche PBS-CAD-Folien geschrieben werden. Dabei stehen folgende Optionen zur Verfügung:

- je Layer eine Folie
- Alle Layer in die aktuelle Folie
- Eigene Zuordnung, welche Layer in welche PBS-CAD Folie importiert werden sollen.

7. Elementbereinigung:

In DXF-Files kann es passieren, dass mehrfach Elemente übereinanderliegend gezeichnet werden. Um eine mehrfache Überdeckung von Elementen zu vermeiden kann der Menüpunkt "Mit Elementbereinigung" eingeschaltet werden. Diese Option benötigt bei der Übernahme etwas mehr Zeit, da intern alle Elemente miteinander verglichen werden müssen.

8. Übernahmechema:

In der Praxis kommt es vor, dass die CAD-Pläne von wenigen, immer wiederkehrenden Personen übernommen werden. Mit den Übernahmeschemen kann man die Übernahmeparameter einmalig für diese Person anpassen. Bei der nächsten Sitzung werden diese eingestellten Parameter einfach geladen.

9. Texte:

Anpassung der DXF-Texte an DEFAULT-Textgröße im PBS-CAD

3.2.4 Unterstützte DXF-Definitionen

Folgende DXF-Definitionen werden zur Zeit unterstützt:

1. HEADER

- LIMMIN / EXTMIN
- LIMMAX / EXTMAX
- AUNITS
- ANGDIR
- CELTYPE
- LTSCALE

2. TABLES

- LTYPE (Linientypen durchgezogen, gestrichelt, gepunktet, strichpunktirt)
- LAYER

3. ENTITIES

- LINE
- POINT
- TRACE
- SOLID
- TEXT
- ARC
- CIRCLE
- BLOCK
- POLYLINE
- 3DFACE

3.2.5 DXF-Datenaustausch – Probleme bei Autocad 13 und später

Der DXF-Export von Autocad funktioniert bis zur Version (Release) 12 in einer quasi - standardisierten Form.

Ab Version 13 wurden für Autocad neue, teilweise undokumentierte Elemente eingeführt und die Möglichkeit geschaffen, dass der Anwender selbst eigene Datenelemente definiert. Letztere sind insbesondere für größere Firmen interessant, deren Datenaustausch überwiegend intern abläuft, setzen aber voraus, dass auf allen PC-Rechnern die gleichen Funktionen verfügbar sind. Außenstehende Anwender (gleich ob ebenfalls Autocadanwender oder Nutzer anderer Programme) können mit solchen selbst definierten Elementen nichts anfangen.

Deshalb sollte der Datenaustausch auch weiterhin im Autocad-12-Format stattfinden, da dieses Format maximale Kompatibilität bietet. In den neueren Autocad-Versionen gibt es beim DXF-Export die Möglichkeit, die Daten im Format der Version 12 abzuspeichern. Dabei werden die neuen bzw. selbst definierten Elemente (soweit möglich) in standardisierte Elemente zerlegt.

Weitere Informationen können im Internet unter <http://www.crlf.de/Dokumente/Dxf-R13/DXF13.HTM> nachgelesen werden. Als weiterführende Literatur sei "Der DXF-Standard" (erschienen bei Rossipaul Medien, ISBN 3-87686-246-9) empfohlen.

3.2.6 Daten exportieren

Es besteht die Möglichkeit, Zeichnungsdaten im DXF-Format zu exportieren. Dazu erstellt man zunächst eine Blattorganisation (siehe B.6 - Plotverwaltung). Der eigentliche DXF-Export findet im Projekt-Navigator statt.

3.3 Musterverwaltung

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

Muster laden

Muster speichern

Muster löschen

Mustermenü ändern

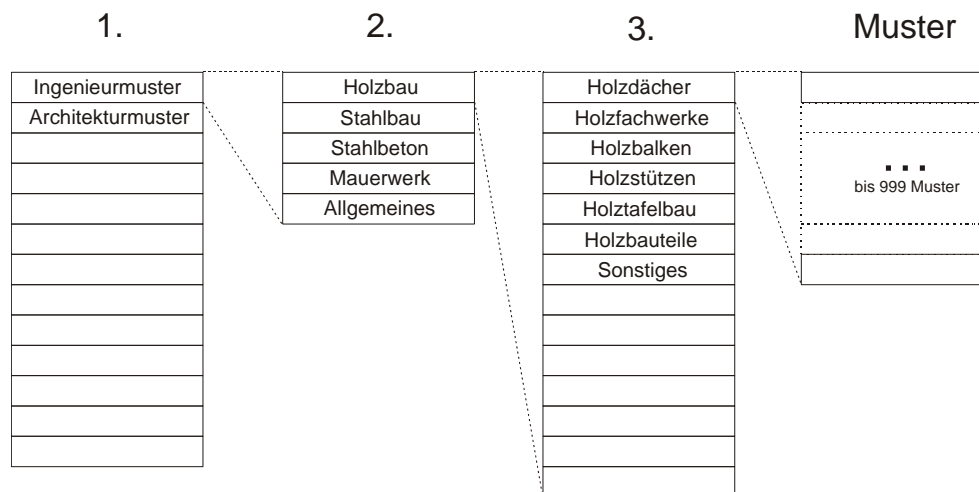
Musterebene anlegen

Musterebene wählen

Muster sind veränderbare Zeichnungen oder Zeichnungsbereiche wie Detailzeichnungen von Bauteilgruppen oder Bauteilen (z.B. Stb.-Einfeldbalken oder Sparrentraufanschluss). Aufbauend auf die Funktionen 'Muster speichern' und 'Muster einlesen' innerhalb der Folienverwaltung wird ein Muster durch die Musterverwaltung in eine Hierarchie eingeordnet, die das Auffinden abgelegter Muster erheblich erleichtert und somit den Einsatz der Muster noch effizienter macht. PBS-CAD stellt mehrere hundert Muster in einer Musterebene zur Verfügung, jedoch ohne Gewähr auf Vollständigkeit oder Richtigkeit. Diese Muster befinden sich in der Datei 'Grafik\PDV-Muster\MUSTER.DAT'. Zudem lassen sich individuelle Musterebenen aufbauen.

Jede Musterebene besteht aus drei Menüebenen. In der ersten Menüebene stehen 13 Menüpunkte (z.B. 'Ingenieurmuster', 'Architektenmuster') zur Verfügung. Die zweite Menüebene enthält fünf Menüpunkte, die dritte Menüebene nochmal 14 Menüpunkte. Alle Menüpunkte sind textlich beliebig beschreibbar. Für jeden Eintrag der dritten Menüebene lassen sich wiederum bis zu 999 Muster verwalten, die durch Klassifizierung über den Kurztext unterschieden werden sollten.

Beispiel für die Menüstrukturen der Menüebenen



Um über die Musterverwaltung auf Muster zugreifen zu können, muss eine Musterebene vorhanden sein (z.B. MUSTER.DAT)

Die zur Verfügung stehende Musterebene MUSTER.DAT dient als Anregung, wird von der PBS verwaltet und ist somit nicht veränderbar. Es besteht jedoch die Möglichkeit diese Musterebene unter einem anderen Diskimage zu doppeln (z.B. 'MUSTER-1.DAT') oder weitere eigene Musterebenen anzulegen. Diese neuen Musterebenen sind voll editierbar und es lassen sich individuelle Anpassungen vornehmen. Für die Pflege dieser Musterebenen ist der Anwender eigenverantwortlich.

Die Funktionen 'Muster einlesen', 'Muster speichern', 'Muster löschen' und 'Mustermenü ändern' beziehen sich auf die aktuelle Musterebene. Um eine Musterebene zu wechseln oder neu anzulegen stehen weitere Funktionen zur Verfügung. Alle die Musterverwaltung betreffenden Funktionen sind nachfolgend beschrieben.

3.3.1 Muster laden

Mit dieser Funktion wird ein Muster in einer Folie platziert.

Ablauf:

- Über die Menüstruktur wird das einzulesende Muster ausgewählt. Nach dem Anwählen wird das Muster zur visuellen Prüfung am Grafikschirm dargestellt.
- Bei ungleichen Maßstäben kann eine Maßstabsanpassung erfolgen. Bei großen Maßstabsunterschieden (>2) lassen sich die Texte der Muster auf Grund der Liniengruppenabhängigkeit evtl. nicht mehr anpassen.
- Handelt es sich bei dem Muster um ein Stahlbetonbauteil, werden die Bauteilmaterialien abgefragt.
- Das Muster wird in der aktuellen Folie platziert. Als Hilfe wird an den Cursor eine Box in Mustergröße gehängt, die eine optimale Platzierung des Musters ermöglicht.
- Menü mit den folgenden Optionen:

| | | |
|--------------------|---|--|
| Ausführen | : | Muster wird eingelesen |
| Maßstabsanpassung | : | Maßstab verändern (nur bei ungleichen Maßstäben) |
| Fenster-CURSOR | : | Musterfenster neu bestimmen |
| Anpassung DIN 1045 | : | Falls es sich bei dem übernommenen Element um ein Stahlbetonbauteil handelt, kann an dieser Stelle der Beton und Stahl angegeben werden. |

3.3.2 Muster speichern

Durch die Funktion Muster speichern wird ein neues Muster in der **aktuellen** Musterebene abgespeichert, ein bestehendes Muster überschrieben oder eine Kurztextänderung eines bestehenden Musters vorgenommen.

Ablauf:

- Über die Menüstruktur wird der Musterbereich der aktuellen Musterebene gewählt.
- Auswahl:
 - (a) Neues Muster
 - (b) Bestehendes Muster ändern (überspeichern)
 - (c) Kurztextänderung
- (b,c) Wahl des Zeichenmusters.
- Eingabe des Kurztextes. Die Kurztexte sollten sich an bereits vorhandenen Musterkurztexten des gewählten Musterbereichs orientieren.
- (a,b) Folienauswahl.
- (a,b) Bereichswahl gemäß der Bereichsdefinition, Seite 95.
- (a,b) Ausschnitt mittels einer 'Gummibandbox' festlegen.
- Abspeichermaßstab festlegen.
- Menü mit folgenden Optionen:

| | | |
|-----------------|---|-------------------------|
| Ausführen | : | Muster wird gespeichert |
| (b,c) PDV-Daten | : | Muster wählen |
| Kurztext | : | Kurztext neu eingeben |

| | |
|---------------------|---|
| (a,b) Folienauswahl | :Folie neu wählen |
| (a,b) Bereichswahl | :Bereich 1 oder 2, gemäß Bereichsdefinition, Seite 95 |
| (a,b) Ausschnitt | :Ausschnitt neu anfahren |
| Abspeichermaßstab | :Abspeichermaßstab neu festlegen |

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

3.3.3 Muster löschen

Mit der Funktion Muster löschen wird ein Muster aus der **aktuellen** Musterebene entfernt.

Ablauf:

- Auswahl des Musters der aktuellen Musterebene über die Menüstruktur
- 'nicht löschen' oder 'löschen', **ohne Korrekturmöglichkeit !!**
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|----------------|---|
| Ausführen | :Muster wird gelöscht |
| Zeichnungswahl | :Muster aus dem definierten Musterbereichs neu wählen |

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

3.3.4 Mustermenü ändern

Mit dieser Funktion werden Bezeichnungen und Positionen der aktuellen Musterebene verändert, d.h. hinzugefügt, gelöscht oder geändert. Insbesondere bei neu angelegten Musterebenen sollte die Menüstruktur sorgfältig geplant werden. Als Beispiel kann hier die PBS-Musterebene dienen. Die zugehörigen Zeichnungsdaten werden der Menüstruktur über die Funktion 'Muster speichern' zugeordnet.

Ablauf:

- Button wählen, der geändert werden soll
- Musterbereich, Spaltenüberschrift, Buttonbeschriftung ändern und bestätigen bzw. abbrechen.

3.3.5 Musterebene anlegen

Mit dieser Funktion wird eine neue Musterebenen-Datei angelegt.

Ablauf:

- Neuen Dateinamen für die Musterebene eintragen und bestätigen bzw. abbrechen.

3.3.6 Musterebene wählen

Mit dieser Funktion wird die aktuelle Musterebene gewählt.

Ablauf:

- Neue Musterebene im Auswahlfenster auswählen und bestätigen bzw. abbrechen.

3.4 Detailbildverwaltung

Zur Verwaltung von Detailbildern für Statikprogramme stehen verschiedene Funktionen zur Verfügung. Von der PBS wird eine Detailbild-Datei mit bestehenden Detailbildern aus den Statikprogrammen zur Verfügung gestellt (Db-pbs.dat). Desweiteren hat man die Möglichkeit, eigene Detailbilder in der Datei DB-KUNDE.dat anzulegen. Die selbst erstellten Detailbilder können in der Statik übernommen werden. Bei Manipulationen an den PBS-Detailbildern muss eigenverantwortlich dafür Sorge getragen werden, dass bei einer Softwarewartung die Änderungen gesichert werden.

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

[Detailbild laden](#)
[Detailbild speichern](#)
[Detailbild löschen](#)
[Detailbildtext ändern](#)
[Detailbildebene anlegen](#)

3.4.1 Detailbild laden

Mit dieser Funktion wird eine Kopie von einem Detailbild auf die aktuelle Folie geladen.

Ablauf:

- Auswahl der Detailbild-Datei
- Auswahl der Bauteilgruppe und des Bauteils über den Bauteilkatalog.
- Auswahl des Detailbildes
- Bei ungleichen Maßstäben kann eine Maßstabsanpassung erfolgen.
- Auswahl, ob die Detailbildposition über die Cursoreingabe gewählt oder die bestehende Position beibehalten werden soll.
- Funktionsmenü mit den Optionen:

| | |
|-----------------|--|
| Ausführen: | Das Detailbild wird je nach Auswahl direkt oder nach dem Positionieren in die aktuelle Folie geladen. Wurde das Detailbild in einem anderem, als dem eingestellten Maßstab gespeichert, wird zusätzlich abgefragt, ob eine automatische Maßstabsanpassung erfolgen soll. |
| Detailbild-PDV: | Die Detailbild-Datei ändern |
| Bauteil: | Das Bauteil wird neu ausgewählt |
| Detailbild: | Das Bauteil kann über den Bauteilkatalog neu ausgewählt werden |
| Bildposition: | Neu Auswählen, ob die Bildposition bleibt oder angefahren werden soll |
| KORREKTUR: | Das zuletzt geladene Detailbild wird von der aktuellen Folie entfernt |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

3.4.2 Detailbild speichern

Mit dieser Funktion wird ein neues Detailbild gespeichert oder ein bestehendes überschrieben.

Ablauf:

- Auswahl der Detailbild-Datei (für eigene Zeichnungen die DB-Kunde.dat benutzen!) Falls die Detailbild-Datei DB-Kunde.dat nicht vorhanden ist, bitte zunächst mit der Funktion "[Detailbildebene anlegen](#)" erzeugen.
- Auswahl der Bauteilgruppe und des Bauteils über den Bauteilkatalog.
- Auswahl:
 - (a) Neues Detailbild (Der Name des Detailbildes wird automatisch ermittelt)
 - (b) Bestehendes Detailbild ändern (überspeichern)
- (b) Wahl des Detailbildes.
- Eingabe des Kurztextes. (Dieser Text erscheint bei der Detailbildmenüauswahl im BTS-Statik.)
- Folienauswahl, aus denen das Detailbild erzeugt werden soll. (Nur aktuelle Folie oder alle Folien!)
- Bereichswahl gemäß der Bereichsdefinition, Seite 95.
- Ausschnitt festlegen.
- Abspeichermaßstab festlegen.
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|--------------------|--|
| Ausführen: | Detailbild wird gespeichert |
| Bauteil: | Bauteil über den Bauteilkatalog neu auswählen |
| Detailbild-PDV: | Detailbild-Datei neu wählen |
| Kurztext: | Kurztext neu eingeben |
| Folienauswahl: | Folie neu wählen |
| Bereichswahl: | Bereich 1 oder 2, gemäß Bereichsdefinition, Seite 95 |
| Ausschnitt: | Ausschnitt neu anfahren |
| Abspeichermaßstab: | Abspeichermaßstab neu festlegen |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch eine neue Funktion beendet wird.

3.4.3 Detailbild löschen

Mit der Funktion wird ein Detailbild aus einer Detailbild-Datei entfernt.

Ablauf:

- Auswahl der Detailbild-Datei
- Auswahl der Bauteilgruppe und des Bauteils über den Bauteilkatalog.
- Auswahl des zu löschenden Detailbildes
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|-------------|--|
| Ausführen: | Das ausgewählte Detailbild wird gelöscht (Korrektur nicht möglich) |
| Bauteil: | Bauteil über den Bauteilkatalog neu wählen |
| Detailbild: | Zu löschendes Detailbild neu auswählen |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

3.4.4 Detailbildtext ändern

Mit dieser Funktion kann der Text eines Detailbildes geändert werden.

Ablauf:

- Auswahl der Detailbild-PDV-Adresse
- Auswahl der Bauteilgruppe und des Bauteils, zu dem der Detailbildtext geändert werden soll, über den Bauteilkatalog.
- Auswahl des Detailbildes
- Ändern des Kurztextes
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|-----------------|--|
| Ausführen: | Detailbildtext wird umbenannt |
| Detailbild-PDV: | Auswahl der Detailbild-Datei |
| Detailbild: | Zu löschendes Detailbild neu auswählen |
| Kurztext: | Kurztext neu eingeben |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

3.4.5 Detailbildebene anlegen

Mit dieser Funktion wird eine neue Detailbild-PDV angelegt.

Ablauf:

- Detailbild-Datei eingeben (für eigene Detailbilder, die in die Statik übernommen werden sollen bitte den Namen DB-Kunde.dat verwenden).
- Sektorgröße der Detailbild-Datei festlegen
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|------------|----------------------------------|
| Ausführen: | Anlegen der neuen Detailbild-PDV |
| Datei: | Detailbildadresse neu auswählen |
| Titel: | Titel neu eingeben |
| Sektoren: | Sektorgröße neu eingeben |
- Weiter im Funktionsmenü bis mit Taste <TAB> / Taste[4] abgebrochen wird.

3.5 Plotdatenverwaltung (<= Version 4.0)

Die PLOT-Datenverwaltung (PDV) dient der Handhabung von Zeichnungen, die mit PBS-CAD Version 4.0 oder kleiner erstellt wurden.

In einer PLOT-Datenverwaltungsdatei werden die erstellten CAD-Zeichnungen gesichert. In der Regel existieren in den alten Versionen an einem CAD-Arbeitsplatz eine PDV-Datei. Sie befindet sich auf der Platte D41 (DEVICE = "\PBS\DATEN\PLOT-1.DAT") und hat die Bezeichnung 'PL-000 D'. Diese ist dann auch die aktuelle PDV-Datei. Ab PBS-CAD Version 5 werden die Plotdaten im gerade bearbeiteten Projekt mitgespeichert, so dass ab dieser Version die Plotdatenverwaltung für aktuelle Projekte entfällt.

Die Bezeichnung einer PDV-Datei setzt sich wie folgt zusammen. Die ersten drei Zeichen sind 'PL-', gefolgt von einer dreistelligen Ziffernkombination '123' und der zweistelligen Endung ' D' (siehe oben).

Die Größe einer PDV-Datei muss mindestens 1000 Sektoren betragen. Die maximale Größe einer PDV-Datei beträgt 65535 Sektoren. Sie hängt zudem von dem zur Verfügung stehenden freien Plattenspeicher der Platte ab, auf der die PDV-Datei eingerichtet werden soll (1000 Sektoren = 256 kB).

Die Plotdatenverwaltung ist in zwei Bereiche unterteilt. Der erste Bereich dient dem Verwalten der PDV-Dateien. Im zweiten Bereich lassen sich die Zeichnungsdaten verwalten.

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

[PDV-Dateien verwalten](#)

[Anlegen](#)

[PDV- Zeichnungen verwalten](#)

[Verschieben \(Zeichnungen in eine andere PDV-Datei verschieben\)](#)

[Kopieren \(Zeichnungen in eine andere PDV-Datei kopieren\)](#)

[Löschen \(Zeichnungen aus einer PDV-Datei löschen\)](#)

[Umbenennen \(Zeichnung in einer PDV-Datei umbenennen\)](#)

[Zng.-Info ändern](#)

[Zng.-Info zeigen](#)

[Obj.-Zng verschieben / Obj.-Zng. kopieren](#)

[PDV-Zeichnung auswählen](#)

[Objektauswahl](#)

[NPL-Utilities](#)

[Plattengröße ändern](#)

[Platte scratchen](#)

3.5.1 PDV-Dateien verwalten

3.5.2 Anlegen

Mit dieser Funktion kann eine neue PDV-Datei angelegt und initialisiert, eine gescratchte PDV-Datei aktiviert werden. Wird eine gescratchte PDV-Datei aktiviert, dann kann diese zudem initialisiert werden. Achtung: Bei der Initialisierung werden alle Zeichnungen in der PDV-Datei gelöscht.

Ablauf:

- Dateiname für die PDV-Datei angeben.
- Weiter im Menü mit Anlegen, bis die Funktion durch eine neue Funktion abgebrochen wird.

3.5.3 PDV-Zeichnungen verwalten

Mit den Funktionen dieses Menüs können PDV-Zeichnungen verschoben, kopiert, gelöscht, umbenannt, die Zeichnungsinformationen geändert oder angezeigt werden. Zur einfachen objektbezogenen Zeichnungsverwaltung sind auch Menüpunkte zum objektorientierten Verschieben und Kopieren vorhanden.

3.5.4 Verschieben (Zeichnungen in einer PDV-Datei verschieben)

Die Funktion verschiebt Zeichnungen von einer PDV-Quelldatei (die PDV-Datei, in der sich die zu verschiebenden Zeichnungen befinden) in eine PDV-Zielfdatei (die PDV-Datei, in welche die Zeichnungen verschoben werden sollen), d.h. die ausgewählten Zeichnungen werden in die PDV-Zielfdatei kopiert und in der PDV-Quelldatei gelöscht.

Ablauf:

- Auswahl der PDV-Quelldatei, in der sich die zu kopierenden Zeichnungen befinden (siehe unter PDV-Dateiauswahl).
- Das Suchkriterium zur Einschränkung der Zeichnungsauswahl angeben und die zu kopierenden Zeichnungen auswählen (siehe auch [PDV-Zeichnungsauswahl](#)).
- Die PDV-Zielfdatei auswählen.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|-------------------|---|
| Ausführen: | Die ausgewählten Zeichnungen werden verschoben |
| Verschieben von: | Die PDV-Quelldatei neu auswählen, das Suchkriterium zur Einschränkung der Zeichnungsauswahl angeben und die zu verschiebenden Zeichnungen neu selektieren |
| Verschieben nach: | Die PDV-Zielfdatei neu angeben |
| Optionen: | Einstellen, ob auf der PDV-Zielfdatei unter gleichem Zeichnungsamen vorhandene Zeichnungen überschrieben, separat abgefragt oder übergangen werden sollen. Die Grundeinstellung ist: Zeichnungen abfragen |
| Abbruch: | Funktionsabbruch und Rückkehr in das Hauptmenü |
- Weiter im Menü, bis die Funktion durch eine neue Funktion abgebrochen wird.

3.5.5 Kopieren (Zeichnungen in eine andere PDV-Datei kopieren)

Die Funktion kopiert Zeichnungen von einer PDV-Quelldatei (die PDV-Datei, in der sich die zu kopierenden Zeichnungen befinden) in eine PDV-Zielfdatei (die PDV-Datei, in welche die Zeichnungen kopiert werden sollen).

Ablauf:

- Auswahl der PDV-Quelldatei (siehe unter [PDV-Dateiauswahl](#)).
- Das Suchkriterium zur Einschränkung der Zeichnungsauswahl angeben und die zu kopierenden Zeichnungen auswählen (siehe auch [PDV-Zeichnungsauswahl](#)).
- Die PDV-Zielfdatei auswählen.
- Menü mit der Auswahl:
 - Ausführen: Die ausgewählten Zeichnungen werden kopiert
 - Verschieben von: Die PDV-Quelldatei neu auswählen, das Suchkriterium zur Einschränkung der [Zeichnungsauswahl](#) angeben und die zu kopierenden Zeichnungen neu selektieren
 - Verschieben nach: Die PDV-Zielfdatei neu angeben
 - Optionen: Einstellen, ob auf der PDV-Zielfdatei unter gleichem Zeichnungsamen vorhandene Zeichnungen überschrieben, separat abgefragt oder übergangen werden sollen. Die Grundeinstellung ist: Zeichnungen abfragen
 - Abbruch: Funktionsabbruch und Rückkehr in das Hauptmenü
- Weiter im Menü, bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

3.5.6 Löschen (Zeichnungen aus einer PDV-Datei löschen)

Mit dieser Funktion werden PDV-Zeichnungen in einer PDV-Datei gelöscht.

Ablauf:

- Auswahl der PDV-Datei, in der die Zeichnungen gelöscht werden sollen (siehe unter PDV-Auswahl).
- Das Suchkriterium zur Einschränkung der Zeichnungsauswahl angeben und die zu löschenden Zeichnungen auswählen (siehe auch PDV-Zeichnungsauswahl).
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|------------|--|
| Ausführen: | Die ausgewählten Zeichnungen werden gelöscht === Achtung: Keine Korrekturmöglichkeit === |
| Auswählen: | Die PDV-Datei mit den zu löschenden Zeichnungen neu auswählen, das Suchkriterium zur Einschränkung der Zeichnungsauswahl angeben und die zu löschenden Zeichnungen neu selektieren |
| Abbruch: | Funktionsabbruch und Rückkehr in das Hauptmenü |
- Weiter im Menü, bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

3.5.7 Umbenennen (Zeichnung in einer PDV-Datei umbenennen)

Mit dieser Funktion lassen sich PDV-Zeichnungen in einer PDV-Datei umbenennen.

Ablauf:

- Auswahl der PDV-Datei, in der die Zeichnungen umbenannt werden sollen (siehe unter PDV-Auswahl).
- Das Suchkriterium zur Einschränkung der Zeichnungsauswahl angeben und die umzubenennenden Zeichnungen auswählen (siehe auch [PDV-Zeichnungsauswahl](#)).
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|------------|--|
| Ausführen: | Den neuen Namen der ausgewählten Zeichnungen angeben. Nach dem Bestätigen wird die Zeichnung umbenannt. Der Vorgang wiederholt sich für alle ausgewählten Zeichnungen |
| Auswählen: | Die PDV-Datei mit den umzubenennenden Zeichnungen neu auswählen, das Suchkriterium zur Einschränkung der Zeichnungsauswahl angeben und die umzubenennenden Zeichnungen neu selektieren |
| Abbruch: | Funktionsabbruch und Rückkehr in das Hauptmenü |
- Weiter im Menü, bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

3.5.8 Zng.-Info ändern

Mit dieser Funktion lassen sich die Informationen zu PDV-Zeichnungen ändern.

Ablauf:

- Auswahl der PDV-Datei mit den Zeichnungen, deren Zeichnungsinformationen geändert werden sollen.
- Das Suchkriterium zur Einschränkung der Zeichnungsauswahl angeben, wobei hier auch eine zusätzliche Einschränkung über den Kurztext der Zeichnungen erfolgen kann. Dann die Zeichnungen auswählen, deren Zeichnungsinformationen geändert werden sollen (siehe auch PDV-Zeichnungsauswahl).

- Menü mit der Auswahl:

Ausführen: Für alle selektierten Zeichnungen wird folgendes Untermenü eingeblendet:

Eingaben OK: Die geänderten Informationen speichern und in das vorherige Menü verzweigen

Kurztext:

Objekt:

Bauherr:

Bauort:

Bauvorh.:

Bauteil1:

2:

3:

Datum:

Bearbeiter:

Die Zeichnungs-
informationen ändern

Plotdatei wählen: Die PDV-Datei mit den Zeichnungen neu auswählen, deren Zeichnungsinformationen geändert werden sollen

Suchkriterium: Die Einschränkung der Zeichnungsauswahl durch den Zeichnungsnamen und den Kurztext neu eingeben

Zeichnung: Die Einschränkung der Zeichnungsauswahl durch den Zeichnungsnamen neu eingeben

Kurztext: Die Einschränkung der Zeichnungsauswahl durch den Kurztext neu eingeben

Abbruch: Funktionsabbruch und Rückkehr in das Hauptmenü

- Weiter im Menü, bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

3.5.9 Zng.-Info zeigen

Mit dieser Funktion lassen sich die Informationen zu PDV-Zeichnungen anzeigen.

Ablauf:

- Auswahl der PDV-Datei mit den Zeichnungen, deren Zeichnungsinformationen angezeigt werden sollen.
- Das Suchkriterium zur Einschränkung der Zeichnungsauswahl angeben, wobei hier auch eine zusätzliche Einschränkung über den Kurztext der Zeichnungen erfolgen kann. Dann die Zeichnungen auswählen, deren Zeichnungsinformationen angezeigt werden sollen (siehe auch [PDV-Zeichnungsauswahl](#)).
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|-------------------|--|
| Ausführen: | Zu allen selektierten Zeichnungen werden die Zeichnungsinformationen angezeigt. Mit der Taste <RETURN> werden die Informationen der jeweils nachfolgenden Zeichnung eingeblendet |
| Plotdatei wählen: | Die PDV-Datei mit den Zeichnungen neu auswählen, deren Zeichnungsinformationen angezeigt werden sollen |
| Suchkriterium: | Die Einschränkung der Zeichnungsauswahl durch den Zeichnungsnamen und den Kurztext neu eingeben |
| Zeichnung: | Die Einschränkung der Zeichnungsauswahl durch den Zeichnungsnamen neu eingeben |
| Kurztext: | Die Einschränkung der Zeichnungsauswahl durch den Kurztext neu eingeben |
| Abbruch: | Funktionsabbruch und Rückkehr in das Hauptmenü |
- Weiter im Menü, bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

3.5.10 Obj.Zng verschieben / Obj.-Zng. Kopieren

Mit dieser Funktion werden Zeichnungen objektbezogen verschoben/kopiert. D.h. der Zeichnungsname wird so manipuliert, dass die Zeichnung innerhalb eines anderen Objektes unter der gleichen Positionsnummer, wie im alten Objekt aufgerufen werden kann. Die Zeichnung lassen sich innerhalb einer PDV-Datei oder auch auf eine andere PDV-Datei objektbezogen verschieben/kopieren.

Ablauf:

- Die PDV-Quelldatei, in der sich die zu verschiebenden/kopierten Zeichnungen befinden) auswählen
- Auswählen, ob Objekt a) manuell oder b) über die Objektübersicht eingegeben wird.
- (a) Objektplattennummer und Objektnummer eingeben.
- (b) Das Objekt auswählen, dessen Zeichnungen zu einem anderen Objekt verschoben/kopiert werden sollen (siehe Objektauswahl) und die zu verschiebenden Zeichnungen selektieren (siehe PDV-Zeichnungsauswahl).
- Die PDV-Zielfdatei (die Datei, in welche die Zeichnungen verschoben/kopiert werden sollen) auswählen
- Das Objekt auswählen, zu dem die Zeichnungen verschoben/kopiert werden sollen (siehe Objektauswahl).
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|----------------|--|
| Ausführen: | Die ausgewählten Zeichnungen werden objektbezogen verschoben/kopiert |
| Kopieren von: | PDV-Quelldatei und das Objekt, von dem die Zeichnungen verschoben/kopiert werden sollen, manuell oder über die Objektübersicht auswählen und die zu verschiebenden/kopierenden Zeichnungen selektieren |
| Kopieren nach: | Die PDV-Zielfile und das Objekt manuell oder über die Objektübersicht auswählen, zu dem die Zeichnungen verschoben werden sollen |
| Optionen: | Einstellen, ob auf der PDV-Zielfile unter gleichem Zeichnungsamen vorhandene Zeichnungen überschrieben, separat abgefragt oder übergangen werden sollen. Grundeinstellung ist: Zeichnungen abfragen |
| Abbruch: | Funktionsabbruch und Rückkehr in das Hauptmenü |

- Weiter im Menü, bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

3.5.11 PDV-Zeichnung auswählen

Bei der Zeichnungsauswahl lassen sich eine oder mehrere Zeichnungen selektieren (siehe auch Kapitel A - Auswahlfenster). Dazu kann eine Einschränkung der Auswahl erfolgen, indem an bestimmten Positionen des Zeichnungsnamens anstatt '?' ein Buchstabe oder eine Zahl vorgegeben wird. Als Grundeinstellung sind alle Positionen bei der Vorauswahl mit '?' vorbesetzt. Wird diese Vorauswahl bestätigt, erfolgt keine Einschränkung und alle Zeichnungen werden im Auswahlmenü vorgeschlagen. Wird z.B. an der dritten Stelle des Zeichnungsnamens anstatt des '?' eine '4' gesetzt so werden in der Menüauswahl auch nur alle Zeichnungen vorgeschlagen, die in ihrem Zeichnungsamen an dieser Stelle eine '4' besitzen.

Bei einigen Funktionen ('Zng.-Info ändern' und 'Zng.-Info zeigen') kann die Vorauswahl über den Kurztext weiter eingeschränkt werden. Dabei gelten folgende Restriktionen:

| | |
|---------|---|
| *: | Keine Einschränkung der Zeichnungsauswahl über den Kurztext |
| *TEXT*: | Auswahl aller Zeichnungen, die im Kurztext die Zeichenkette 'TEXT' enthalten |
| *TEXT: | Auswahl aller Zeichnungen, die am Ende des Kurztextes die Zeichenkette 'TEXT' enthalten |
| TEXT*: | Auswahl aller Zeichnungen, die am Anfang des Kurztextes die Zeichenkette 'TEXT' enthalten |

Danach werden alle mit der zuvor gesetzten Einschränkung und in der gewählten PLOT-Datei befindlichen Zeichnungen im Auswahlfenster vorgeschlagen. Die notwendigen Zeichnungen können markiert werden. Eine manuelle Eingabe ist ebenfalls möglich, wobei dann lediglich eine Zeichnung ausgewählt werden kann.

3.5.12 Objektauswahl

Bei der Objektauswahl werden alle auf den eingerichteten Platten benannten Objekte zur Auswahl angeboten. Im Auswahlfenster erscheint die Objektplatten-Nummer, die Objektnummer sowie der Objektname. Über den Balkencursor des Auswahlfensters kann ein Objekt ausgewählt werden. Danach wird im Funktionsablauf fortgefahren (siehe auch Kapitel A - "Auswahlmenü"). Ist das gewünschte Objekt auf keiner Seite im Auswahlfenster vorhanden, dann ist dieses manuell einzugeben. Es werden die Objektplatten-Nummer und die Objektnummer abgefragt.

3.5.13 NPL-Utilities

In das CAD wurden die Platten-Utilities 'Plattengröße verändern, und 'Platte scratchen' implementiert. Diese Funktionen lassen sich somit ohne Verlassen des CAD aufrufen. Sollte eine Plotdatei voll sein, kann aus dem CAD heraus die PDV-Datei vergrößert werden (maximal bis 65535 Sektoren), oder eine PDV-Datei initialisiert (gescratcht) werden.

3.5.14 Plattengröße ändern

Mit dieser Funktion wird die Plattengröße einer Platte verändert.

Ablauf:

- Die zu vergrößernde PDV-Datei eingeben
- Die neue Größe der Platte angeben
- Menü mit der Auswahl

| | |
|------------------|--|
| Ausführen: | Die Plattengröße wird verändert |
| Platte: | Die Plattenadresse neu eingeben |
| Anzahl Sektoren: | Die neue Plattengröße verändern |
| Abbruch: | Zurück zur Auswahl der Platten-Utilities |

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Taste [4]/<TAB> abgebrochen wird.

3.5.15 Platte scratchen

Mit dieser Funktion lässt sich eine Platte scratchen. Für BASIC-Platten (DEVICES) mit Plotdateien in Netzwerken oder auf Festplatten ist die maximale Größe mit 65535 festgelegt. Die maximale Plattengrößen für die unterschiedlichen Disketten sind der nachfolgend aufgeführten Tabelle zu entnehmen.

| Diskettengröße | Anzahl Sektoren |
|---------------------|-----------------|
| 3.5 Zoll --> 1.4 Mb | 5600 Sektoren |
| 3.5 Zoll --> 720 Kb | 2800 Sektoren |

Die Anzahl der Indexsektoren errechnet sich aus der Anzahl der Dateien auf einer Platte. Ein Indexsektor kann 16 Dateieinträge enthalten. Da auf einer Platte für Plotdateien in der Regel nur 1 bis 2 Plotdateien vorhanden sind, sollte ein Indexsektor ausreichen.

Ablauf:

- PDV-Datei eingeben
- Funktionsmenü mit der Auswahl:

| | |
|---------------------|--|
| Ausführen: | Die Platte wird gescratcht |
| Platte: | Die Plattenadresse neu eingeben |
| Anz. Indexsektoren: | Die Anzahl Indexsektoren eingeben |
| Anzahl Sektoren: | Die Anzahl Sektoren festlegen. |
| Abbruch: | Zurück zur Auswahl der Platten-Utilities |

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Taste [4]/<TAB> abgebrochen wird.

3.6 Blattorganisation / Datenexport

Dieses Kapitel behandelt folgende Themen:

[Blattorganisation](#)
[Ausschnitt drucken / Vorschau](#)
[Beenden \(CAD verlassen\)](#)

3.6.1 Blattorganisation

Symbol: 

Die Blattorganisation dient zur Zusammenstellung der einzelnen PBS-CAD-Zeichnungen der Position zu einem oder mehreren Plänen. Die Blattgröße kann gemäß einem DIN-A-Format wie auch frei gewählt werden. Der Bereich der DIN-Formate geht von DIN-A0 bis DIN-A4, die frei wählbaren Formate von minimal 50 mm bis maximal 9999 mm in X oder Y-Richtung. Der Plan wird formatfüllend auf dem grafischen Fenster dargestellt. Dazu wird ein interner Bildschirmmaßstab errechnet. Mit diesem werden auch die Teilpläne dargestellt. Dadurch ist stets eine Kontrolle der aktuellen Planbelegung möglich.

Alle Zeichnungen eines Teilplanes werden automatisch überlagert, wobei auch das Überschneiden von Teilplänen möglich ist.

Ablauf:

- Überschrift der Blattorganisation eintragen
- Blattgröße wählen (DIN-Format oder freies Format)
- Hoch-/ Querformat
- Liniengruppe
- Anfangspositionsnummer von Stabstahl / Matten
- Ausgabe der Massenelemente
- Auswahl der CAD-Folien
- Bezugspunkt der Folien setzen
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|------------------------|---|
| Speichern und beenden: | Ist der Plan fertig erstellt, so wird die Eingabe mit dem Menüpunkt "Speichern" abgeschlossen und gespeichert. Für die Zeichnungsausgabe muss im Projekt-Navigator die Position aufgerufen werden, in dem die Blattorganisation durchgeführt wurde. |
| Speichern, Drucken: | Wie 'Speichern und beenden', nur dass direkt ausgedruckt-/geplottet wird. |
| Speichern, Vorschau: | Wie 'Speichern und beenden', nur dass eine Vorschau ausgegeben wird. |
| Speichern: | Wie Speichern und beenden, ohne dass die Funktion beendet wird |
| Abbruch: | Bricht die Blattorganisation ohne Speichern ab. |
| Überschrift: | Bezeichnung des Planes abändern |
| Druckvariante: | Mit der Druckvariante lassen sich mehrere Varianten der Pläne darstellen. Die letzte aktuell eingestellte Druckvariante wird bearbeitet und ausgegeben. |
| Blattgröße: | Es kann die Blattgröße unter den DIN-A-Formaten gewählt werden. Desweiteren kann alternativ eine freie bzw. eine optimale Größe gewählt werden. |
| Liniengruppe: | Auswahl der Liniengruppe, mit der die Zeichnungen gezeichnet werden. |
| Anfangspositionen: | Festlegung der Anfangspositionen des Stabstahles bzw. der Matten, die in der Zeichnung vorhanden sind. |

| | |
|--------------------|--|
| Massenelemente: | Mit dem Menüpunkt "Massenelemente" kann man angeben, ob alle Massenelemente, nur Sondereisen (X1-Elemente) oder keine Massenelemente beim Zeichnen ausgegeben werden sollen. |
| Bild-Eingaben: | In diesem Menüpunkt gibt man nacheinander die gewünschten Folien an, die auf dem Blatt aufeinanderliegend dargestellt werden sollen. Falls ein Bild, dass zuvor eingegeben wurde, gelöscht werden soll, muss die Bildnummer mit einem negativen Vorzeichen eingegeben werden. Mit Eingabe von "0" wird die Eingabe beendet. Es muss ein Bezugspunkt angegeben werden (linke oder rechte untere bzw. obere Ecke der Zeichnung). Danach wird die Zeichnung auf dem Blatt positioniert. In einem Untermenü ist es möglich die Bildnummer, die Lage des Bildes zu ändern oder zu bestätigen. |
| Bild verschieben: | Bei dieser Funktion ist ein beliebiges Verschieben der Teilpläne möglich. Dazu wird zuerst das Verschiebungsmaß angegeben und danach sind alle um dieses Maß zu verschiebende Teilpläne nacheinander anzufahren. Es folgt sofort die Korrektur am graphischen Bildschirm. |
| Blatt verschieben: | Ähnlich wie die Bildkorrektur arbeitet auch die Blattkorrektur. Durch Vorgabe eines Verschiebemaßes wird das Blatt verschoben. Auch bei dieser Funktion wird die Verschiebung durch Anfangs- und Endpunkt mit den bekannten Möglichkeiten über Tasten oder Zeigegerät festgelegt und das Blatt sofort an den neu bestimmten Ort verschoben. |
| Bild löschen: | In der Option Löschen können nacheinander einzelne Teilpläne gelöscht werden. Dazu sind die zu löschenden mit dem Cursor anzufahren. Durch Betätigung der entsprechenden Taste auf dem Zeigegerät wird die Löschung aktiviert, wobei die jeweils letzte wieder rückgängig zu machen ist. |

3.6.2 Ausschnitt drucken / Vorschau

Mit dieser Funktion kann ein Zeichnungsteil in einer beliebig definierten Größe ausgedruckt werden. Dazu wird die Größe des Ausschnitts durch ein vorgegebenes Blattformat oder einer freien Eingabe festgelegt. Am Bildschirm ist ein Rechteck mit der definierten Größe zu sehen, mit dessen Hilfe der zu plottende Ausschnitt exakt angefahren werden kann.

Der definierte Ausschnitt lässt sich direkt auf einen Drucker / Plotter oder wahlweise zunächst in eine Vorschau ausgeben.

Ablauf:

- Die Plotgröße des Ausschnitts festlegen. Im Menü wird angeboten: A4, A3, A2, A1 sowie freies lx, ly und optim. Format. Bei der Auswahl freies lx, ly können die Plotgrenzen numerisch frei eingegeben werden, bei der Auswahl optim. Format werden die maximalen Bildgrenzen automatisch ermittelt.
- Festlegen, ob in Hoch- oder Querlage geplottet werden soll.
- Funktionsmenü mit der Auswahl:

| | |
|----------------|--|
| Drucken: | Ruft das Druckmenü auf, und druckt den aktuell gewählten Rahmen |
| Vorschau: | Gibt den Inhalt des ausgewählten Rahmens in einer Vorschau aus. |
| Blattgröße: | Die Größe des zu zeichnenden Ausschnitts neu definieren |
| Ausschnitt: | Den zu zeichnenden Ausschnitt anfahren |
| Folienauswahl: | Festlegen, ob die aktuelle Folie oder alle Folien geplottet werden sollen. |

3.6.3 Beenden (CAD verlassen)

Vor dieser Funktion sollte der Benutzer die von ihm geänderten und wichtigen Folien, die archiviert werden sollen, speichern. Bevor das Programm beendet werden kann, wird geprüft, ob veränderte

Folien eventuell nicht abgespeichert wurden. Das Verwerfen von Änderungen muss der Nutzer zu seiner Sicherheit mit "ja" bestätigen.

4 Zeichnungsebene

Die Zeichnungsebene dient dem Erstellen allgemeiner Zeichnungen, die in Grundelemente (Geraden, Kreise usw.) zerlegt werden. Dies betrifft zum Beispiel Grundrisse und Schnitte von Gebäuden, sowie Bauteilzeichnungen.








Es ist sinnvoll, verschiedene Zeichnungsteile, die entweder mehrfach nutzbar sind (z.B. Grundrisse) oder eine spezielle Bedeutung haben können (z.B. Bemaßung), in getrennten Folien abzulegen. Zu diesem Zweck können auch innerhalb des Grafikfensters mehrere Folien gleichzeitig und sich überlagernd dargestellt werden (siehe dazu das Kapitel 'B.1 Folien-Verwaltung').

Für die Arbeit im Grafikfenster existieren Funktionen im CAD-Hauptmenü zum Zeichnen von Geraden, Kreisen, Texten, Bemaßung, Bereichshilfen. Alle Funktionen werden im CAD-Hauptmenü unter dem Begriff 'Zeichnungsebene' verwaltet und werden in den nachfolgenden Unterkapiteln näher erläutert.

Während eine Funktion bearbeitet wird, werden aktuelle Funktions-Parameter mit einer Ablaufserläuterung im Infofenster dargestellt.

Zur internen Verwaltung der Elemente existieren Grundelemente. Diese sind in der Zeichnungsebene die Gerade, der Kreis, die Maßlinie, die Zahl, der Text, die Schraffur und die Dämmung. Alle anderen Elemente wie z.B. das Wandpolygon oder die Doppelgerade werden nach der Eingabe in Grundelemente zerlegt und können auch nur entsprechend den Änderungsmöglichkeiten der einzelnen Grundelemente manipuliert werden.

Für die Grundelemente lassen sich Darstellungsparameter angeben. Diese können einerseits beim Eingeben des entsprechenden Elementes gewählt werden (Menüpunkt 'Darstellung' im Untermenü-Fenster) und sind andererseits nachträglich für Grundelemente bzw. Teilabschnitte dieser veränderbar

(, , , , ,  od. ) - siehe auch 'Darstellungsparameter' unter 'Allgemeines' -.

Grundsätzlich gilt, dass Icons, die rote Farbanteile beinhalten, Korrekturfunktionen sind!

4.1 Geraden

Das Menü 'Geraden' enthält Funktionen zur Erzeugung und Bearbeitung von Geraden und allen Elementen, die nach der Erzeugung in Geraden zerlegt werden. Nachfolgend sind die einzelnen Menüpunkte beschrieben, die in diesem Kapitel behandelt werden:

| | |
|---|--|
|  | Einzelgerade |
|  | Wandpolygon |
|  | Hilfsgerade |
|  | Doppelgerade |
|  | Winkelgerade |
|  | Rechteck (Box) |
|  | Fenster / Tür |
|  | Parallele Gerade |
|  | Paralleles Polygon |
|  | Vieleck |
|  | Geradenkorrektur |
|  | Geraden verschmelzen |
|  | Schnittpunkt von Geraden |
|  | Ausrundung von Geradenschnittpunkten |
|  | Geraden-Darstellungskorrektur |

4.1.1 Einzelgerade

Mit dieser ersten und einfachsten Funktion des Menüs 'Geraden' kann zwischen den einzugebenden Punkten P1 und P2 eine Einzelgerade gezeichnet werden.

Symbol: 

Ablauf:

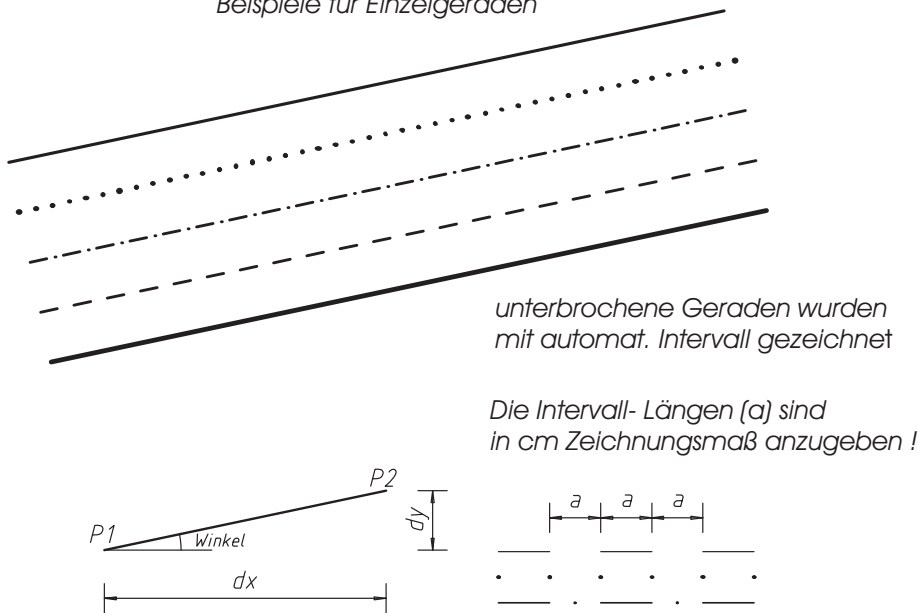
- Punkte P1 und P2 eingeben
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|--------------------|---|
| Ausführen: | Gerade wird gezeichnet oder (wenn schon gezeichnet) Cursor für neue Koordinateneingabe bereitgestellt |
| Koord.- CURSOR: | Eingabe neuer Punkt-Koordinaten mit dem Cursor |
| Koord.- NUMERISCH: | numerische Eingabe neuer Punkt-Koordinaten oder nachträgliche Korrektur der Cursor-Koordinaten |
| Abmessungen: | Korrektur der Abmessungen (dx, dy, Länge und Winkel) |
| Art: | Auswahl zwischen den Linienarten : Linie, Lotrechte Linie, Waagerechte Linie |
| Darstellung: | Änderung der Darstellungsparameter |
| Farbe wählen: | Farbe der Linie ändern (aktuelle Farbe wird rechts neben Menü dargestellt) |
| KORREKTUR: | Löschen der zuletzt gezeichneten Geraden |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) beendet wird.

Durch das Einblenden des Menüs nach der Punkteingabe können die Punktkoordinaten und/oder Darstellungsparameter der zu zeichnenden Gerade solange korrigiert werden, bis sie den Wünschen des Benutzers entsprechen. Sie werden zu diesem Zweck im Info-Fenster angezeigt.

Die Gerade wird nach dem Bestätigen des Menüpunktes 'Ausführen' dargestellt. Die jeweils zuletzt gezeichnete Gerade kann mit dem Menüpunkt 'Korrektur' gelöscht und nach Änderung der falschen Parameter mit 'Ausführen' neu gezeichnet werden.

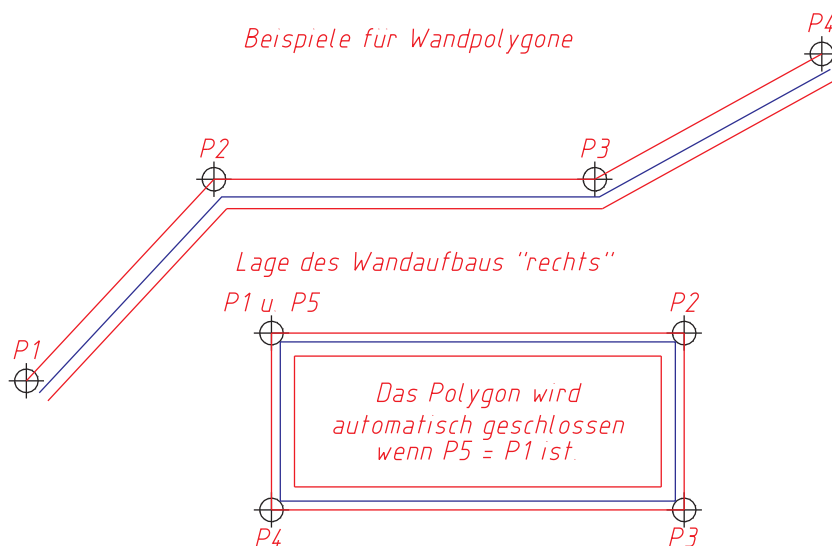
Beispiele für Einzelgeraden



4.1.2 Wandpolygon

Das Wandpolygon ist ein Eingabeelement, welches aus mehreren (bis zu 5) parallelen Polygonzügen besteht (Sonderfall: einfacher Polygonzug). Es lassen sich damit z.B. mehrschichtige Außenwände eingeben. Der Abstand der Linienzüge ist einstellbar und (auch abschnittsweise) korrigierbar.

Wie bei allen zusammengesetzten Eingabeelementen werden diese in Grundelemente zerlegt. Spätere Änderungen müssen sich dann auf einzelne Geraden beziehen.



Symbol: 

Ablauf:

- Eingabe des Wandaufbaus (Stiftnummern und Schichtdicken)
- Menü mit folgenden Punkten:

| | |
|----------------------|---|
| Ausführen: | Punkteingabe der ersten beiden Polygonpunkte (Polygonabschnitt wird sofort gezeichnet) anschließend Untermenü mit folgenden Optionen: |
| Weiter: | Punkteingabe weiterer Polygonpunkte |
| Stepweise Löschen: | mit dem letzten Polygonabschnitt beginnendes schrittweise Löschen |
| Wanddicke ändern: | Änderung für nachfolgende Polygonabschnitte |
| Eingabeende: | Rückkehr zum vorhergehenden Menü |
| Wandaufbau: | neuen Wandaufbau (Stiftnummer und Schichtdicken) eingeben |
| Richtung: | Lage des Wandaufbaus rechts oder links - gesehen in Blickrichtung von P1 nach P2 - |
| Darstellung: | Änderung der Darstellungsparameter der jeweils ersten Gerade für nachfolgende Polygonabschnitte. |
| Farbe wählen: | Farbe der Linien ändern |
| Wandpolygon löschen: | Löschen des zuletzt gezeichneten Wandpolygons. |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

4.1.3 Hilfsgerade

Mit dieser Funktion können Hilfsgeraden als Konstruktionshilfen eingegeben werden. Diese sind nur während der Eingabe sichtbar und werden bei der Ausgabe unterdrückt.

Symbol: 

Ablauf:

- Eingabe der Punkte P1 und P2
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|-------------------|---|
| Ausführen: | Hilfsgerade wird dargestellt |
| Koord. CURSOR: | Neueingabe der |
| Koord. NUMERISCH: | Koordinaten |
| Abmessungen: | Neueingabe der Abmessungen (dx,dy,Länge,Winkel) |
| KORREKTUR: | Löschen der zuletzt eingegebenen Hilfsgerade |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) beendet wird.

4.1.4 Doppelgerade

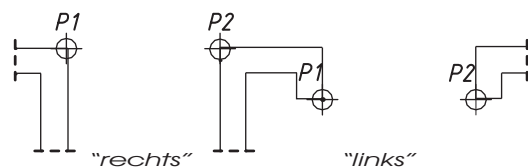
Mit dieser Funktion wird zwischen zwei Punkten eine Gerade und in frei wählbarem Abstand zu dieser eine weitere Gerade gezeichnet.

Die zweite Gerade wird entweder rechts oder links der ersten Geraden gezeichnet (Richtung); 'rechts' und 'links' sind dabei an der Blickrichtung von Punkt P1 nach P2 orientiert.

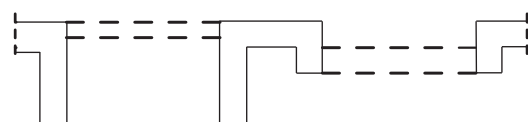
Beispiele für Doppelgeraden

Beispiel 1 *Beispiel 2*

Eingabe



Ergebnis



Symbol: 

Ablauf:

- Grafische Eingabe der Punkte P1 und P2
- Numerische Eingabe des Abstandes beider Geraden und der Richtung (links, rechts der ersten Gerade oder mittig der Bezugsgeraden)
- Menü mit folgenden Punkten:

| | |
|-------------------|---|
| Ausführen: | Gerade wird gezeichnet oder (wenn schon gezeichnet) Cursor für neue Koordinateneingabe bereitgestellt |
| Koord. CURSOR: | Eingabe neuer Punkt-Koordinaten mit dem Cursor |
| Koord. NUMERISCH: | numerische Eingabe neuer Punkt-Koordinaten oder nachträgliche Korrektur der Cursor-Koordinaten |
| Abmessungen: | Korrektur der Abmessungen (dx, dy, Länge und Winkel) |
| Abstand: | Korrektur des Abstandes der beiden Geraden |
| Richtung: | Korrektur der Richtung, in welcher die zweite Gerade im Abstand zur ersten gezeichnet wird (siehe oben) |
| Darstellung: | Änderung der Darstellungsparameter |
| Farbe wählen: | Farbe der Linien ändern |
| KORREKTUR: | Löschen der zuletzt gezeichneten Geraden |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

Durch das Einblenden des Menüs nach der Punkteingabe können die Punktkoordinaten und/oder Darstellungsparameter der zu zeichnenden Doppelgerade solange korrigiert werden, bis sie den Wünschen des Benutzers entsprechen. Die Parameter werden zu diesem Zweck im Info-Fenster angezeigt.

Die Gerade wird nach dem Bestätigen des Menüpunktes oder der Taste 'Ausführen' dargestellt. Die jeweils zuletzt gezeichnete Gerade kann mit dem Menüpunkt 'Korrektur' gelöscht und nach Änderung der Parameter mit 'Ausführen' neu gezeichnet werden.

4.1.5 Winkelgerade

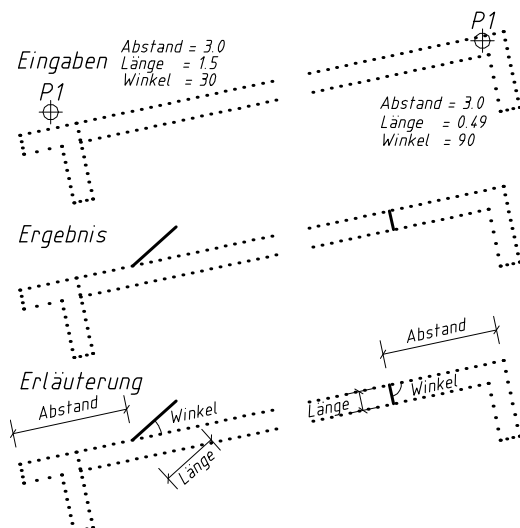
Bei dieser Funktion wird in wählbarem Abstand vom Endpunkt (!) einer bestehenden Geraden (Bezugsgerade) oder in einem Teilerpunkt der bestehenden Geraden unter anzugebendem Winkel eine neue Gerade mit eingebbarer Länge gezeichnet.

Bezugsgerade anfahren :
der anzugebende Punkt (Identifikationspunkt) muss kein Geradenpunkt sein, er muss jedoch die gewünschte Bezugsgerade eindeutig identifizieren.

Das Programm selbst ermittelt dann den nächstgelegenen Endpunkt der erkannten Gerade.

Die Winkelgerade wird auf jener Seite der der Bezugsgerade angetragen, auf der der Identifikationspunkt liegt.

Beispiele für Winkelgeraden



Symbol: 

Ablauf:

- Numerische Eingaben: Länge der Winkelgeraden, Winkel der Winkelgeraden zur Bezugsgeraden (stets auf Seite des Identifikationspunktes, daher von 0-180 Grad) und Abstand der Winkelgeraden vom Bezugspunkt in Richtung der Bezugsgeraden

- Menü mit folgenden Optionen:

Ausführen: Anfahren (Identifizieren) der Bezugsgeraden (Winkelgerade wird sofort gezeichnet). Anschließend Anfahren weiterer Bezugsgeraden oder:

Taste [2]: Abstand ändern

Taste [3]: Löschen der gezeichneten Winkelgeraden in rücklaufender Reihenfolge

Taste [4]: Beenden und Rückkehr zum Menü

Abstand Teilerpunkt: Die Teilung auf der vorhandenen Geraden angeben

Abstand zu Pkt.1: Ändern des Abstandes der Winkelgeraden vom Endpunkt der Bezugsgeraden

Geradenlänge: Ändern der Länge künftiger Winkelgeraden

Winkel zur Gerade: Ändern des Winkels der Winkelgeraden zur Bezugsgeraden (siehe oben)

Darstellung: Änderung der Darstellungsparameter für nachfolgende Winkelgeraden

Farbe wählen: Farbe der Linie ändern

Geraden löschen: Löschen aller zuletzt gezeichneten Winkelgeraden

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

4.1.6 Rechteck (Box)

Mit dieser Funktion wird an einem einzugebenden Punkt ein Rechteck gezeichnet.

Symbol: 

Ablauf:

- Grafische Eingabe des Punktes P1 (Aufsetzpunkt)
Dieser Punkt ist später mit einem Eckpunkt oder dem Mittelpunkt des Rechtecks identisch.
Voreinstellung: linker unterer Eckpunkt Neueinstellung: Menüoption 'Koordinatenpunkt'

- Numerische Eingabe der Rechteckdimensionen (dx, dy)

- Menü mit folgenden Punkten:

| | |
|-------------------|---|
| Ausführen: | Rechteck wird gezeichnet oder (wenn es schon gezeichnet wurde) der Cursor wird für neue Koordinateneingabe bereitgestellt |
| Koord.CURSOR: | Eingabe neuer Koordinaten für P1 mit dem Cursor |
| Koord. NUMERISCH: | numerische Eingabe neuer Punkt-Koordinaten oder nachträgliche Korrektur der Cursor-Koordinaten |
| Koordinatenpunkt: | Einstellung der Lage des Aufsetzpunktes bezüglich des Rechtecks (Standard: linker unterer Eckpunkt) |
| Abmessungen: | Korrektur der Abmessungen (dx, dy) |
| Winkel: | Korrektur des Drehwinkels des Rechtecks um den Aufsetzpunkt (Standard=0) |
| Darstellung: | Änderung der Darstellungsparameter |
| Farbe wählen: | Farbe der Rechteckbox ändern |
| KORREKTUR: | Löschen des zuletzt gezeichneten Rechtecks |

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

Durch das Einblenden des Menüs vor jedem Zeichnen können die Parameter des zu zeichnenden Rechtecks solange korrigiert werden, bis sie den Wünschen des Benutzers entsprechen. Sie werden zu diesem Zweck im Info-Fenster angezeigt.

Beim Zeichnen mehrerer Rechtecke ist vor jedem neuen 'Ausführen' mindestens ein Parameter zu ändern. Ansonsten wird eine Änderung oder Bestätigung der Rechteckdimensionen erzwungen. Das Rechteck wird nach dem Bestätigen des Menüpunktes oder der Taste 'Ausführen' dargestellt. Das jeweils zuletzt gezeichnete Rechteck kann mit dem Menüpunkt 'Korrektur' gelöscht und nach Änderung der Parameter mit 'Ausführen' neu gezeichnet werden.

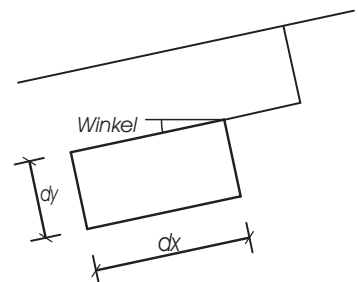
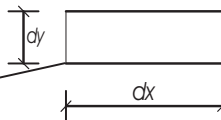
Beispiele für Rechtecke

Eingaben $dx = 3.0$
 $dy = 1.0$

P1 Standards :
Winkel = 0
Aufsetzpunkt links unten

P1
 $dx = 3.0$
 $dy = 1.5$
Winkel = 12.09 Grad
Aufsetzpunkt rechts oben

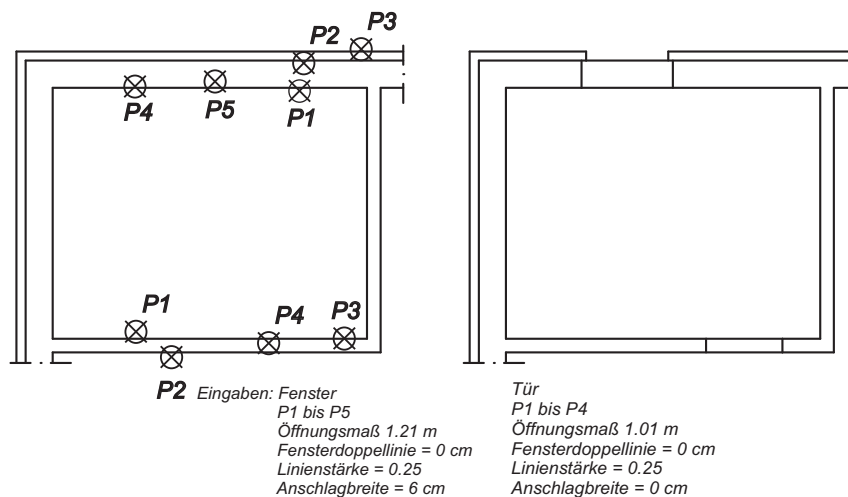
Ergebnis



4.1.7 Fenster / Tür

Mit dieser Funktion werden Fenster oder Türen in einem Mauerwerk mit oder ohne Fensterdoppellinien dargestellt. Zudem kann bei mehrschaligem Wandaufbau die Anschlagbreite des Verblenders festgelegt werden.

Beispiel für Fenster / Tür



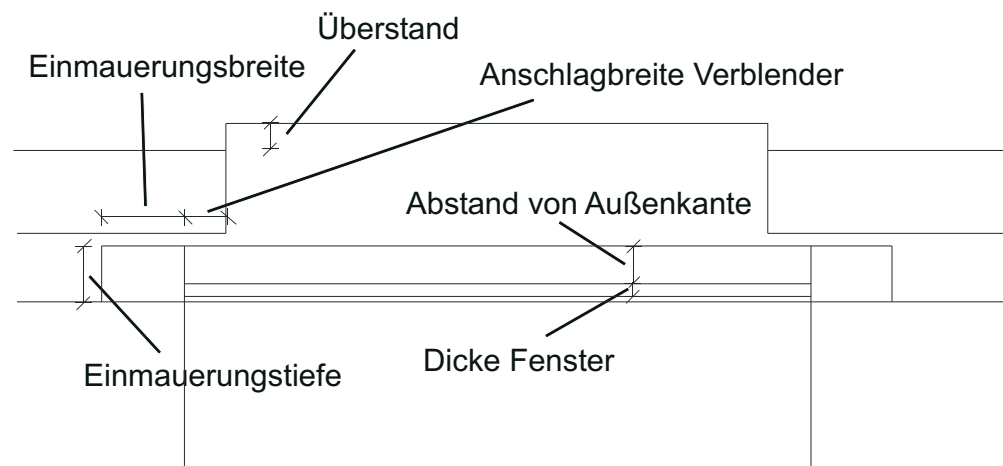
Symbol: 

Ablauf:

- Die Wandinnenlinie mit dem Cursor anfahren und mit der Taste [1] auswählen.
- Entsprechend dem Wandaufbau die zweite, dritte ... Wandlinie mit dem Cursor anfahren. Durch die Tasten [3] oder [4] wird die Identifizierung der Wand beendet.
- Den ersten Fenster-/Türpunkt bestimmen. Dazu muss ein Punkt mit dem Cursor angefahren werden. Es wird automatisch die Senkrechte zur Wand durch den angefahrenen Punkt gebildet.
- Die Richtung, zu der das Fenster bzw. die Tür gezeichnet werden soll, zu der zuvor ermittelten Senkrechten durch anfahren eines Punktes mit dem Cursor bestimmen.
- Das Öffnungsmaß des Fensters oder der Tür angeben.
- Die Dicke des Fensters bzw. der Tür eingeben. Bei keiner vorhandenen Dicke wird '0' eingegeben. Falls eine Dicke eingetragen wurde, so muss der Abstand von der Außenkante in [cm] angegeben werden.
- Falls nur zwei Wandlinien angefahren wurden, wird angefragt, ob ein Türanschlag eingezeichnet werden soll oder nicht. Falls ja, dann ist der Anschlagpunkt P1 oder P2 anzugeben und ob eine Linie oder ein Kreis gezeichnet werden soll. Der Türanschlag befindet sich immer auf der Innenseite der Wand.
- Falls mehr als zwei Wandlinien angefahren wurden, so kann man nun die Anschlagbreite des Verblenders eingeben.
- Für den Fall, dass mehr als 3 Wandlinien angegeben wurden wird gefragt, ob eine Einmauerung existiert oder nicht. Falls ja, dann ist die Tiefe und Breite der Einmauerung anzugeben.

- Falls mehr als zwei Wandlinien eingegeben wurden, kann man an dieser Stelle angeben, ob eine Brüstung vorliegt oder nicht.
- Menü mit den Punkten:

| | |
|----------------------|--|
| Ausführen: | Das Fenster wird dargestellt |
| Wandlinien: | Die Wandlinien von innen nach außen neu anfahren |
| erster Fensterpunkt: | Den ersten Fensterpunkt neu festlegen. Durch anfahren eines Punktes wird die Senkrechte zur Wand durch den angefahrenen Punkt gebildet |
| Öffnungsmaß: | Das Öffnungsmaß des Fensters oder der Tür neu bestimmen |
| Richtung: | Die Richtung neu bestimmen, zu der die Tür oder das Fenster gezeichnet werden soll. |
| Fensterdoppellinie: | Abstand der Fensterdoppellinien ändern. Voreingestellt sind 8 cm. Bei Eingabe = 0 cm werden keine Fensterdoppellinien gezeichnet. |
| Anschlagbreite: | Die Anschlagbreite neu festlegen |
| Einmauerung: | Angabe, ob eine Einmauerung besteht. |
| Brüstung: | Angabe, ob eine Brüstung besteht. |
| Türanschlag: | Angabe, ob ein Türanschlag vorhanden ist. |
| Darstellung: | Linientyp und Linienart festlegen. Die Leibungskanten werden entsprechend der ersten Wandlinie dargestellt. |
| Farbe wählen: | Farbe der Tür/Fensterlinien ändern |
| KORREKTUR: | Zuletzt gezeichnete(s) Tür/Fenster löschen |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.



4.1.8 Parallele Gerade

Mit dieser Funktion wird zu einer bestehenden Gerade (Bezugsgerade) in wählbarem Abstand eine parallele Gerade gezeichnet. Die Länge ist mit der Länge der jeweiligen Bezugsgerade identisch.

Die parallele Gerade wird jeweils auf der Seite der Bezugsgerade gezeichnet, auf der der Identifikationspunkt liegt (siehe auch 'Anfahren/Elementsuchlauf' auf Seite 9). Die Darstellungsparameter sind einstellbar.

Symbol: 

Ablauf:

- Wahlmöglichkeiten zwischen:

(a) Eingabe Abstand

(b) Eingabe Punkt

- Eingabe

- (a) des gewünschten Abstandes der parallelen Gerade zur Bezugsgerade
- (b) des Punktes, der sich auf der ersten parallelen Geraden befinden soll

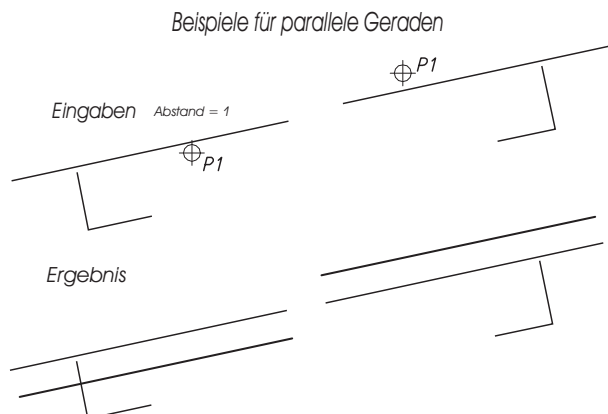
- Anzahl der zu zeichnenden Parallelen jeweils im gleichen Abstand eingeben

- Arbeitsmenü mit folgenden Optionen:

| | |
|-------------------------|--|
| Ausführen: | Gerade anfahren (parallele Gerade wird sofort gezeichnet) und danach weitere Gerade anfahren und mit |
| Taste [1]: | das Zeichnen einer Parallelen auslösen |
| Taste [2]: | Eingeben eines neuen Abstandes (*) |
| Taste [3]: | Löschen der zuletzt gezeichneten Geraden (schrittweise in umgekehrter Reihenfolge) |
| Taste [4]: | Beenden (Rückkehr zum Arbeitsmenü) |
| (a) Abstand z. Geraden: | Eingeben eines neuen Abstandes (*) |
| (b) Punkt anfahren: | Neuen Punkt eingeben, der sich auf der ersten Parallelen befinden soll |
| Anzahl der Geraden: | Anzahl der zu zeichnenden Geraden jeweils im gleichen Abstand eingeben |
| Darstellung: | Ändern der Darstellungsparameter (*) |
| Farbe wählen: | Farbe der Linien ändern |
| Löschen: | Löschen aller zuletzt gezeichneten Geraden |

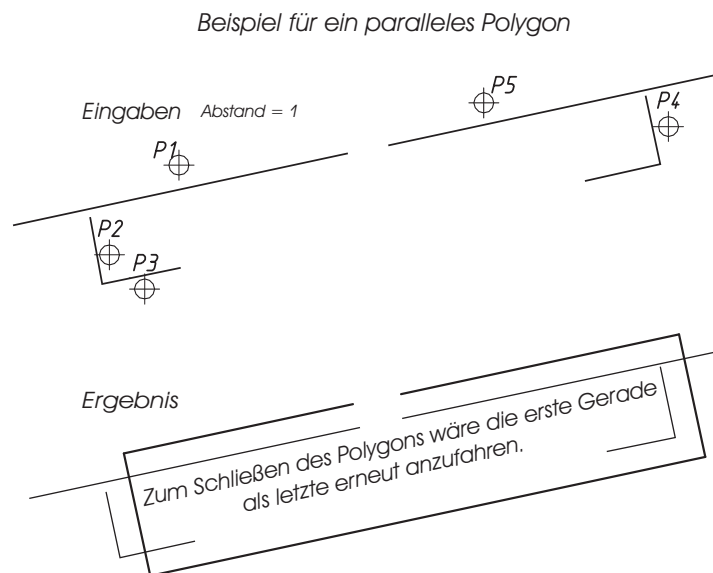
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

(*) Wird jeweils für danach erzeugte parallele Geraden wirksam.



4.1.9 Paralleles Polygon

Mit dieser Funktion wird zu bestehenden Geraden (Bezugsgeraden) in wählbarem Abstand je eine parallele Gerade gezeichnet. Diese neuen Geraden werden vom Programm zu einem Polygonzug verbunden, unabhängig davon, ob die Bezugsgeraden miteinander verbunden waren, oder nicht. Die parallele Gerade wird jeweils auf der Seite der Bezugsgeraden gezeichnet, auf der der Identifikationspunkt liegt. Die Darstellungsparameter sind einstellbar.



Symbol: 

Ablauf:

- Numerische Eingabe des gewünschten Abstandes der parallelen Geraden zu den Bezugsgeraden
- Arbeitsmenü mit folgenden Optionen

| | |
|----------------|--|
| Ausführen: | Gerade anfahren (parallele Gerade(n) wird (werden) sofort gezeichnet |
| und danach mit | |
| Taste [1]: | die Bearbeitung (Zeichnen von Parallelen) durch Anfahren einer Geraden erneut auslösen |
| Taste [2]: | Eingeben eines neuen Abstandes (*) |
| Taste [3]: | Löschen der zuletzt gezeichneten Geraden (schrittweise in umgekehrter Reihenfolge) |
| Taste [4]: | Beenden (Rückkehr zum Arbeitsmenü) |

Das Polygon kann geschlossen werden, indem die erste Bezugsgerade erneut angefahren wird. Danach erfolgt ein automatischer Übergang zum Arbeitsmenü.

| | |
|----------------------|---|
| Abstand zur Geraden: | Eingeben eines neuen Abstandes (*) |
| Darstellung: | Ändern der Darstellungsparameter (*) |
| Farbe wählen: | Farbe der Linie ändern |
| Polygon ändern: | Nachträglich kann für das aktuelle parall. Polygon der Abstand zwischen einzelnen Bezugsgeraden und ihren parallelen Geraden geändert werden: |

- Abstand neu eingeben
- Anfahren der Bezugsgeraden

Die Parallelverschiebung der Geraden und Anpassung der Geradenanschlüsse erfolgt sofort automatisch.

Polygon Löschen: Löschen des zuletzt gezeichneten parall. Polygons

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) beendet wird.

4.1.10 Vieleck

Mit dieser Funktion kann ein regelmäßiges Vieleck mit mindestens 3 Ecken gezeichnet werden

Beispiel für Vieleck

Symbol:



Ablauf:

- Wahlmöglichkeit zwischen

- (a) Werte eingeben
- (b) Kreisdaten holen

- (a) Punkt 1 anfahren: Mittelpunkt des Bezugskreises des Vielecks
- (a) Kreis entspricht: Angabe ob Bezugskreis Außen- bzw. Innenradius entspricht
- (b) Kreis anfahren: vorhandenen Kreis anfahren, in den oder um den ein Vieleck gezeichnet werden soll. Der Punkt bestimmt gleichzeitig den Winkel, an dem sich eine Ecke des Vielecks befindet (Festpunkt), ist aber im Funktionsmenü noch änderbar.
- (a) Festpunkt bestimmen: Den Winkel zum Mittelpunkt festlegen, an dem sich eine Ecke des Vielecks befindet
- Vieleck mit: Anzahl der zu zeichnenden Ecken angeben; die daraus resultierenden Winkel der einzelnen Linien werden automatisch vom Programm ermittelt
- Arbeitsmenü mit folgenden Optionen:

| | |
|--------------------------|---|
| Ausführen: | Vieleck wird gezeichnet |
| Taste [1]: | das Zeichnen eines Vielecks auslösen |
| Taste [4]: | Beenden (Rückkehr zum Arbeitsmenü) |
| (b) Kreisdaten holen: | neuen vorhandenen Kreis anfahren |
| Mittelpunkt Cursor: | neuen Mittelpunkt definieren (mit Cursor) |
| Mittelpunkt numerisch: | neuen Mittelpunkt definieren (numerisch) |
| Radius: | Radius des Bezugskreises neu angeben (*) |
| n-Eck: | Anzahl der zu zeichnenden Ecken angeben (*) |
| (a) Festpunkt Cursor: | neuen Festpunkt mit dem Cursor festlegen |
| (a) Festpunkt numerisch: | neuen Festpunkt numerisch festlegen |
| Darstellung: | Änderung der Darstellungparameter (*) |
| Farbe wählen: | Farbe der Linien ändern |

KORREKTUR: Löschen des zuletzt gezeichneten Vielecks


- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

(*) Wird jeweils für danach erzeugte Vielecke wirksam.

4.1.11 Geradenkorrektur

Diese Funktion umfasst das

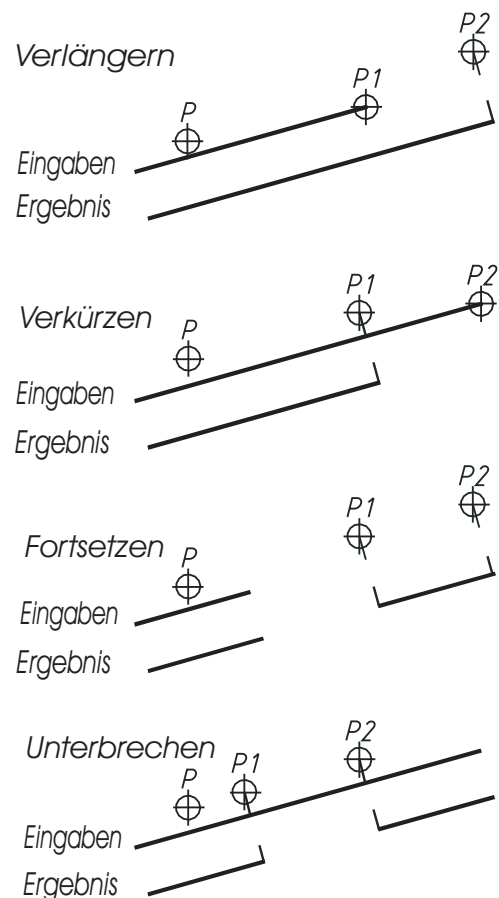
- **Verlängern** einer bestehenden Gerade,
- **Generieren neuer Geraden** in Richtung (auf dem Strahl) einer bestehenden Gerade
- **Verkürzen** oder **Unterbrechen** einer bereits bestehenden Geraden.

Symbol: 

Ablauf:

- In jedem Falle ist mit einem ersten Punkt (P) die betreffende Gerade eindeutig zu identifizieren (Identifikationspunkt auf der Gerade oder in nächster Nähe).
- Der nächste Punkt (P1) kennzeichnet den Anfangspunkt der Verlängerung oder Verkürzung. Soll damit ein bisheriger Endpunkt der Geraden (oder anderer End- bzw. Schnittpunkt) angesprochen werden, so ist für die Eingabe unbedingt die Taste [2] (Suchlauf) zu verwenden! Andere Punkte werden mit [1] bestätigt. Liegen solche Punkte nicht direkt auf der Gerade oder in der Geradenrichtung, dann wird der nächstliegende Punkt der Gerade oder Geradenrichtung berechnet (in senkrechter Projektion zur Gerade).
- Der letzte Punkt (P2) bezeichnet den Endpunkt der Verlängerung oder Verkürzung. Auch hier sind Schnitt- und Endpunkte mit [2] (Suchlauf) und sonstige Punkte mit [1] zu bestätigen.
- Auf der in Geradenrichtung liegenden Strecke zwischen P1 und P2,
 - (a) wo bislang kein Geradenstück liegt, wird ein solches geschaffen und
 - (b) wo bisher ein Geradenstück war, wird dieses gelöscht.
- Dieser Ablauf wiederholt sich für weitere Geraden, bis mit der Taste [4] bzw. <TAB> die Funktion abgebrochen wird.

Beispiele für Geradenkorrekturen



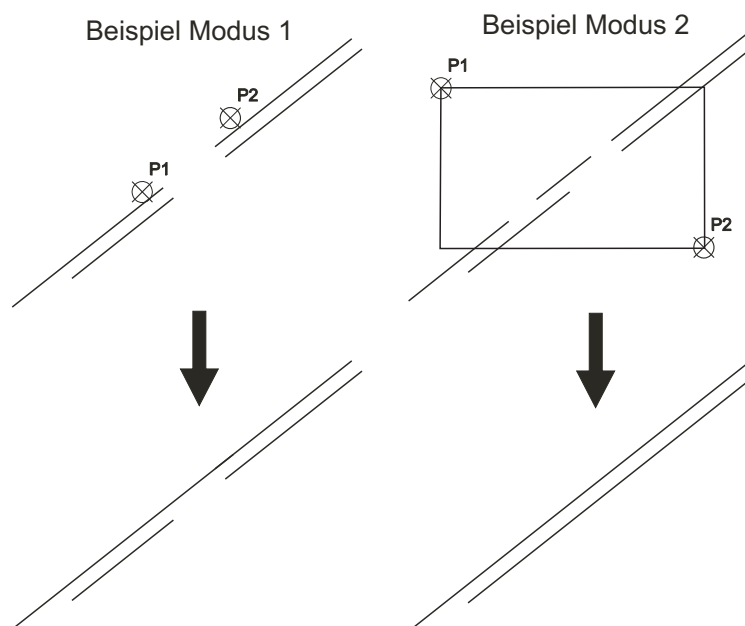
4.1.12 Geraden verschmelzen

Mit dieser Funktion ist es möglich, mehrere Geraden, die sich auf einer Linie befinden, zu einer Geraden zu verschmelzen. Diese Funktion erweist sich z.B. nach der Entfernung von Fenstern bzw. Türen als sinnvoll, um durchtrennte Geraden wieder zusammen zu führen.

Symbol: 

Ablauf:

- Es stehen zwei verschiedene Modi zur Verfügung, um Geraden zu verschmelzen:
 - (a) Durch **Anklicken der jeweils betroffenen Geraden**. (Identifikation jeweils durch Anklicken der Gerade selbst oder in nächster Nähe durch Taste [1] des Zeigegerätes)
 - (b) Durch **Wahl eines Bereiches, in dem alle Geraden miteinander verschmolzen werden**, die sich innerhalb des gewählten Bereiches und auf einer gleichen Linie befinden. Der Bereich ist mit der Taste [2] des Zeigegerätes fest zu legen.
- Dieser Ablauf wiederholt sich für weitere Geraden, bis mit der Taste [4] bzw. <TAB> die Funktion abgebrochen wird.



4.1.13 Schnittpunkt von Geraden

Mit dieser Funktion können zwei oder mehr Geraden bis zu ihrem Schnittpunkt verlängert oder an diesem abgeschnitten werden.

Symbol: 

Ablauf:

- Arbeitsmenü mit der Auswahl:

- (a) beide Geraden
- (b) erste Gerade
- (c) n-te Gerade

- Die Geraden anfahren (identifizieren); bei (a) und (c) -siehe Korrekturauswahl- die richtige Reihenfolge beachten !!

Die Identifikationspunkte müssen jeweils auf dem zu erhaltenden Geradenstück liegen. Die Schnittpunkte der Geraden werden automatisch berechnet. Sind die Geraden noch nicht bis dorthin gezeichnet, so werden

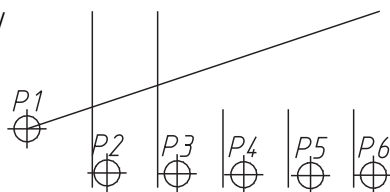
- (a) beide Geraden oder
- (b) die erste Gerade oder
- (c) die zweite bis letzte Gerade (hier jeweils bis zum Schnittpunkt mit der ersten Gerade) verlängert. Führen die Geraden bereits über den Schnittpunkt hinaus, so erfolgt ein Abschneiden am Schnittpunkt.

- Weiter mit der Auswahl:

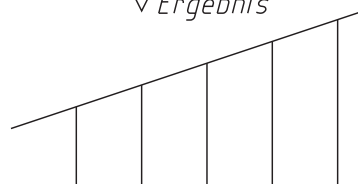
- | | |
|------------|--|
| Taste [1]: | Weitere Geraden können angefahren werden - siehe Ablauf nach Arbeitsmenü |
| Taste [2]: | Rückkehr zum Arbeitsmenü |
| Taste [3]: | Korrektur: Zurücknehmen der letzten Ausführung |
| Taste [4]: | Abbruch und Rückkehr zum Hauptmenü |

- Weiter bis die Funktion durch Tastendruck [4] / <TAB> beendet wird.

Beispiel für die Einstellung "n-te Gerade"

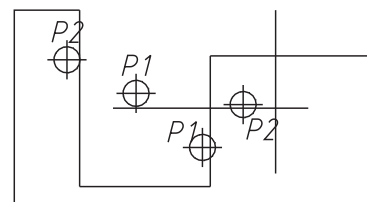


↓
Ergebnis

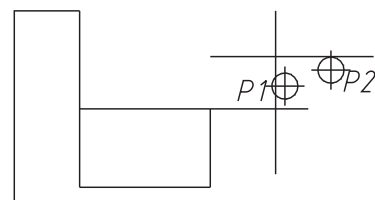


Beispiele für das Schneiden von Geraden

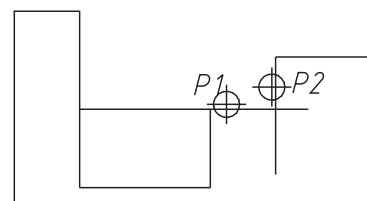
2 Beispiele für die Einstellung "erste Gerade"



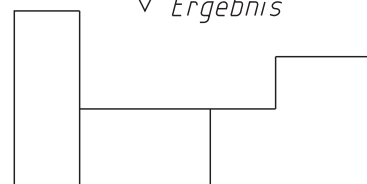
↓
Ergebnis und Beispiel für die Einstellung "beide Geraden"



↓
Ergebnis und Beispiel für die Einstellung "beide Geraden"



↓
Ergebnis



4.1.14 Ausrundung von Geradenschnittpunkten

Mit dieser Funktion können Schnitte von Geraden ausgerundet werden. Die betreffenden Geraden werden automatisch bis zum Beginn der Rundung verlängert oder abgeschnitten.

Symbol: 

Ablauf:

- Numerische Eingabe des Rundungs-Radius
- Arbeitsmenü mit folgenden Funktionen:

Ausführen: Anfahren der beiden Geraden. Die Identifikationspunkte müssen jeweils auf dem zu erhaltenden Geradenstück liegen! Die Ausrundung erfolgt automatisch nach Anfahren der zweiten Geraden. Anschließend steht der Cursor zu neuer Geraden-Identifikation bereit.

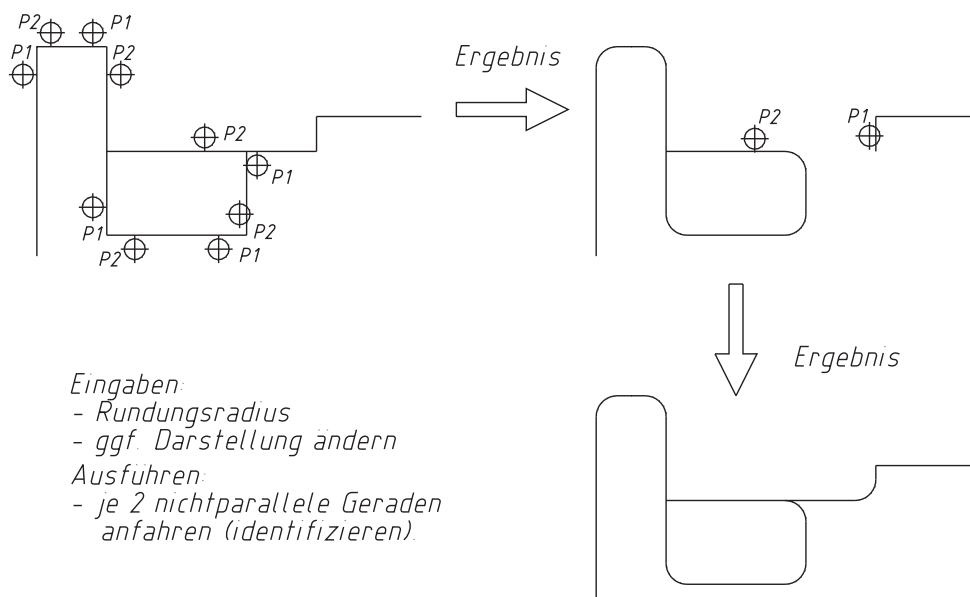
Taste [1]: Ausführung wiederholen mit weiteren Geraden
 Taste [2]: Eingabeende mit Rückkehr zum Arbeitsmenü
 Taste [3]: Korrektur; Zurücknehmen der letzten Ausführung
 Taste [4]: Abbruch und Rückkehr zum Hauptmenü

Radius: Ändern des Rundungsradius
 Darstellung: Ändern der Darstellungsparameter

KORREKTUR: Rücknahme der zuletzt ausgeführten Ausrundung

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

Beispiele für das Ausrunden von Geradenschnittpunkten



4.1.15 Darstellungskorrektur

Mit dieser Funktion können bestehende Geraden in ihrer Darstellung (Stiftnummer und Linienart) geändert werden.

Symbol: 

Ablauf:

- Neue Darstellungsparameter auswählen (siehe auch 'Darstellungsparameter' unter 'Allgemeines')
Mit 'Eingaben ok' kann das Auswahlménü verlassen werden.

- Menü mit folgendem Angebot:

| | |
|-------------------------|--|
| Einzelgeraden: | mit dem Cursor anzufahrende Einzelgeraden werden geändert |
| Geradenabschnitt: | auf anzufahrenden Geraden werden (ebenfalls mit dem Cursor anzufahrende) Abschnitte geändert (*) |
| Bereich Cursor: | Ändern aller Geraden in einem anzugebenden Bereich |
| Bereich Numerisch: | ----- " ----- |
| Bereich Geradenauswahl: | Selektive Geradenauswahl anhand der Darstellungsparameter |
| Darstellung: | Neueinstellen der Darstellungsparameter für weitere Änderungen |
| Farbe wählen: | Farbe von Linien ändern |

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

Eine Korrektur oder Rücknahme dieser Funktion kann nur durch erneutes Ausführen der Darstellungsänderung erfolgen.

(*) Intern werden die Geraden in mehrere Geraden mit jeweils gleicher Darstellung zerlegt. Für weitere Operationen können diese nur noch einzeln identifiziert werden.

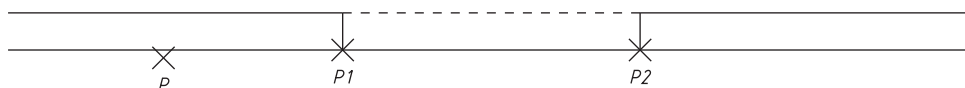
Beispiel für die Darstellungsänderung von Geradenabschnitten

Eingabe Beispiel 1

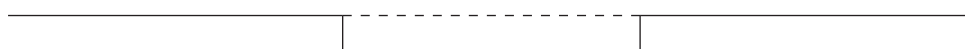


Ergebnis Beispiel 1 und Eingabe Beispiel 2

*alt : Stift 4, durchgezogen
neu: Stift 2, gestrichelt*



Gesamtergebnis:

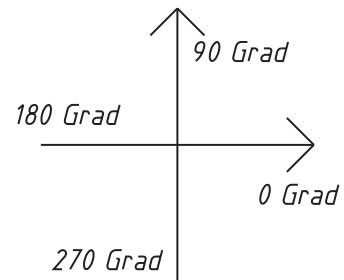


4.2 Kreise & Ellipsen

Kreise, Ellipsen, Teilkreise und Teilellipsen sind Grundelemente des Systems. Wie auch bei den Geraden, sind die Darstellungsparameter (Stiftnummer und Linienart - s. a. Kapitel Allgemeines) einstellbar. Eine gewählte Einstellung behält jeweils Gültigkeit bis zur nächsten Änderung für alle dazwischen eingegebenen Grundelemente.

Für die Winkelangaben gilt das mathematische Koordinatensystem (siehe auch Allgemeines).

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:



-  [Kreiseingabe](#)
-  [Ellipseneingabe](#)
-  [Paralleler Kr/Ellip](#)
-  [Radius/Durchmesser](#)
-  [Achsen \(Kr,Ell\)](#)
-  [Korrektur \(Kr,Ell\)](#)
-  [Darstellung](#)

4.2.1 Kreiseingabe

Für die Eingabe von Kreisen und Teilkreisen (Kreisbögen) gibt es je vier Eingabemöglichkeiten. Diese und die jeweils erforderlichen Eingaben werden in nebenstehender Abbildung deutlich. Sie sind auch nach Funktionsaufruf im Info-Fenster erläutert.

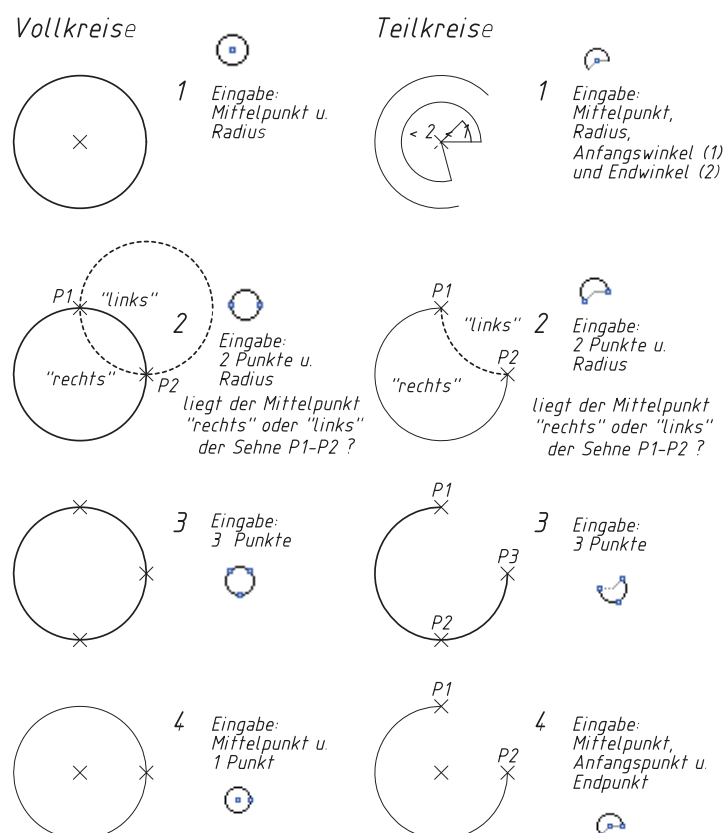
Symbol: 

Ablauf:

- Auswahl einer günstigen Eingabeart für den Kreis/Teilkreis.
- Die notwendigen Eingaben werden in der im Beispiel angegebenen Reihenfolge abgefragt.
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|---------------|--|
| Ausführen: | Kreis / Teilkreis wird gezeichnet |
| Parameter: | Je nach Eingabeart können die Parameter neu eingegeben werden |
| Darstellung: | Änderung der Darstellungsparameter |
| Farbe wählen: | Farbe der Linie ändern (aktuelle Farbe wird rechts neben Menü dargestellt) |
- KORREKTUR: Löschen des zuletzt gezeichneten Kreises
- Weiter im Menü, bis die Funktion mit Taste [4] / <TAB> beendet wird.

Beispiele für Kreiseingaben



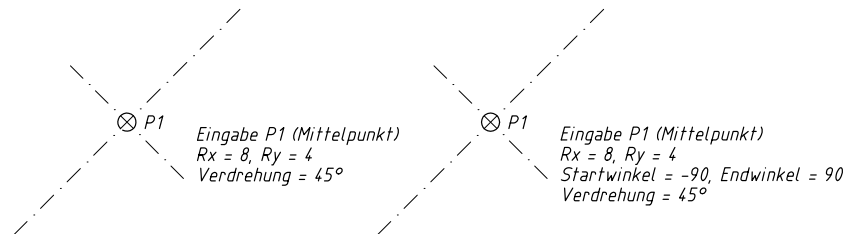
Die eingegebenen Punkte werden stets in Gegenuhrzeigerrichtung (mathemat. positiv) verbunden.

4.2.2 Ellipseneingabe

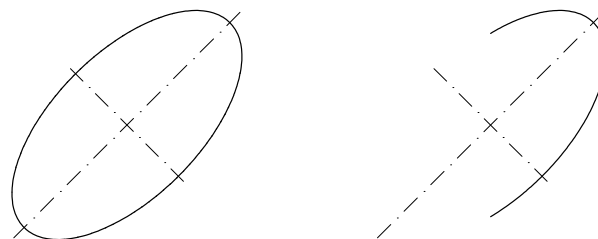
Mit dieser Funktion lassen sich Ellipsen und Teilellipsen erzeugen.

Beispiele zum Erzeugen von Ellipsen und Teilellipsen

Eingabe



Ergebnis



Symbol: 

Ablauf:

- Auswahl, ob eine Ellipse , oder eine Teilellipse erzeugt werden soll.
- Eingabe des Ellipsenmittelpunktes.
- Eingabe der Radien x und y der Ellipse.
- Bei Erzeugung einer Teilellipse sind hier der globale Start- und Endwinkel einzugeben.
- Eingabe der Verdrehung der Ellipsenhauptachse zum globalen Koordinatensystem.
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|-----------------------------|--|
| Ausführen: | Teil-/Ellipse wird gezeichnet |
| Mittelpkt.-CURSOR: | Je nach Eingabeart können die Parameter neu eingegeben werden |
| Mittelpkt.-NUMER.: | Je nach Eingabeart können die Parameter neu eingegeben werden |
| Radien: | Eingabe von x- und y-Radius der Ellipse |
| Winkelbereich(nur Teilell): | Eingabe des Start- und Endwinkels global |
| Winkelverdrehung: | Verdrehung der Ellipsenhauptachse zum globalen Koordinatensystem |
| Darstellung: | Änderung der Darstellungsparameter |
| Farbe wählen: | Farbe der Linie ändern (aktuelle Farbe wird rechts neben Menü dargestellt) |

KORREKTUR: Löschen des zuletzt gezeichneten Teil-/Ellipse

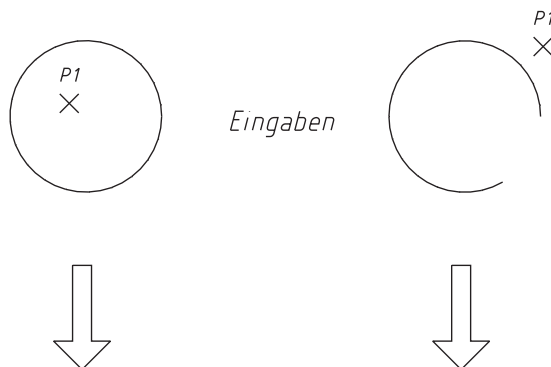
- Weiter im Menü, bis die Funktion mit Taste [4] / <TAB> beendet wird.

4.2.3 Paralleler Kreis / Ellipse

Mit dieser Funktion können zu einem bestehenden Kreis oder einer bestehenden Ellipse weitere Kreise oder Ellipsen mit dem selben Mittelpunkt und festzulegenden Radiendifferenzen erzeugt werden.

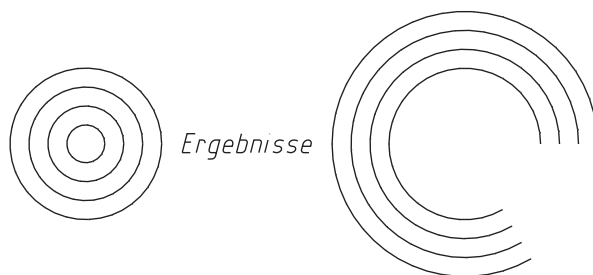
Symbol: 

Beispiele für Parallele Kreise



Ablauf:

- Abstand des bestehenden Kreises oder der bestehenden Ellipse zum neuen Element angeben (Radiendifferenz).
- Anzahl der Kreise oder Ellipsen mit der selben Radiendifferenz angeben.
- Menü mit der Auswahl:



Ausführen:
Taste [1]:

Auswahl:

Durch Anfahren eines Kreises oder einer Ellipse und mit der Taste [1] werden die parallelen Kreise oder Ellipsen erzeugt. Liegt der Identifikationspunkt außerhalb des Bezugskreises, besitzen die zu erzeugenden Kreise oder Ellipsen größere Radien als das Bezugselement, liegt der Identifikationspunkt innerhalb des Bezugselements, sind die Radien der neu zu erzeugenden Kreise oder Ellipsen kleiner

Taste [2]:

Die Radiendifferenz kann geändert werden

Taste [3]:

Die durch die letzte Ausführung erzeugten Kreise oder Ellipsen lassen sich schrittweise einzeln löschen

Taste [4]:

Rücksprung ins Arbeitsmenü

Abstand zum K,Ell.:

Die Radiendifferenz angeben

Anzahl der Kr,Ell.:

Anzahl der zu erzeugenden Kreise oder Ellipsen ändern

Darstellung:

Die Stiftnummer und die Linienart festlegen

Farbe wählen:

Farbe der Linie ändern (aktuelle Farbe wird rechts neben Menü dargestellt)

Kr,Ell. löschen:

Die durch die Funktion zuletzt erzeugten Kreise oder Ellipsen werden komplett gelöscht

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

4.2.4 Radius / Durchmesser

Diese Funktion dient dazu, den Radius/Durchmesser eines Kreises bzw. einer Ellipse zu bemessen. Hierbei ist der Text und der Pfeil unmittelbar mit dem Kreis bzw. der Ellipse verknüpft.

Symbol: 

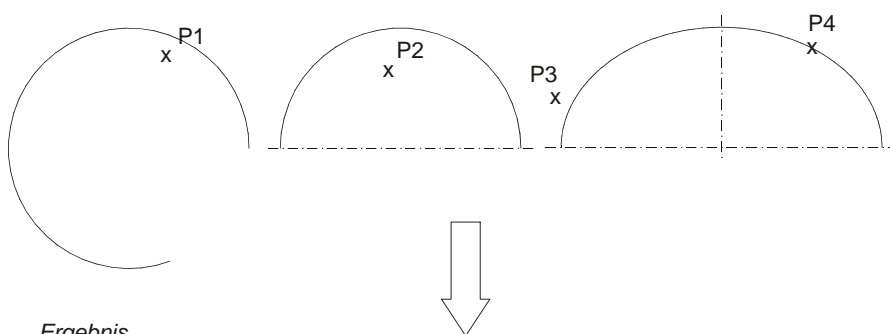
Ablauf:

- Punkt in Kreis/Ellipse wählen
- Menü mit der Auswahl:

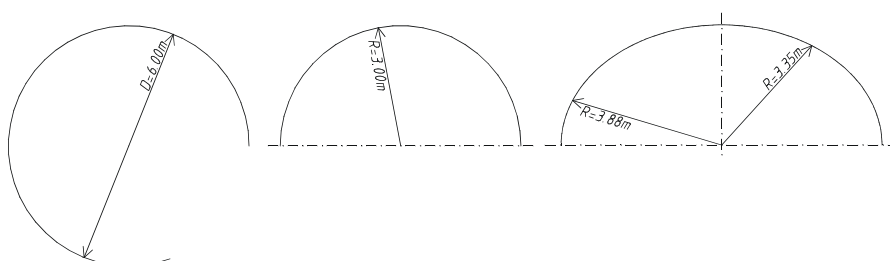
| | |
|-------------------------|--|
| Ausführen: | Der Radius / Durchmesser wird gezeichnet |
| Kreis/Ellipse anfahren: | Kreis oder Ellipse anfahren, deren Radius-/Durchmesserbemaßung erzeugt werden soll. |
| Radius/Durchmesser: | Auswahl, ob der Radius oder Durchmesser dargestellt werden soll. |
| Bemaßungswinkel: | Gibt den Winkel der Bemaßung an, nachdem ein Punkt für den Winkel gewählt wurde. |
| Textmaske: | Zunächst Änderung des Beschriftungstextes, dann des Beschriftungsgradienten bzw. Durchmessers. (Hinweis: "\$" erzeugt das Durchmesserzeichen "Ø" in der Zeichnung.) |
| Pfeillänge: | Eingabe der Pfeillänge. Bei Eingabe von negativen Werten wird die Pfeillinie um den entsprechenden Wert nach außen gezeichnet. Die Eingabe von "0" bewirkt, dass der Pfeil bis zum Kreis/Ellipsenmittelpunkt gezeichnet. |
| Maßeinheit: | Der Radius/Durchmesser kann wahlweise in folgenden Einheiten ausgegeben werden: [m/cm], [m], [cm], [mm] |
| Nachkommastellen: | Anzahl der Nachkommastellen, die ausgegeben werden sollen. |
| Darstellung: | Änderung der Darstellungsparameter |
| KORREKTUR: | Der zuletzt erzeugt Radius/Durchmesser wird gelöscht |

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

Eingaben



Ergebnis



4.2.5 Achsen (Kreis, Ellipse)

Diese Funktion ermöglicht die Erzeugung eines Achsenkreuzes eines Kreises oder einer Ellipse. Dieses Achsenkreuz kann bei der späteren Bearbeitung über den Punktsuchlauf z.B zur Ermittlung eines Kreismittelpunktes identifiziert werden.

Symbol: 

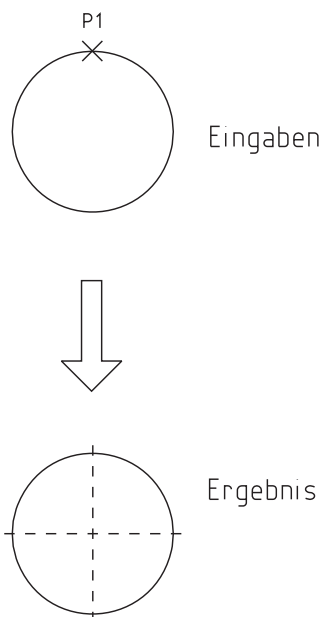
Ablauf:

- Anfahren des Kreises oder der Ellipse, zu dem ein Achsenkreuz erzeugt werden soll.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|-----------------|--|
| Ausführen: | Das Achsenkreuz wird gezeichnet |
| Kreis anfahren: | Kreis oder Ellipse anfahren, dessen Achsenkreuz erzeugt werden soll |
| Darstellung: | Änderung der Darstellungsparameter |
| Farbe wählen: | Farbe der Linie ändern (aktuelle Farbe wird rechts neben Menü dargestellt) |
| KORREKTUR: | Das zuletzt erzeugte Achsenkreuz wird gelöscht |

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

Beispiel für Kreisachsen



4.2.6 Korrektur (Kreis, Ellipse)

Mit der Korrektur (Kr, Ell) können bestehende Kreise, Teilkreise, Ellipsen oder Teilellipsen unterbrochen, gekürzt oder verlängert werden.

Symbol: 

Ablauf:

- Anfahren des zu korrigierenden Kreises/Teilkreises oder der Ellipse/Teilellipse
- Eingabe zweier Punkte (P1 und P2).
 - Soll der Radius geändert werden, müssen P1 und P2 identisch sein.
 - im Gegenuhrzeigersinn von P1 nach P2 wird zwischen diesen zwei Punkten
 - (a) der (Teil-) Kreis / die (Teil-)Ellipse verlängert, wenn das Element dort unterbrochen ist oder
 - (b) der (Teil-) Kreis / die (Teil-)Ellipse unterbrochen, wenn das Element dort existiert.

Wiederholung des Ablaufs bis die Funktion mit Taste [4] abgebrochen wird.

Nach jeder Veränderung besteht die Rücknahmemöglichkeit über Taste [3].

Im Info-Fenster werden nach dem Anfahren des Kreises oder der Ellipse dessen Parameter (Mittelpunktkoordinaten und Radien) angezeigt. Sie stehen so auch für andere Auswertungen zur Verfügung.

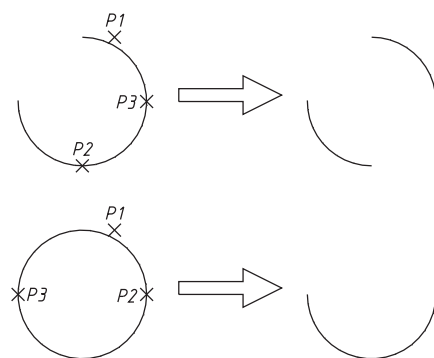
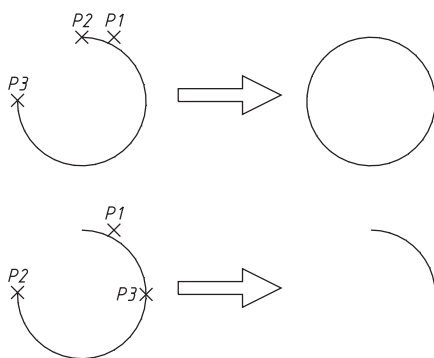
Beispiele für Kreiskorrekturen

Eingaben

Ergebnisse

Eingaben

Ergebnisse



Die Kreiskorrektur bezieht sich stets auf den in Gegenuhrzeigerrichtung (mathemat. positiv) von P2 nach P3 verlaufenden Teilkreis.

4.2.7 Darstellung

Mit dieser Funktion kann die Darstellung bestehender Kreise oder Ellipsen (Stiftnummer und Linienart) verändert werden.

Symbol: 

Ablauf:

- neue Darstellungsparameter auswählen (siehe auch 'Darstellungsparameter' unter 'Allgemeines'). Mit 'Eingaben ok' kann das Auswahlmenü verlassen werden.

- Menü mit folgendem Angebot:

| | |
|-----------------------|--|
| Einzelelement: | Mit dem Cursor angefahrte (Teil-)Kreise/Ellipsen werden geändert. |
| Elementabschnitt: | Auf anzufahrenden (Teil-)Kreise/Ellipsen werden Abschnitte geändert. Diese sind jeweils durch zwei Punkte im Gegenuhrzeigersinn zu beschreiben. (*) Diese Teilfunktion kann mit Taste [2] (bei Element-Anfahren) beendet werden. Mit Taste [4] kann die ganze Funktion jederzeit abgebrochen werden. |
| Bereich Cursor: | Ändern aller Kreise / Teilkreise |
| Bereich Numerisch: | in einem anzugebenden Bereich. |
| Bereich Kreisauswahl: | Selektive Wahl der Kreise und Ellipsen anhand der Darstellungsparameter |
| Darstellung: | Neueinstellen der Darstellungsparameter für weitere Änderungen |
| Farbe wählen: | Farbe der Linie ändern (aktuelle Farbe wird rechts neben Menü dargestellt) |

- Ende mit Taste [4] / <TAB>

Es gibt die Möglichkeit zur Korrektur oder Rücknahme einer ausgeführten Änderung mittels erneuter Darstellungsänderung.

(*) Intern werden die (Teil-)Kreise/Ellipsen in mehrere Elemente mit jeweils gleicher Darstellung zerlegt. Für weitere Operationen können diese nur noch einzeln identifiziert werden.

Die Funktionsweise und Beispiele ähneln der Kreiskorrektur bzw. Geraden-Darstellung.

4.3 Texte

Mit der Funktion Texteingabe kann ein Textblock von 30 Zeilen mit je 96 Zeichen (verteilt auf 3 Eingabezeilen zu 32 Zeichen) eingegeben werden. Die anderen Textfunktionen beziehen sich jeweils auf eine Textzeile.

Dieses Kapitel umfasst folgende Themen:



[Texteingabe](#)



[Schnelltext](#)



[Textkorrektur](#)



[Text verschieben](#)



[Text verdrehen](#)



[Text umranden](#)



[Textbereich verändern](#)



[Textbox](#)

Verfügbarer Zeichensatz

Der Zeichensatz umfasst alle Ziffern und Buchstaben (einschließlich Umlaute und ß), sowie eine Auswahl an Sonderzeichen entsprechend nachfolgender Zuordnungsliste:

| Zeichen | Tastatur-Eingabe |
|------------|------------------|
| ? | ~ (Alt + 0126) |
| ≤ | { |
| ≥ | } |
| ≡ | § |
| □ | μ (AltGr + M) |
| □ | ‘ (Alt + 0145) |
| ± | ± (Alt + 0177) |
| ↑ | ^ |
| ↓ | □ (Alt + 0141) |
| ← | – (Unterstrich) |
| → | „ (Alt + 0132) |
| ∅ | # |
| ∅ | \$ |
| ∏ (Profil) | ı (Alt + 0161) |

Aus technischen Gründen werden einige Zeichen in den Eingabezeilen auf dem Info-Fenster nicht richtig dargestellt. Das Ergebnis ist auf dem grafischen Bildschirm nach dem 'Ausführen' zu sehen.

Der Text wird stets so dargestellt, dass er von unten oder rechts lesbar ist. Dies gilt auch nach Drehungen und Spiegelungen.

Die Schrifthöhe steht im Zusammenhang mit der Stiftnummer. Diese Zuordnung ist über das Menü 'Grunddaten – Menü' (siehe auch Kapitel 2.5.1) einstellbar. Die DIN-gerechte Voreinstellung sollte beibehalten werden.

Eine Textzeile wird bei der Texteingabe und Textkorrektur aus Platzgründen auf dem Info-Fenster stets in drei Eingabezeilen zu je 32 Zeichen dargestellt. Innerhalb dieser Eingabezeilen gelten Editiertasten, wie <Einf>, <Entf> und die Cursortasten.

4.3.1 Texteingabe

Mit der Funktion Texteingabe können bei einem Aufruf 99 Zeilen eingegeben werden. Diese werden nachfolgend einzeln verwaltet.

Die Textrichtung und Lage wird durch die einzugebende Bezugslinie festgelegt. In diesem Zusammenhang ist der Fangwinkel aktiv. Er bewirkt das Auf- bzw. Abrunden von Winkeln der Textbezugslinien, wenn diese horizontal bzw. vertikal eingegeben werden. Die Rundung bezieht sich auf die Winkel 0, 90, 180 oder 270 Grad. Sie erfolgt, wenn die Eingabe-Abweichung kleiner ist, als der eingestellte Fangwinkel. (Siehe auch 'Grunddaten – Menü' im Kapitel 2.5.1).

Symbol:

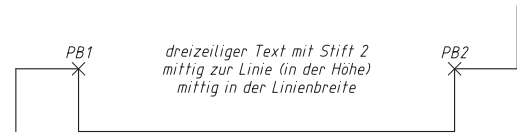


Ablauf:

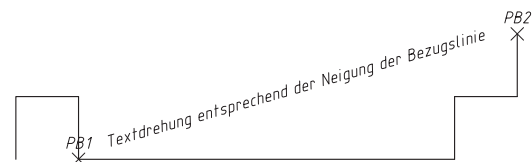
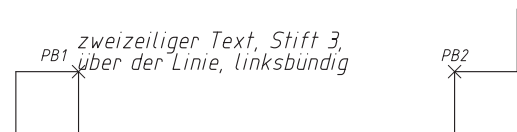
- Eingabe der Bezugslinie über 2 Punkte
- Lage der Schrift auswählen:
Es ist wählbar, ob der gesamte Textblock über der Bezugslinie, mittig auf der Bezugslinie oder unter der Bezugslinie dargestellt wird.
- Art der Schrift festlegen:
Die Textzeilen können linksbündig, mittig oder rechtsbündig ausgerichtet oder über die gesamte Breite der Bezugslinie gespreizt bzw. gestaucht werden.
- Für jede Textzeile sind die Zeilennummer, Stiftnummer und der Text einzugeben. Die Eingabe von <00> für die Zeilen- oder Stiftnummer beendet die Texteingabe und verzweigt zum Arbeitsmenü. Zudem kann durch Eingabe von <E> oder <L> eine Textzeile eingefügt oder gelöscht werden. Durch Eingabe von <##> bei der Texteingabe, lässt sich ein auf dem Grafikbildschirm befindlicher Text anfahren und wird in die Eingabezeile übernommen. Durch Eingabe von <###>, kann ein in der Zwischenablage abgespeicherter Text in die Eingabezeilen eingefügt werden. Durch Eingabe von <####n-m>, wobei n und m Positionsnummern sind, werden die Überschriften dieser Formulare in die Eingabezeilen übernommen. Es werden die Statikpositionen des aktuellen Projektes übernommen.
- Arbeitsmenü mit:

| | |
|---------------------|---|
| Ausführen: | Text wird dargestellt |
| Koord. - CURSOR: | Bezugslinie |
| Koord. - NUMERISCH: | korrigieren |
| Text: | zurück zur Texteingabe (s.o.) |
| Lage der Schrift: | Auswahl wiederholen (s.oben) |
| Art der Schrift: | Auswahl wiederholen (s.oben) |
| Fangwinkel: | Ein- oder Ausschalten der Fangwinkelfunktion (siehe auch Grundelemente im Kapitel 2.3.1). |
| Farbe wählen: | Textfarbe ändern (aktuelle Farbe wird rechts neben Menü dargestellt) |
| KORREKTUR: | Löschen des zuletzt eingegebenen Textblockes |
- Wiederholung dieses Menüs, bis die Funktion mit [4] / <TAB> beendet wird.

Beispiele für Texteingaben



Die Bezugslinie für den Text wird durch die anzugebenden Punkte PB1 und PB2 bestimmt.



4.3.2 Schnelltext

Diese Funktion dient der schnellen Eingabe von kurzen Texten. Es sind maximal 27 Zeichen möglich. Durch eine nachträgliche Textkorrektur (nachfolgender Menüpunkt) kann die Anzahl der Zeichen auf 96 Zeichen erhöht werden. Der Text wird entsprechend der letzten Einstellung positioniert. Eine Änderung dieser Einstellungen ist erst nach dem ersten Abarbeiten der Funktion bis zum Arbeitsmenü möglich.

Symbol: 

Ablauf:

- Eingabe der Bezugslinie über 2 Punkte
- Festlegen der Stiftnummer; voreingestellt ist Stift Nr. 5
- Den Text eingeben. Es sind maximal 27 Zeichen möglich
- Durch Bestätigen von <##> kann ein schon vorhandener Text vom Grafik-Schirm geladen werden
- Arbeitsmenü mit:

| | |
|---------------------|---|
| Ausführen: | Text wird dargestellt |
| Koord. - CURSOR: | Bezugslinie |
| Koord. - NUMERISCH: | korrigieren |
| Text: | zurück zur Texteingabe (s.o.) |
| Lage der Schrift: | Auswahl wiederholen (s.oben) |
| Art der Schrift: | Auswahl wiederholen (s.oben) |
| Fangwinkel: | Ein- oder Ausschalten der Fangwinkelfunktion (siehe auch 'Grunddaten – Menü' im Kapitel 2.5.1). |
| Farbe wählen: | Textfarbe ändern (aktuelle Farbe wird rechts neben Menü dargestellt) |
| KORREKTUR: | Löschen des zuletzt eingegebenen Textblockes |

- Wiederholung dieses Menüs, bis die Funktion mit [4] / <TAB> beendet wird.

4.3.3 Textkorrektur

Die Textkorrektur bezieht sich jeweils auf eine Textzeile (max. 3*32 Zeichen). Es kann die Stiftnummer und damit die Schrifthöhe sowie der Textinhalt geändert werden.

Symbol: 

Ablauf:

- Text anfahren (identifizieren) mit Taste [1] oder [2]
- Stiftnummer ändern oder mit <ENTER> bestätigen,
- Farbe wählen (aktuelle Farbe wird rechts neben Menü dargestellt)
- Text ggf. ändern
- Durch Bestätigen von <##> kann ein schon vorhandener Text vom Grafik-Schirm geladen werden
- Der Text wird nach dem Bestätigen sofort geändert dargestellt. Mit Taste [3] kann die letzte Korrektur zurückgenommen werden. Der Cursor steht für weiteres Anfahren von Texten bereit

- Mit der Taste [4] wird die Funktion beendet.

4.3.4 Text verschieben

Die Textverschiebung bezieht sich jeweils auf eine Textzeile (max.3*32 Zeichen).

Symbol: 

Ablauf:

- Text anfahren (identifizieren) mit Taste [1] oder [2]
- Verschiebung über zwei Punkte (von...nach) eingeben (aus dem Abstand beider Punkte wird das Verschiebemaß delta-x und delta-y berechnet);

Der Text wird nach dem Eingeben des zweiten Verschiebepunktes sofort verschoben dargestellt.

Die letzte Verschiebung kann mit der Taste [3] zurückgenommen werden.

Der Cursor steht für weiteres Anfahren von Texten bereit, bis die Funktion mit [4] beendet wird.

4.3.5 Text verdrehen

Die Drehung bezieht sich jeweils auf eine Textzeile (max.3*32 Zeichen). Die Winkelangabe bezeichnet den absoluten Neigungswinkel des Textes.

Symbol: 

Ablauf:

- Text anfahren (identifizieren) mit Taste [1]
- Eingabe des neuen Text-Neigungswinkels (Absolutwert)
- Der Text wird nach dem Eingeben des neuen Winkels sofort neu dargestellt. Der Cursor steht für weiteres Anfahren von Texten bereit. Diese werden sofort nach dem Anfahren auf den selben Neigungswinkel gedreht. Eine Änderung des Neigungswinkels für nachfolgende Drehungen wird über Taste [2] erreicht. Die jeweils letzte Drehung ist mit Taste [3] korrigierbar.
- Die Funktion kann mit Taste [4] beendet werden.

4.3.6 Text umranden

Mit Hilfe dieser Funktion wird ein Rechteck gezeichnet, welches für das Umranden eines Textes genutzt werden kann.

Die Angaben für den Winkel und für die Abmessungen des Rechtecks werden getrennt über 2 Geraden eingegeben. Die erste Gerade (Bezugsgerade) beschreibt nur den Neigungswinkel. Sie ist von der Lage des künftigen Rechtecks unabhängig.

Die zweite einzugebende Gerade beschreibt eine Diagonale des Rechtecks, z.B.: den linken unteren und rechten oberen Punkt.

Symbol: 

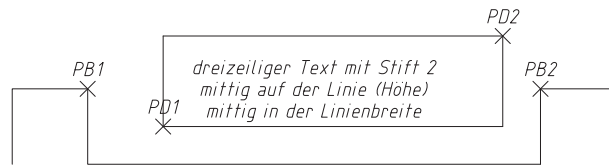
Ablauf:

- Eingabe der Bezugsgerade zur Festlegung des Winkels (P1 und P2)
- Eingabe einer Diagonale (P3 und P4)
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|---------------------|--|
| Ausführen: | Zeichnen des Rechtecks |
| Winkel – CURSOR: | Neueingabe der Bezugsgeraden |
| Winkel - NUMER: | Winkелеingabe numerisch |
| Diagonale - CURSOR: | Neueingabe der Diagonalen |
| Darstellung: | Ändern der Darstellungsparameter für das Rechteck |
| Farbe wählen: | Linienfarbe ändern (aktuelle Farbe wird rechts neben Menü dargestellt) |
| KORREKTUR: | Löschen des zuletzt eingegebenen Rechtecks |

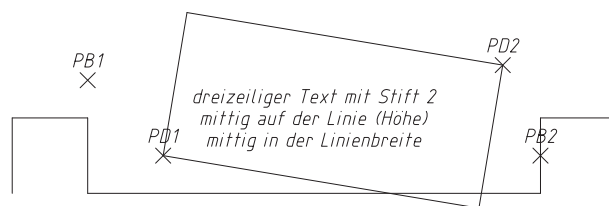
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) beendet wird.

Beispiele für Text-Umrandungen



Die Umrandung orientiert sich nicht am Text, sondern an den einzugebenden Linien:

- Bezugslinie (PB1-PB2) für die Drehung und
- Diagonale (PD1-PD2) für die Abmessungen



Für das untere Beispiel wurde nur die Bezugslinie geändert, die Diagonalenpunkte sind mit dem oberen Beispiel identisch.

4.3.7 Textbereich verändern

Die Stiftnummer (und damit die Schrifthöhe) sowie die Textposition kann mit dieser Funktion für mehrere Texte innerhalb eines Bildausschnittes verändert werden.

Symbol: 

Ablauf:

- Ausschnitt anfahren
- Stiftveränderung eingeben (+/- n Stiftnummern)
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|--------------------|---|
| Ausführen: | Alle Texte im angefahrenen Ausschnitt werden automatisch in der Größe verändert, ohne verschoben zu werden. |
| Ausschnitt CURSOR: | Bildausschnitt neu anfahren |
| Stiftveränderung: | Neueingabe: +/- n Stiftnummern |
| Verschiebung: | Textverschiebung angeben |
| Elementwahl: | Auswählen, ob sich die Veränderung auf Texte und Zahlen, nur Texte oder nur Zahlen beziehen soll |
| Bereich: | Bereichstyp 1 oder 2 (laut Bereichsdefinition auf Seite 95) |
| Folien: | Änderung für innerhalb des Ausschnitts befindliche Texte aller Folien oder nur der aktuellen Folie |
| KORREKTUR: | Zurücksetzen der letzten Größenänderung |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) beendet wird.

4.3.8 Textbox

Um einen einzeiligen Text wird durch Anfahren des Textes automatisch eine Box gezeichnet.

Beispiel Textbox

Beispiel:



Beispiel:

Symbol: 

Ablauf:

- Mit Taste [1] wird der angefahrene Text sofort in dem zuletzt eingestellten Abstand in der zuletzt eingestellten Darstellung umrandet. Durch Betätigen der Taste [2] wird in das Arbeitsmenü verzweigt. Mit Taste [3] wird die zuletzt gezeichnete Box gelöscht. Durch Betätigen der Taste [4] wird ins Hauptmenü verzweigt.
- Arbeitsmenü mit folgenden Optionen:
 - Text - CURSOR: Texte anfahren (siehe oben)
 - Abstand: Neueingabe des Abstandes der BOX zum Text
 - Darstellung: Koordinaten

4.4 Maßlinien

Die Maßlinien werden im Abstand von 4,5-facher Schrifthöhe zum Bauteil und 3-facher Schrifthöhe untereinander dargestellt.

Maßzahlen können gelöscht oder verändert werden, wobei dies keine Veränderung des Bauteils oder der Maßlinie bewirkt. Verändert werden Maßzahl und Maßlinie durch die Funktion "Bereich verziehen" (siehe

C-4), wenn die Maßlinie vom Bereich erfasst wird. Es erfolgt dann eine Anpassung der Länge und Maßzahl entsprechend dem Verzugsmaß.

In diesem Kapitel werden folgende Themen bearbeitet:



[Punktbeziehung](#)



[Schnittbeziehung](#)



[Öffnungshöhen](#)



[Radius / Durchmesserbeziehung](#)



[Kreis / Ellipsenbeziehung](#)



[Schräge Länge](#)



[Zahl verschieben](#)



[Zahlbox](#)



[Zahl umranden](#)



[Bemaßung ändern](#)



[Zahlbereich ändern](#)



[Zahlkorrektur](#)

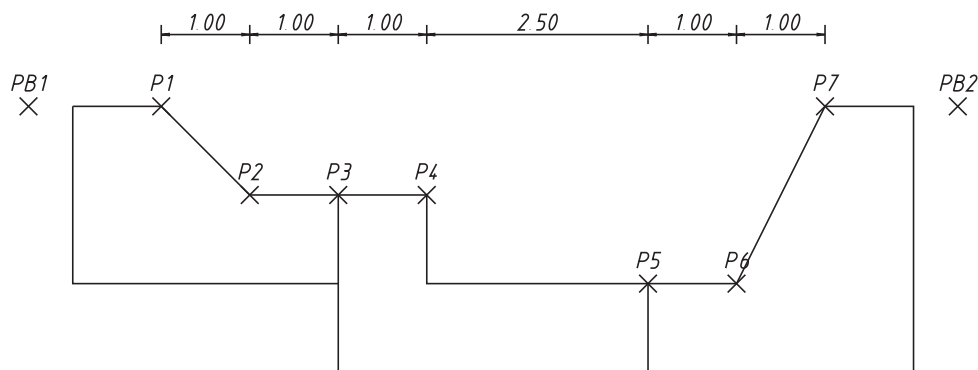
4.4.1 Punktbemaßung

Bei der Punktbemaßung können beliebige Punkte senkrecht zu einer Bezugslinie bemaßt werden. Durch die Bezugslinie wird einerseits festgelegt, welcher Abstand der Punkte (horizontal, vertikal oder geneigt) zu bemaßen ist. Andererseits werden von der Bezugslinie ausgehend die Maßlinienabstände gezählt.

Werden zu einer Bezugslinie mehrere Maßlinien nacheinander eingegeben, dann vergrößert sich deren Abstand zur Bezugslinie automatisch.

Symbol: 

Beispiel für eine Punktvermaßung



Die Bezugslinie liegt zwischen PB1 und PB2, parallel dazu in DIN-gerechtem Abstand werden die Maßlinien automatisch gesetzt.

P1 bis P7 sind die zu vermaßenden Punkte. Die Maßlinie liegt -von PB1 nach PB2 gesehen- "links" der Bezugslinie.

Ablauf:

- Eingabe der Bezugslinie (2 Punkte)
- Ort der Bemaßung :
Gewählt werden kann die Schnittebene (Bezugslinie) oder im Abstand zur Bezugslinie die 1. bis 9. Maßlinie (mit automatischem Weiterzählen bei mehreren Maßlinien).
- Richtung:
Die Maßlinien können rechts oder links der Bezugslinie liegen; "rechts" und "links" sind dabei an der Blickrichtung von PB1 nach PB2 orientiert.
- Gesamtmaß:
Es kann eine Maßlinie für das Gesamtmaß ausgegeben werden oder auch nicht.
- Bemaßungspunkte:
Zu bemaßende Punkte mit dem Cursor eingeben.
- Teillängen-Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|--------------------|--|
| Ausführen: | Maßlinie wird dargestellt |
| Zurück: | Sprung zum Menü (siehe unten) |
| Teillängen Cursor: | Neueingabe der Teillängen mit dem Cursor |
| Teillängen Numer.: | numerische Korrektur der Teillängen. Jedes Maß lässt sich separat editieren, ohne dass alle Maße neu eingegeben werden müssen. Durch Eingabe der dem Maß zugeordneten Nummer, wird auf das ausgewählte Maß verzweigt. Befindet man sich in der entsprechenden Zeile lässt sich durch Betätigen der Nummer das Maß editieren. Durch Eingabe von <E> kann ein Maß eingefügt werden, durch Eingabe von <L> wird das Maß |

gelöscht, durch Eingabe von <T> kann ein Maß unterteilt werden, durch Eingabe von <V> werden zwei Maße zusammengefasst. Eingabe von <00> beendet das Editieren der Maßlinie.

- Menü mit folgenden Funktionen:

| | |
|---------------------|--|
| Ausführen: | Maßlinie wird dargestellt |
| Bezugslinie CURSOR: | Neueingabe der Bezugslinie mit dem Cursor |
| Bezugslinie NUMER: | numerische Neueingabe/Änderung der Bezugslinie |
| Bemaßungspunkte: | Sprung zum Teillängen-Menü (siehe oben) |
| Ort der Bemaßung: | Gewählt werden kann die Schnittebene (Bezugslinie) oder im Abstand zur Bezugslinie die 1. bis 9. Maßlinie (mit automatischem Weiterzählen bei mehreren Maßlinien). |
| Richtung: | Die Maßlinien können rechts oder links der Bezugslinie liegen; "rechts" und "links" sind dabei an der Blickrichtung von PB1 nach PB2 orientiert. |
| mit/ohne Gesamtmaß: | Es kann eine Maßlinie für das Gesamtmaß ausgegeben werden oder auch nicht. |
| Darstellung: | Für Maßlinien und Text können die Stiftnummern getrennt verändert werden. Damit verbunden ist jeweils auch die Darstellungsgröße. |
| Farbe wählen: | Farbe der Bemaßungslinie ändern (aktuelle Farbe wird rechts neben Menü dargestellt) |

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) beendet wird.

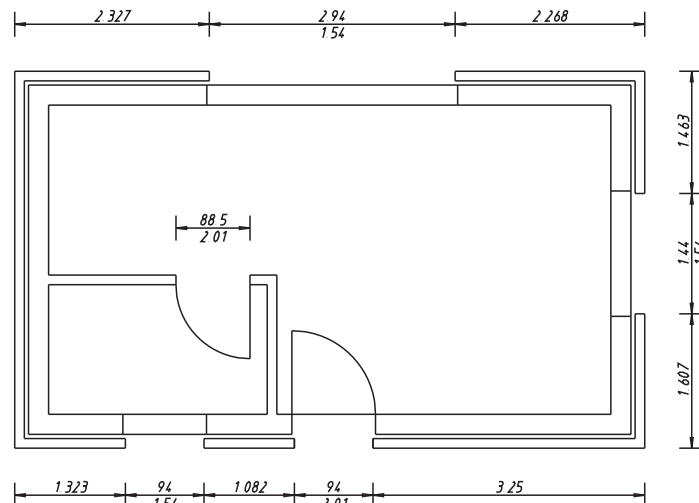
| | |
|---------------------|--|
| Ort der Bemaßung: | Es kann der Verlauf durch den Bezugspunkt gewählt werden oder im Abstand zum Bezugspunkt die 1. bis 9. Maßlinie. |
| mit/ohne Gesamtmaß: | Maßlinie mit dem Gesamtmaß ein- bzw. ausschalten |
| Fangwinkel: | Für die Eingabe der Schnitlinie ist der Fangwinkel ein- und ausschaltbar (Voreinstellung: ein). Zum Fangwinkel siehe auch "Grunddaten" |
| Darstellung: | Für Maßlinien und Text können die Stiftnummern getrennt verändert werden. Damit verbunden ist jeweils auch die Darstellungsgröße |
| Farbe wählen: | Farbe der Bemaßungslinie ändern (aktuelle Farbe wird rechts neben Menü dargestellt) |

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) beendet wird.

4.4.3 Öffnungshöhen

Zu einer bestehenden Maßlinie, die mit Hilfe der Punktbemaßung eingegeben wurde, können Öffnungshöhen nachgetragen werden.

Beispiel Öffnungshöhen



Symbol:



Ablauf:

- Anfahren der Maßlinie
- Die Einzelmaße werden angezeigt, dahinter können zugehörige Öffnungshöhen eingegeben werden (keine = <ENTER>).
- Menü mit folgenden Funktionen:

| | |
|---------------------|--|
| Ausführen: | Öffnungsmaße werden dargestellt |
| Maßlinie bestimmen: | neue Maßlinie bearbeiten |
| Höhen bestimmen: | Eintragen neuer Öffnungshöhen |
| Darstellung: | Stiftnummer für die Schrift der Öffnungshöhen festlegen |
| Farbe wählen: | Farbe der Öffnungshöhenzahl ändern (aktuelle Farbe wird rechts neben Menü dargestellt) |
| KORREKTUR: | Löschen dargestellter Öffnungshöhen |

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) beendet wird.

4.4.4 Radius / Durchmesserbemaßung

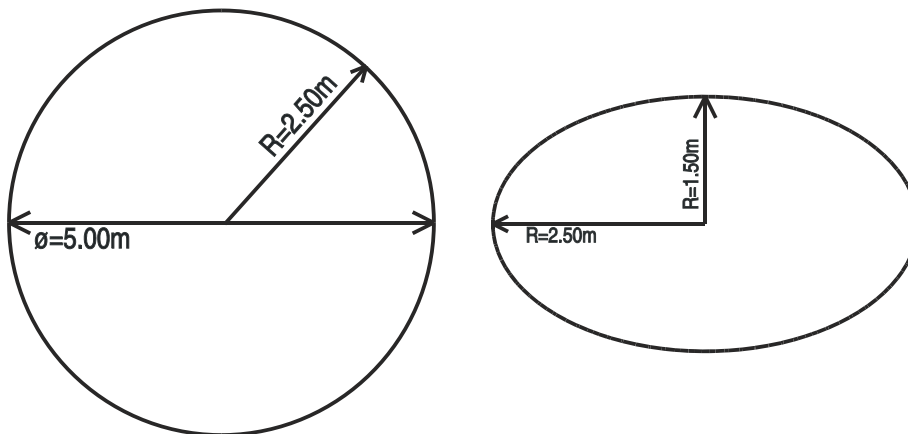
Mit dieser Funktion kann ein Radius bzw. Durchmesser eines Kreises bemaßt werden

Symbol: 

Ablauf:

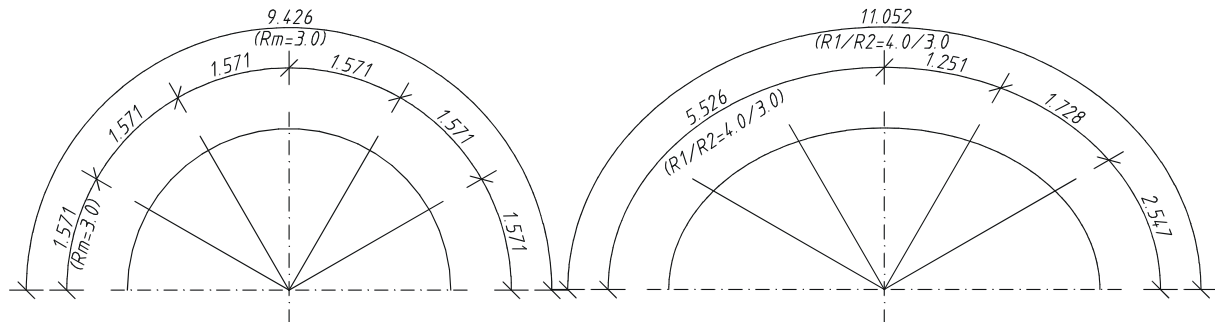
- Anfahren der Stelle des gewünschten Kreises bzw. Ellipse, an der die Bemaßung durchgeführt werden soll
- Menü mit folgenden Funktionen:

| | |
|---------------------------|--|
| Kreis / Ellipse anfahren: | korrigiert die Stelle, an dem der Durchmesser/Radius dargestellt wird |
| Radius / Durchmesser: | Einschaltmöglichkeit, ob der Radius oder der Durchmesser dargestellt wird. |
| Bemaßungswinkel: | Eingabe des Bemaßungswinkels |
| Textmaske: | Eingabe des dargestellten Textes |
| Pfeillänge: | Eingabe der Pfeillänge. 0 = automatisch, negative Zahl stellt die Länge des Pfeils nach außen dar. |
| Maßeinheit: | Einstellung in welcher Maßeinheit die Länge dargestellt werden soll. |
| Nachkommastellen: | Angabe, mit wie vielen Nachkommastellen die Länge dargestellt werden soll. |
| Darstellung: | Eingabe der Stifte, mit denen der Text bzw. der Pfeil dargestellt wird. |



4.4.5 Kreis / Ellipsenbemaßung

Bei der Kreis/Ellipsenbemaßung kann man die Umfänge von Kreis- bzw. Ellipsensegmenten bemaßen.



Symbol: 

Ablauf:

- Anfahren des gewünschten Kreises bzw. der gewünschten Ellipse
- Ort der Bemaßung:
Es kann der Verlauf durch den Bezugspunkt gewählt werden oder im Abstand zum Bezugspunkt die 1. bis 9. Maßlinie.
- Richtung:
Die Maßlinien können außerhalb oder innerhalb der Bezugslinie liegen; "außen" und "innen" sind dabei an der Blickrichtung von Kreis-/Ellipsenmittelpunkt orientiert.
- Gesamtmaß:
Maßlinie mit dem Gesamtmaß ein- bzw. ausschalten.
- Teillängen-Menü mit folgenden Optionen:

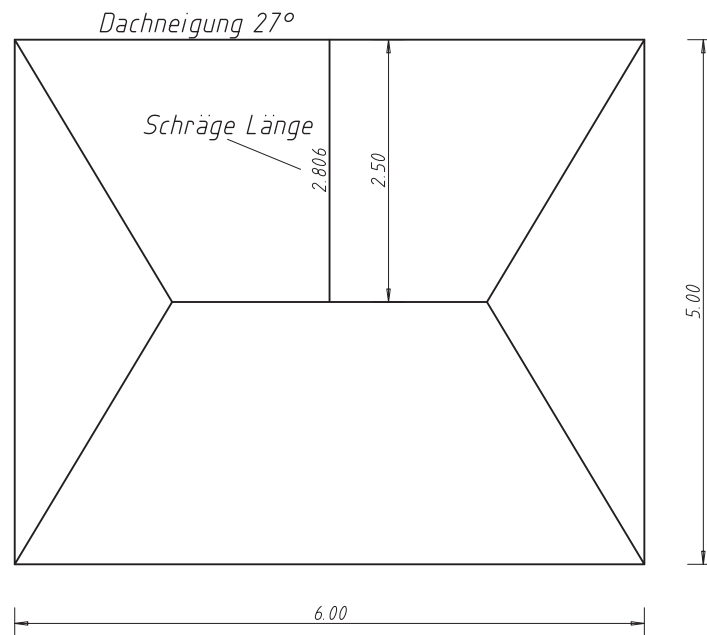
| | |
|--------------------|--|
| Ausführen: | Maßlinie wird dargestellt |
| Zurück: | Sprung zum Menü (siehe unten) |
| Teillängen Cursor: | Neueingabe der Teillängen mit dem Cursor |
- Menü mit folgenden Funktionen:

| | |
|-------------------------|---|
| Ausführen: | Umfangmaße der gewählten Segmente werden dargestellt |
| Kreis/Ellipse anfahren: | Zu bemaßenden Kreis bzw. Ellipse neu wählen |
| Bemaßungspunkte: | Sprung zum Teillängen-Menü (siehe oben) |
| Ort der Bemaßung: | Gewählt werden kann eine Bezugslinie oder im Abstand zur Bezugslinie die 1. bis 9. Maßlinie (mit automatischem Weiterzählen bei mehreren Maßlinien). |
| Richtung: | Die Maßlinien können außerhalb oder innerhalb der Bezugslinie liegen; "außen" und "innen" sind dabei an der Blickrichtung von Kreis/Ellipsenmittelpunkt orientiert. |
| mit/ohne Gesamtmaß: | Es kann eine Maßlinie für das Gesamtmaß ausgegeben werden oder auch nicht. |
| Darstellung: | Für Maßlinien und Text können die Stiftnummern getrennt verändert werden. Damit verbunden ist jeweils auch die Darstellungsgröße. |
| Farbe wählen: | Farbe der Bemaßungslinie ändern (aktuelle Farbe wird rechts neben Menü dargestellt) |
| KORREKTUR: | Löschen der dargestellten Bemaßung |

4.4.6 Schräge Länge

Mit dieser Funktion lassen sich Längen von Bauteilen bemaßen, die von ihrer Lage aus der Zeichnungsebene ragen und somit nur in ihrer Projektion zu erkennen sind. Durch die Eingabe des Bauteilneigungswinkels zur Zeichnungsebene und der projizierten Endpunkte des Bauteils erfolgt eine automatische Umrechnung auf die wahre Länge.

Beispiel für Schräge Länge



Symbol: 

Ablauf:

- Eingabe des Neigungswinkels.
- Zu bemaßende Linie (2 Punkte) mit dem Cursor anfahren.

Nach dem Anfahren des zweiten Punktes wird das wahre Maß sofort mittig an die ausgewählte Linie geschrieben. Mit den Tasten [1] und [2] können weitere Linien bemaßt werden, mit der Taste [3] wird die letzte Eingabe korrigiert. Durch Betätigen der Taste [4] wird die Funktion beendet.

4.4.7 Zahl verschieben

Symbol: 

Analog zum 'Text-verschieben' können auch Maßzahlen beliebig verschoben werden.
Ablauf: siehe 4.3.4.

4.4.8 Zahlbox

Symbol: 

siehe 'Textbox' unter 4.3.8.

4.4.9 Zahl umranden

Symbol: 

siehe 'Text umranden' unter 4.3.6.

4.4.10 Bemaßung ändern

Hierbei kann eine ganze Bemaßungskette editiert werden. Nachdem die zu bearbeitende Maßkette gewählt wurde stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

Symbol: 

Ablauf:

- Maßlinie holen: Wählt die nächste zu editierende Maßkette
- Maßpunkte ändern: Die einzelnen Abstände in der Bemaßung können editiert werden. Dabei stehen die Menüpunkte: 'Teillängen-CURSOR'/'Teillängen-Numerisch' um die Maßkette zu editieren und 'Teillängen dazu fügen' um neue Bemaßungspunkte einzubinden zur Verfügung. 'Maßpunkte entfernen' um Bemaßungspunkte zu löschen.
- Ort der Bemaßung: Auswahl, um wie viel Abstände die Maßkette verschoben werden soll. Danach wird angegeben, ob die Maßkette nach rechts/unten bzw. links/oben verschoben werden soll.
- Ebenenwinkel: Wahl des Winkels der Bezugsfläche. Dadurch ändern sich die Bezugsmaße
- Art der Bemaßung: Bei Schnittbemaßung kann zwischen Maßlinie und Stationsbemaßung gewählt werden.
- Darstellung: Auswahl der Stifte für die Maßkette und dem Text
- Farbe wählen: Ordnet eine gewählte Farbe der gesamte Maßkette und dem Text zu.
- KORREKTUR: Letzte durchgeführte Aktion rückgängig machen

4.4.11 Zahlbereich ändern

Symbol: 

Der Ablauf entspricht dem des 'Textbereich verändern' - siehe unter 4.3.7.

4.4.12 Zahlkorrektur

Symbol: 

Zahlkorrekturen können die Darstellung (Stiftnummer) und den Zahlenwert betreffen. Korrigierte Zahlenwerte ändern nichts an der Darstellung des Bauteils oder der Maßlinie.

Der Ablauf entspricht dem der 'Textkorrektur' - siehe unter 4.3.3.

4.5 Bereichshilfen

Die Bereichshilfen dienen dem Löschen, Ausstanzen, Verziehen, Spiegeln, Doppeln, Verdrehen, Verschieben, Zoomen und Versetzen mehrerer Elemente, die entweder innerhalb oder außerhalb eines orthogonalen, achsparallelen Bereiches liegen. Wahlweise ist das Berücksichtigen von Elementen, die einen solchen Bereich schneiden, zuschaltbar. Zusätzlich zu den oben aufgeführten Funktionen können Multifunktionen ausgeführt werden.

Das Kapitel beschäftigt sich mit folgenden Themen:

[Bereich anfahren](#)

[Umschließende Rechtecke](#)

[Bereichsdefinition](#)



[Bereich löschen](#)



[Bereich ausstanzen](#)



[Bereich verziehen](#)



[Bereich spiegeln](#)



[Bereich doppelte](#)



[Bereich verdrehen](#)



[Bereich verschieben](#)



[Multi-Funktion](#)



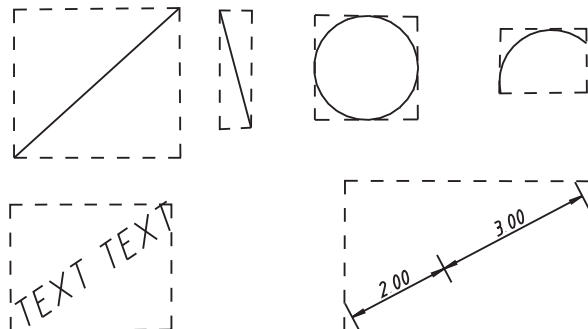
[Echter Zoom](#)

[Elemente versetzen](#)

4.5.1 Bereich anfahren

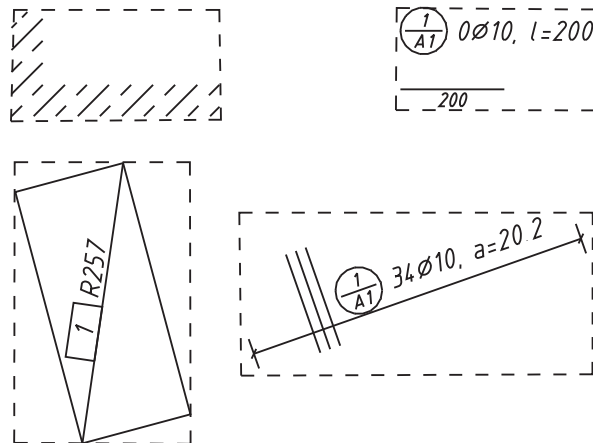
Bei allen Funktionen der Bereichshilfen sind Zeichnungsbereiche mit der Maus anzufahren. Es wird zwischen waagerechten und schrägen Boxen sowie polygonalen Bereichen unterschieden. Die Auswahl des anzufahrenden Bereichs erfolgt über die Tasten der Maus. Wird der erste Punkt des auszuwählenden Bereichs mit der Taste [1] bestätigt wird ein waagerechter, rechteckiger Bereich abgefragt. Beim Bestätigen des ersten Punktes mit Taste [2] ein schräger, rechteckiger Bereich und beim Bestätigen mit Taste [3] ein polygonaler Bereich.

Beispiele für umschließende Rechtecke



4.5.2 Umschließende Rechtecke

Das umschließende Rechteck ist ein das Element umhüllendes Rechteck, parallel zu den Achsen des globalen Koordinatensystems. Es umfasst somit die maximale achsparallele Ausdehnung des Elementes. Die umschließenden Rechtecke werden für die Zuordnung von Elementen zu den nachfolgend definierten Bereichen und als Vorauswahl für den Elementsuchlauf verwendet. Beim Elementsuchlauf (siehe A-1) sind für Bewehrungselemente die Positionsnummern und ansonsten die Elemente direkt anzufahren.



4.5.3 Bereichsdefinition

Es werden folgende Bereichstypen unterschieden:

Bereich 1: Alle Elemente, deren umschließende Rechtecke im angefahrenen Ausschnitt liegen.

Bereich 2: Wie Bereich 1 und zusätzlich alle Elemente, deren umschließende Rechtecke den angefahrenen Ausschnitt schneiden.

Die Bereichstypen 3 und 4 gelten nur für 'Bereich löschen':

Bereich 3: Alle Elemente, deren umschließende Rechtecke außerhalb des angefahrenen Ausschnittes liegen.

Bereich 4: Wie Bereich 3 und zusätzlich alle Elemente, deren umschließende Rechtecke den angefahrenen Ausschnitt schneiden.

Bereichsbeispiele siehe Beispiele zu 'Bereich löschen'.

4.5.4 Bereich löschen

Diese Funktion dient dem Löschen mehrerer Elemente entsprechend der Bereichsdefinition.

Symbol: 

Ablauf:

- Auswahl zwischen
 - (a) Ausschnitt löschen**
 - (b) Einzelelemente löschen**
 - (c) Aktuelle Folie löschen**

zu (a):

- Bereich anfahren,
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|----------------------|---|
| Ausführen: | Der angefahrene Bereich wird gelöscht. |
| Ausschnitt anfahren: | Bereich neu anfahren. |
| Elementliste ändern: | Einzelne Elemente der Auswahl hinzufügen bzw. entfernen |
| Löschelemente: | Auswahl der Grundelemente, die gelöscht werden sollen. Voreinstellung: alle an. Getrennt zu- und abschaltbar sind alle Grundelementtypen. Bei Geraden, Kreisen und Ellipsen lässt sich die Elementauswahl anhand der Darstellung weiter verfeinern. |
| Bereich: | Entsprechend Bereichsdefinition und: aktuelle Folie: analog (c), siehe unten. |
| KORREKTUR: | Das zuletzt ausgeführte Löschen wird rückgängig gemacht. |

Nach dem Abarbeiten jedes Menüpunktes wird zum Menü zurückverzweigt. Ende mit [4] / <TAB>.

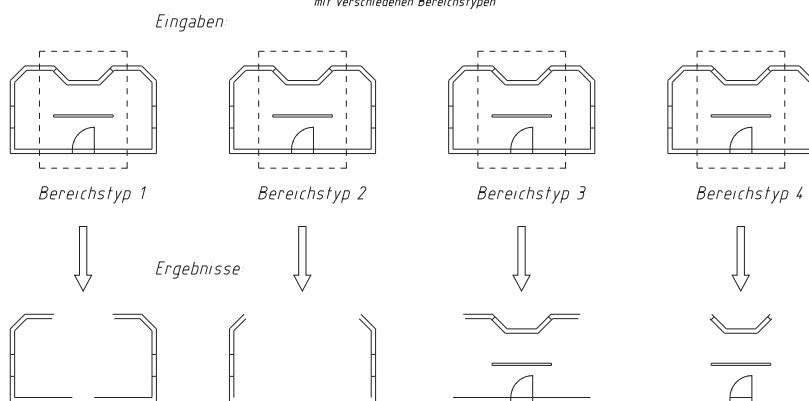
- zu (b):**
- Mit Taste [1] wird das angefahrene Element gelöscht
 - Mit Taste [2] wird die Elementauswahl eingeschaltet
 - Mit Taste [3] wird das zuletzt gelöschte Element wieder gezeichnet
 - Ende mit [4] / <TAB> und damit Rückkehr zum Bereichshilfenmenü.

(siehe auch: 'Element löschen' )

- zu (c):** Nach einer Sicherheitsabfrage wird die aktuelle Folie gelöscht. Sie bleibt aktuelle Folie, jedoch ohne Inhalt.

Korrekturabfrage des letzten Löschens. Bei Korrektur Rücksprung zum Beginn des Ablaufs

Beispiele für Bereich löschen
mit verschiedenen Bereichstypen



Vorsicht beim Nachvollziehen !! Bei den Bereichstypen 3 und 4 wird das GESAMTE AKTUELLE BILD außerhalb des Ausschnittes gelöscht !!

4.5.5 Bereich ausstanzen

Symbol: 

Diese Funktion dient dem Verziehen (Vergrößern / Verkleinern / Verzerren) mehrerer Elemente, die innerhalb eines orthogonalen achsparallelen Bereiches liegen.

Das Prinzip besteht im Verschieben der innerhalb des Bereiches liegenden Endpunkte von Geraden und Maßlinien um das einzugebende Differenzmaß. Für alle Maßlinien, die sich im Bereich befinden, werden die betroffenen Maßzahlen korrigiert.

Kreise, Texte, Matten und Stabstahl - Flächenelemente werden insgesamt verschoben, wenn sie vollständig im Bildausschnitt liegen. Andernfalls werden sie nicht verändert.

Stabstahl - Massenelemente und verlegte Einzelstäbe werden verzogen.

Dabei ist zu beachten: Das Verziehen erfolgt ohne Plausibilitätskontrolle der Biegeform und ohne automatische Längenangleichung anderer verlegter Elemente !

Schraffuren werden aktualisiert, wenn mindestens ein Eckpunkt von der Verziehung betroffen ist.

Bei waagrechtem und/oder senkrechtem Verziehen wird eine Vergrößerung oder Verkleinerung betroffener Linien und Flächen erreicht. Schräges Verziehen bewirkt eine Verzerrung angeschnittener Flächen.

Ablauf:

- Bereich anfahren
- Eingabe des Differenzmaßes der Verziehung über die Punkte P3 und P4
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|----------------------|---|
| Ausführen: | angefahrener Bereich wird verzogen |
| Ausschnitt Cursor: | Bereich neu anfahren, |
| Elementliste ändern: | Einzelne Elemente der Auswahl hinzufügen bzw. entfernen |
| von P. 3 nach P.4: | P3 und P4 neu eingeben, |
| nach Pkt. 4: | P4 neu eingeben, |
| Verziehung NUMER.: | Eingabe des Differenzmaßes in Form von dx und dy als Zahlen, |
| Elementauswahl: | Selektives, globales Auswählen einzelner Elementtypen, |
| Folienauswahl: | Es ist einstellbar, ob sich die Funktion nur auf die aktuelle Folie (Voreinstellung), oder auf alle geladenen Folien erstrecken soll. |
| KORREKTUR: | Die zuletzt ausgeführte Verziehung wird rückgängig gemacht. |
- Nach dem Abarbeiten jedes Menüpunktes wird zum Menü zurückverzweigt. Ende mit [4] / <TAB>.

4.5.6 Bereich verziehen

Diese Funktion dient dem Verziehen (Vergrößern / Verkleinern / Verzerren) mehrerer Elemente, die innerhalb eines orthogonalen achsparallelen Bereiches liegen.

Das Prinzip besteht im Verschieben der innerhalb des Bereiches liegenden Endpunkte von Geraden und Maßlinien um das einzugebende Differenzmaß. Für alle Maßlinien, die sich im Bereich befinden, werden die betroffenen Maßzahlen korrigiert.

Kreise, Texte, Matten und Stabstahl - Flächenelemente werden insgesamt verschoben, wenn sie vollständig im Bildausschnitt liegen. Andernfalls werden sie nicht verändert.

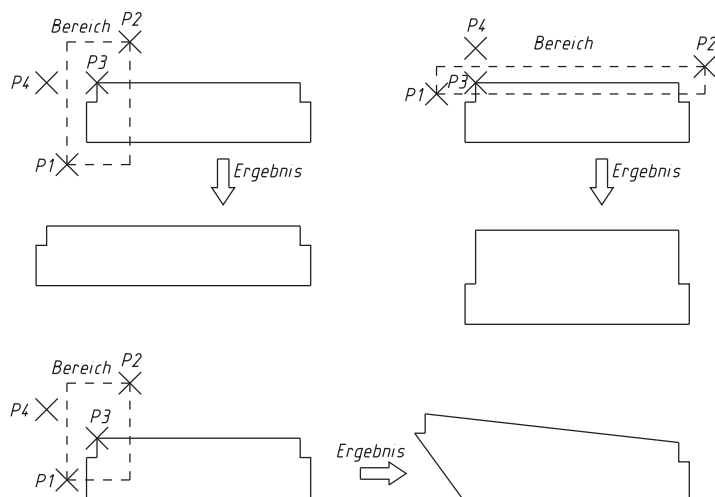
Stabstahl - Massenelemente und verlegte Einzelstäbe werden verzogen.

Dabei ist zu beachten: Das Verziehen erfolgt ohne Plausibilitätskontrolle der Biegeform und ohne automatische Längsangleichung anderer verlegter Elemente !

Schraffuren werden aktualisiert, wenn mindestens ein Eckpunkt von der Verziehung betroffen ist.

Bei waagrechtem und/oder senkrechtem Verziehen wird eine Vergrößerung oder Verkleinerung betroffener Linien und Flächen erreicht. Schräges Verziehen bewirkt eine Verzerrung angeschnittener Flächen.

Beispiele für Bereich verziehen



Symbol:



Ablauf:

- Bereich anfahren
- Eingabe des Differenzmaßes der Verziehung über die Punkte P3 und P4
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|----------------------|---|
| Ausführen: | angefahrener Bereich wird verzogen |
| Ausschnitt Cursor: | Bereich neu anfahren, |
| Elementliste ändern: | Einzelne Elemente der Auswahl hinzufügen bzw. entfernen |
| von P. 3 nach P.4: | P3 und P4 neu eingeben, |
| nach Pkt. 4: | P4 neu eingeben, |
| Verziehung NUMER.: | Eingabe des Differenzmaßes in Form von dx und dy als Zahlen, |
| Elementauswahl: | Selektives, globales Auswählen einzelner Elementtypen, |
| Folienauswahl: | Es ist einstellbar, ob sich die Funktion nur auf die aktuelle Folie (Voreinstellung), oder auf alle geladenen Folien erstrecken soll. |
| KORREKTUR: | Die zuletzt ausgeführte Verziehung wird rückgängig gemacht. |

- Nach dem Abarbeiten jedes Menüpunktes wird zum Menü zurückverzweigt. Ende mit [4] / <TAB>.

4.5.7 Bereich spiegeln

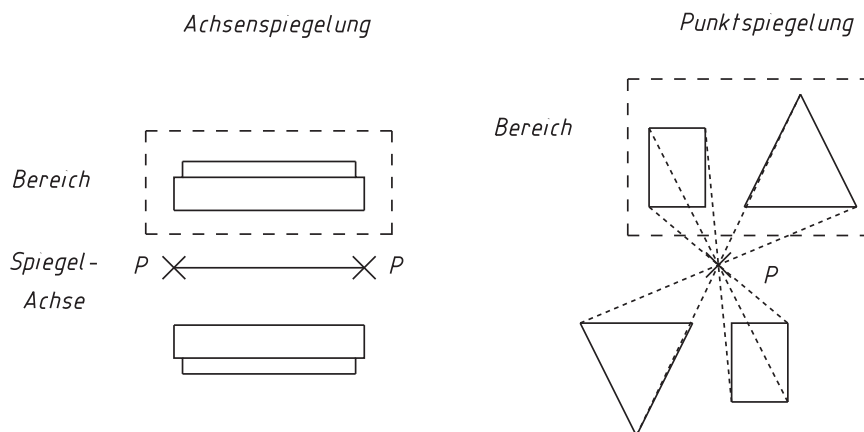
Diese Funktion dient dem Spiegeln mehrerer Elemente, die innerhalb eines Bereiches liegen (siehe [Bereichsdefinition](#) auf Seite 95).

Symbol: 

Ablauf:

- Wahlmöglichkeit zwischen **(a) Achsspiegelung**
(b) Punktspiegelung
- Wahlmöglichkeit zwischen Spiegelung mit oder ohne Löschung des Originals
- Bereich anfahren

Beispiele für Bereich spiegeln



- Eingabe
 - (a)** der Spiegelachse über die Punkte P3 und P4
 - (b)** des Spiegelpunktes P3
- Menü mit folgenden Optionen:

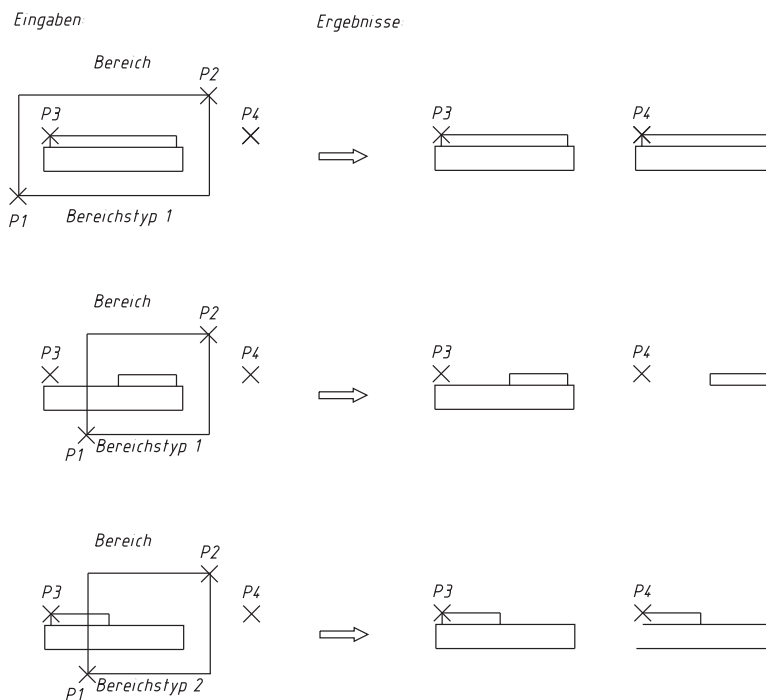
| | |
|--------------------------|---|
| Ausführen: | Der angefahrene Bereich wird gespiegelt |
| Ausschnitt anfahren: | Bereich neu anfahren |
| Elementliste ändern: | Einzelne Elemente der Auswahl hinzufügen bzw. entfernen |
| (a) Spiegelachse: | Achse P3 - P4 neu eingeben |
| (b) Spiegelpunkt: | Punkt P3 neu eingeben |
| Bereich: | Bereich 1 oder 2 (siehe Bereichsdefinition auf Seite 95) |
| Elementauswahl: | Selektives, globales Auswählen einzelner Elementtypen |
| Folienauswahl: | Es ist einstellbar, ob sich die Funktion nur auf die aktuelle Folie (Voreinstellung) oder auf alle geladenen Folien erstrecken soll |
| KORREKTUR: | Die zuletzt ausgeführte Spiegelung wird rückgängig gemacht |
- Nach dem Abarbeiten jedes Menüpunktes wird zum Menü zurückverzweigt. Ende mit [4] / <TAB>.

4.5.8 Bereich doppel

Diese Funktion dient dem Doppeln mehrerer Elemente entsprechend der Bereichsdefinition. Dabei können die Elemente auch in eine andere Folie gedoppelt werden.

Symbol: 

Beispiele für Bereich doppel



Ablauf:

- Auswahl, ob in die jeweils vorliegende Folie, oder in eine andere Folie gedoppelt werden soll. Wenn in eine andere Folie gedoppelt werden soll, ist diese Folie zu wählen.
- Bereich anfahren
- Eingabe der Verschiebung (des Doppels zum Original) über zwei Punkte von P3 nach P4
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|----------------------|---|
| Ausführen: | Der angefahrene Bereich wird gedoppelt. |
| Ausschnitt anfahren: | Bereich neu anfahren. |
| Elementliste ändern: | Einzelne Elemente der Auswahl hinzufügen bzw. entfernen |
| von P. 3 nach P. 4: | P3 und P4 neu anfahren. |
| nach Pkt. 4: | P4 neu anfahren. |
| Verschiebung NUMER.: | Die Verschiebung numerisch eingeben. |
| Bereich: | Bereich 1 oder 2 laut Bereichsdefinition (siehe Seite 95) |
| Elementauswahl: | Selektives, globales Auswählen einzelner Elementtypen |
| Folienauswahl: | Es ist einstellbar, ob sich die Funktion nur auf die aktuelle Folie (Voreinstellung), oder auf alle geladenen Folien erstrecken soll. |
| KORREKTUR: | Die zuletzt ausgeführte Doppelung wird rückgängig gemacht. |

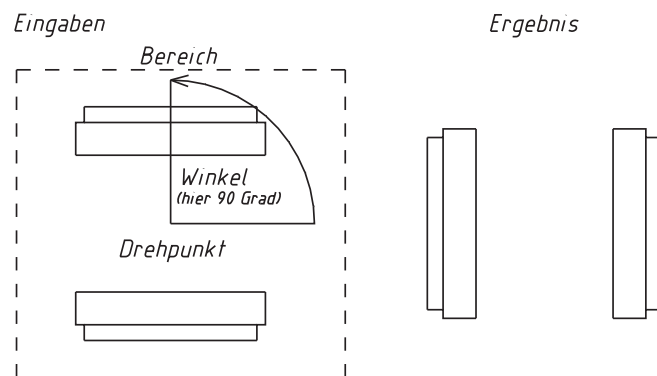
- Nach dem Abarbeiten jedes Menüpunktes wird zum Menü zurückverzweigt. Ende mit [4] / <TAB>.

4.5.9 Bereich verdrehen

Diese Funktion dient dem Drehen mehrerer Elemente, die innerhalb eines Bereiches laut Bereichsdefinition liegen.

Symbol: 

Beispiel für Bereich verdrehen



Ablauf:

- Bereich anfahren
- Eingabe des Drehpunktes mit dem Cursor
- Eingabe des Drehwinkels mit der Tastatur
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|----------------------|--|
| Ausführen: | Der angefahrene Bereich wird gedreht |
| Ausschnitt anfahren: | Bereich neu anfahren |
| Elementliste ändern: | Einzelne Elemente der Auswahl hinzufügen bzw. entfernen |
| Drehpunkt: | Punkt neu eingeben |
| Drehwinkel: | Drehwinkel eingeben |
| Bereich: | Bereichstyp 1 oder 2 (siehe Bereichsdefinition auf Seite 95) |
| Elementauswahl: | Selektives, globales Auswählen einzelner Elementtypen |
| Folienauswahl: | Es ist einstellbar, ob sich die Funktion nur auf die aktuelle Folie (Voreinstellung), oder auf alle geladenen Folien erstrecken soll |
| KORREKTUR: | Die zuletzt ausgeführte Drehung wird rückgängig gemacht |
- Nach dem Abarbeiten jedes Menüpunktes wird zum Menü zurückverzweigt. Ende mit [4] / <TAB>.

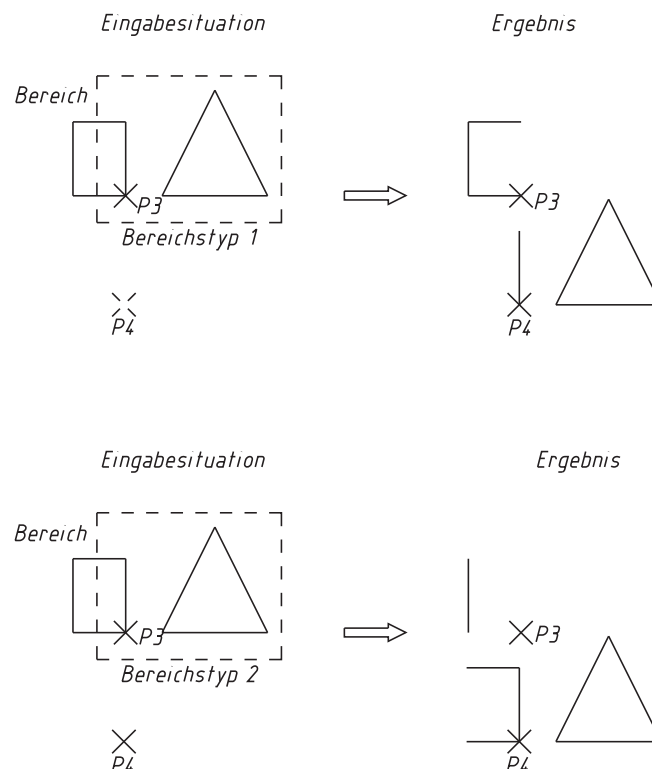
4.5.10 Bereich verschieben

Diese Funktion dient dem Verschieben mehrerer Elemente, die innerhalb eines Bereiches lt. [Bereichsdefinition](#) liegen (siehe Seite 95).

Symbol: 

Ablauf:

Beispiele für Bereich verschieben



- Bereich anfahren
- Eingabe der Verschiebung (Punkte P3 und P4)
- Menü mit folgenden Optionen:

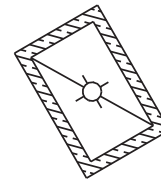
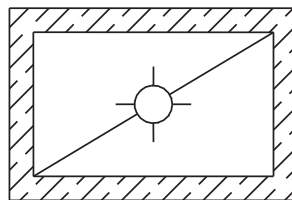
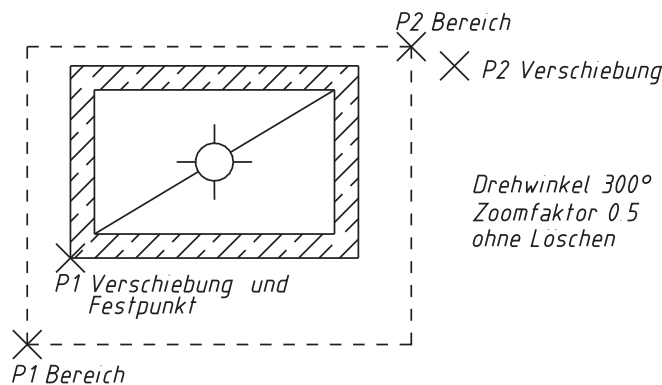
| | |
|----------------------|--|
| Ausführen: | angefahrener Bereich wird verschoben |
| Ausschnitt anfahren: | Bereich neu anfahren |
| Elementliste ändern: | Einzelne Elemente der Auswahl hinzufügen bzw. entfernen |
| von P. 3 nach P. 4: | P3 und P4 neu eingeben |
| nach Punkt 4: | P4 neu eingeben |
| Verschiebung NUMER.: | Eingabe der Differenzmaße dx und dy numerisch |
| Bereich: | Bereichsart 1 oder 2 (siehe Bereichsdefinition auf Seite 95) |
| Elementauswahl: | Selektives, globales Auswählen einzelner Elementtypen |
| Folienauswahl: | Es ist einstellbar, ob sich die Funktion nur auf die aktuelle Folie (Voreinstellung), oder auf alle geladenen Folien erstrecken soll |
| KORREKTUR: | Die zuletzt ausgeführte Verschiebung wird rückgängig gemacht |
- Nach dem Abarbeiten jedes Menüpunktes wird zum Menü zurückverzweigt. Ende mit [4] / <TAB>.

4.5.11 Multi-Funktion

Mit der Multi-Funktion lassen sich die Funktionen Doppeln, Verschieben, Verdrehen und echter Zoom kombiniert anwenden. Der Bereich wird zuerst verschoben, dann gedreht und gezoomt. Beim Festpunkt wird die eingegebene Verschiebung berücksichtigt.

Symbol: 

Beispiel für Multi-Funktion



Ablauf:

- Bereich anfahren

- Menü mit der Auswahl:

| | |
|----------------------|--|
| Ausführen: | Der angefahrte Bereich wird verändert |
| Ausschnitt anfahren: | Bereich neu anfahren |
| Elementliste ändern: | Einzelne Elemente der Auswahl hinzufügen bzw. entfernen |
| von P. 3 nach P. 4: | P3 und P4 neu anfahren |
| Verschiebung NUMER.: | Verschiebung numerisch eingeben. Voreingestellt sind dx=0 und dy=0 |
| Festpunkt: | Den Festpunkt neu eingeben. Voreinstellung ist X=0 und Y=0 |
| Drehwinkel: | Den Drehwinkel festlegen. Voreingestellt sind 0° |
| Zoomfaktor: | Den Zoomfaktor bestimmen. Die Voreinstellung ist 1 |
| Löschen: | Auswahl mit/ohne Löschen des angefahrenen Bereichs. Voreinstellung ist mit Löschen |
| Bereich: | Bereich 1 oder 2 laut Bereichsdefinition (siehe Seite 95) |
| Elementauswahl: | Selektives, globales Auswählen einzelner Elementtypen |
| Folien: | Es ist einstellbar, ob sich die Funktion nur auf die aktuelle Folie (Voreinstellung), oder auf alle geladenen Folien erstrecken soll |
| KORREKTUR: | Die zuletzt ausgeführte Funktion wird rückgängig gemacht |

- Nach dem Abarbeiten jedes Menüpunktes wird zum Menü zurückverzweigt. Ende mit [4] / <TAB>.

4.5.12 Echter Zoom

Diese Funktion dient dem Vergrößern oder Verkleinern mehrerer Elemente, die innerhalb eines Bereiches entsprechend der [Bereichsdefinition](#) (siehe Seite 95) liegen.

Im Unterschied zu den Funktionen Bildaufbau und Hardware-Zoom, die lediglich die Bildschirmdarstellung betreffen, werden beim Echten Zoom auch die abgespeicherten Zeichnungsmaße verändert. Da nicht vorhersehbar ist, in welchem Maßstab der Anwender nachfolgend arbeiten wird, erfolgt keine automatische Änderung der Maßstabseinstellung.

Für die laufende Bildbearbeitung kann der Maßstab über den Menüpunkt 'Extras' - 'Grunddaten' im CAD-Hauptmenü oder direkt in der Maßstabsleiste geändert werden. Bei späteren Bildbearbeitungen ist auf die richtige Maßstabs-Voreinstellung im Folien-Formular (Textfeld beim Folie anlegen) zu achten.

Texte werden verschoben, jedoch nicht in ihrer Größe verändert.

Symbol: 

Ablauf:

- Wahlmöglichkeit zwischen

| | |
|---|-----------------------------------|
| <p>(a) X,Y gleich (b) X,Y ungleich (c) Ermittlung</p> | (Für die Eingabe des Zoomfaktors) |
|---|-----------------------------------|
- Bereich anfahren
- Eingabe eines Festpunktes
- Eingabe des Zoomfaktors
 - (a) sowie des alten und neuen Maßstabs (kann bei bekanntem Faktor bestätigt werden)
 - (b) in X-Richtung und in Y-Richtung
 - (c) Referenzstrecke mit dem Cursor anfahren und Streckenlänge numerisch ändern
- Menü mit folgenden Optionen:

| | |
|--|--|
| <p>Ausführen: Ausschnitt anfahren: Elementliste ändern: Festpunkt: Zoomfaktor: Bereich: Elementauswahl: Folien: KORREKTUR:</p> | <p>Der angefahrene Bereich wird gezoomt, Bereich neu anfahren, Einzelne Elemente der Auswahl hinzufügen bzw. entfernen Punkt neu eingeben, (a) Faktor sowie alten und neuen Maßstab eingeben (b) Faktor in X- und Y-Richtung neu eingeben (c) Referenzstrecke anfahren und Streckenlänge numerisch ändern Bereichsart 1 oder 2 (siehe Bereichsdefinition unter 95) Selektives, globales Auswählen einzelner Elementtypen Es ist einstellbar, ob sich die Funktion nur auf die aktuelle Folie (Voreinstellung), oder auf alle geladenen Folien erstrecken soll. Die zuletzt ausgeführte Zoomfunktion wird rückgängig gemacht.</p> |
|--|--|
- Nach dem Abarbeiten jedes Menüpunktes wird zum Menü zurückverzweigt. Ende mit [4] / <TAB>.

4.5.13 Elemente versetzen

Mit dieser Funktion werden einzelne Elemente oder Elementbereiche einer Folie in eine andere Folie versetzt. (Zu finden ist diese Funktion in der Menüleiste des CAD-Hauptmenü unter dem Punkt "Extras".)

Ablauf:

- Auswahl der Folie, in die versetzt werden soll
- Wahlmöglichkeit zwischen: **(a) Einzelelement**
(b) Bereich
- (a) Element anfahren
(b) Ausschnitt anfahren
- (b) Menü mit der Auswahl:

| | |
|--------------------|--|
| Ausführen: | Der angefahrene Bereich wird verändert |
| Ausschnitt CURSOR: | Bereich neu anfahren |
| In Folie Nr.: | Gibt die Folie an, in welche die Elemente versetzt werden sollen |
| Elementauswahl: | Selektives, globales Auswählen einzelner Elementtypen |
| Bereich: | Bereich 1 bis 4 laut Bereichsdefinition (siehe Seite 95) |
| Folie wählen: | In welche Folie soll das Element oder der Bereich versetzt werden |
| Einzelelement: | Einzelne Elemente auswählen, die zusätzlich versetzt werden sollen |
- Nach dem Abarbeiten jedes Menüpunktes wird zum Menü zurückverzweigt. Ende mit [4] / <TAB>

5 FEPS-Generierung

Im Gegensatz zum gewöhnlichen CAD, werden hier bestimmte Funktionen benötigt, die nur aktiviert werden, wenn das CAD vom FEPS-Programm aus gestartet wird. Hauptfunktionen sind dabei die Generierung von FE-Netzen. Dabei können Grundrisse, die bereits als CAD-Zeichnungen (PBS-CAD oder DXF-Zeichnungen) existieren als Eingabehilfen für das FE-Netz genutzt werden. So lassen sich mit der Suchlauffunktion gezielt Punkte vom Grundriss (Gebäudekanten etc.) anfahren. Die Zuordnung der Elementnummern und Knotennummern wird automatisch durchgeführt. Zudem lassen sich Elemente schnell und effizient manipulieren, da diese mit dem CURSOR direkt angefahren werden können. Eine visuelle Prüfung des Netzes hilft von vornherein Eingabefehler zu vermeiden, weil jede Eingabe sofort auf dem Grafikbildschirm sichtbar wird.

Um einen Grundriss für die Generierung eines FE-Netzes zu nutzen, muss dieser in eine CAD-Folie geladen werden (Vgl. auch CAD-Beschreibung Kapitel B). Die Punkte dieser Folie können mit dem CURSOR angefahren und als Suchlaufpunkte zur Erzeugung von FE-Blöcken genutzt werden. Für das FE-Netz muss keine eigene Folie angelegt werden, da diese Daten schon intern verwaltet werden.

Die Ebene der FEPS-Generierung enthält Hauptmenüs und einzelne Funktionen. Diese sind nachfolgend beschrieben.

Das Kapitel behandelt folgende Grundthemen:

[Hauptmenüs mit Auflistung der Unterfunktionen](#)

[Besondere FEPS-Funktionen](#)

[FE-Spiegeln](#)

[FE-Netz in Folie](#)



[FE-Bildaufbau](#)

5.1 Hauptmenüs mit Auflistung der Unterfunktionen

Materialien (s.a. Kapitel 5.3)

Symbol: 

- Plattenelemente
- Balkenelemente
- Bettungsziffer

Generierung (s.a. Kapitel 5.4)

Symbol: 

- Automatische Generierung
- Blockgenerierung
- Polygenerierung
- Einzelement
- Schräge Innenlinien
- Runde Innenlinien
- Plattenelemente löschen
- Inaktive Plattenelemente
- Knoten verschmelzen
- Knoten verschieben
- Fächerartig verschieben
- Balkenelemente zuweisen
- Materialzuweisung
- Bettungszuweisung
- Knotenspezifische Koordinaten

Lagerung und Randbedingungen (s.a. Kapitel 5.5) Einwirkungen (s.a. Kap. 5.6)

Symbol: 

- Linienlager
- Knotenfesseln
- Knotenfederung

Symbol: 

- Einwirkungsbeschreibung
- Felddefinitionen für Last und Bewehrung
- Lastübernahme aus FEPS
- Knotenlasten
- Punktlasten
- Linienlasten
- Ausschließende Einwirkungen

Bemessung (s.a. Kapitel 5.7)

Symbol: 

- Stahlbetonbemessung
- Eingabekontrolle
- Bewehrungswahl nach Rechenlauf

5.2 Besondere FEPS-Funktionen

5.2.1 FE-Spiegeln

Die Funktion befindet sich im Hauptmenü unter der Menüleiste "Extras". Mit dieser Funktion lassen sich FE-Netze komplett mit allen Eingaben um eine Achse spiegeln

Ablauf:

- Anfahren der Spiegelachse (P1 und P2)
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|--|----------------------------------|
| Ausführen: | Die Spiegelung wird durchgeführt |
| Spiegelachse: | Spiegelachse neu eingeben |
| KORREKTUR: Die zuletzt durchgeführte Spiegelung zurücknehmen | |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

5.2.2 FE-Netz in Folie

Die Funktion befindet sich im Hauptmenü unter der Menüleiste "Extras". Mit dieser Funktion wird das FE-Netz als Linien in die aktuelle Folie übernommen. Nachträgliche Änderungen am Netz werden in der Bildfolie nicht berücksichtigt und Änderungen der Netzstruktur innerhalb der Folie beeinflussen das FE-Netz nicht.

Ablauf:

- Stiftauswahl, in der das Netz in der Folie dargestellt werden soll
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|----------------------------|--|
| Netz: | Das Netz wird in die aktuelle Folie kopiert |
| Netz & Knotennummer: | Das Netz wird mit den Knotennummern in die aktuelle Folie kopiert |
| Knotennummer: | Die Knotennummern werden in die aktuelle Folie kopiert |
| Netz & Blocknummer: | Das Netz und die Blocknummern werden in die aktuelle Folie kopiert |
| Blocknummer: | Die Blocknummern werden in die aktuelle Folie kopiert |
| Darstellung: | Den Stift, in der Netz dargestellt werden soll neu auswählen |
| Taste [4] / <TAB>: Abbruch | |

5.2.3 FE-Bildaufbau

Die Funktion befindet sich im Hauptmenü unter der Menüleiste "Ansicht". Mit dieser Funktion lassen sich -ähnlich wie im einfachen CAD - die Bildgrenzen sowie die Darstellung des FE-Netzes ändern.

Symbol: 

Ablauf:

- Auswahl der Bildgrenzen, die dargestellt werden sollen. Auswahlmöglichkeit zwischen:

| | |
|-----------------------|--|
| FE-Netzdarstellung: | Erzeugt einen Neuaufbau des erstellten FE-Netzes |
| Gesamtbild Grundriss: | Die Bildgrenzen werden anhand der grafischen Daten ermittelt und ein Bildaufbau der grafischen Daten und des FE-Netzes wird durchgeführt |
| Gesamtbild Netz: | Die Bildgrenzen werden anhand der bestehenden FE-Daten ermittelt und ein Bildaufbau der grafischen Daten und des FE-Netzes wird durchgeführt |
| Max. Grundriss-Netz: | Die Bildgrenzen werden aus den grafischen und den FE-Daten ermittelt und ein Bildaufbau der grafischen Daten und des FE-Netzes wird durchgeführt |
| Vorheriges Bild: | Die zuvor eingestellten Bildgrenzen werden gesetzt und ein Bildaufbau der grafischen Daten und des FE-Netzes wird durchgeführt |
| Gleiches Bild: | Die Bildgrenzen des bestehenden Bildes werden gesetzt und ein Bildaufbau der grafischen Daten und des FE-Netzes wird durchgeführt |
| Bild mit Cursor: | Die neuen Bildgrenzen werden mit dem grafischen Cursor über eine Box definiert. Danach wird ein Bildaufbau der grafischen Daten und des FE-Netzes durchgeführt |
| Bild über Faktor: | Die Bildgrenzen werden über die Eingabe eines Skalierungsfaktors zum bestehenden Bild berechnet und ein Bildaufbau der grafischen Daten und des FE-Netzes durchgeführt |
| Verschiebung: | Eine Bildverschiebung kann mit dem grafischen Cursor angefahren werden und ein Bildaufbau der grafischen Daten und des FE-Netzes durchgeführt |
| Schraffur: | Schraffur kann für den Bildaufbau ein- oder ausgeschaltet werden |
| Darstellung: | Die Darstellung der umschließenden Rechtecke kann für die grafischen Elemente eingeschaltet werden |

- Arbeitsmenü mit der Auswahl

| | |
|-------------------|---|
| Netz: | Das FE-Netz wird in den gesetzten Bildgrenzen neu dargestellt |
| Netz & Knotennr.: | FE-Netz und Knotennummern werden in den gesetzten Bildgrenzen neu dargestellt |
| Knotennummer: | Knotennummern werden in den gesetzten Bildgrenzen neu dargestellt |
| Netz & Blocknr.: | FE-Netz und Knotennummern werden in den gesetzten Bildgrenzen neu dargestellt |
| Blocknummer: | Blocknummern werden in den gesetzten Bildgrenzen neu dargestellt |

- Weiter im Arbeitsmenü, bis die Funktion durch Taste [4] / <TAB>) abgebrochen wird.

5.3 Materialien

Symbol: 

In diesem Menü werden globale Materialkennwerte festgelegt. Zudem können bei elastischer Bettung globale Bettungsziffern festgelegt werden.

Dieses Kapitel befasst sich mit den folgenden Themen:

[Plattenelemente](#)
[Balkenelement](#)
[Bettungsziffer](#)

5.3.1 Plattenelemente

Es lassen sich unterschiedliche isotrope Materialien definieren, die später den Platten zugeordnet werden. Orthotrope Materialkennwerte können direkt im Programm definiert werden.

Für dicke Platten kann auch eine Schubverformung berücksichtigt werden. Dünne Platten sollten im Regelfall als schubstarr betrachtet werden.

Ablauf

- Auswahl Durchlauf
 - a) des Werkstoffverhaltens, hier isotrop oder orthotrop beim 1.
 - b) der Materialgruppe bei weiteren Durchläufen
- Eingabe der Plattenkennwerte
 - E-Modul
 - Querdehnungszahl,
 - Plattendicke,
 - Eigengewicht
 - Schubsteifigkeit (schubstarr oder schubweich) bei isotropem Werkstoffverhalten.

Bei einer Korrektur Eingabe können die angegebenen Werte bestätigt werden. Ein bereits eingetragener Werkstoff kann gelöscht werden. Die E-Module der wichtigsten Bauwerkstoffe werden vorgeschlagen. Zudem ist eine eigene Eingabe möglich.

- Menü mit Auswahl:
 - Materialgruppe x: Durch Auswahl einer neuen oder bestehenden Materialgruppe beginnt der Ablauf erneut
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

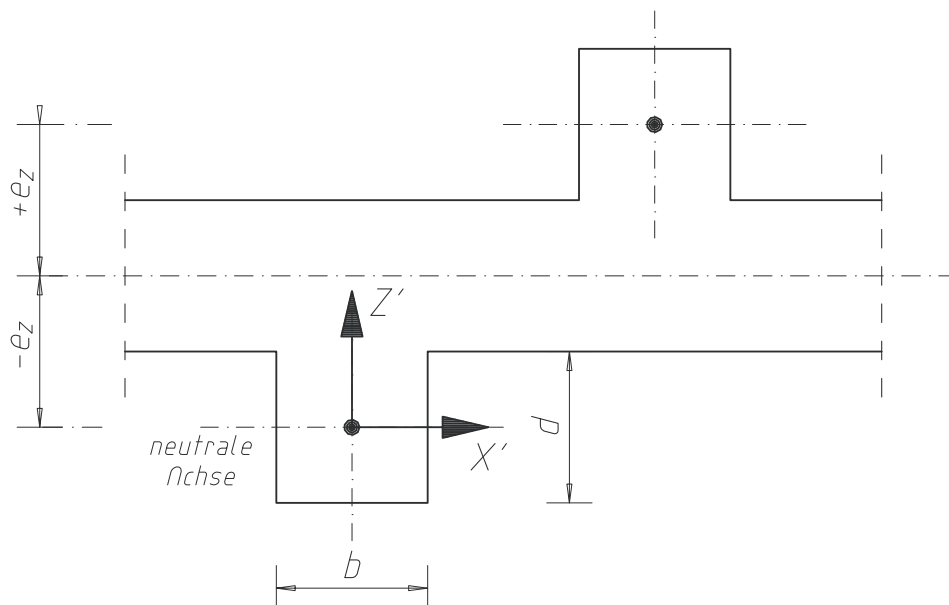
5.3.2 Balkenelement

Verformungsweiche Plattenbalken können in der Berechnung berücksichtigt werden.

Ablauf:

- Eingabe der Balkenkennwerte
 - E-Modul,
 - Querdehnungszahl,
 - Breite und dazukommende Höhe,
 - Außermittigkeit des Balkenschwerpunktes zur Plattenmittelachse

Geometrie zum Balkenelement (FEPS)



für die gewählte Materialgruppe. Bei einer Korrektur Eingabe können die angegebenen Werte bestätigt werden. Ein bereits eingetragener Werkstoff kann gelöscht werden. Die E-Module der wichtigsten Bauwerkstoffe werden vorgeschlagen. Zudem ist eine eigene Eingabe möglich.

- Menü mit Auswahl

Materialgruppe x: Durch Auswahl einer neuen oder bestehenden Materialgruppe beginnt der Ablauf erneut

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

5.3.3 Bettungsziffer

Für eine elastische Bettung von Elementen lassen sich Bettungsziffern angeben. Allgemeine Angaben zu Bettungsziffern können hier nicht gemacht werden, da diese auch von der Geometrie abhängen. Sie werden z.B. durch eine Setzungsberechnung - siehe FEPS Handbuch - ermittelt. Zu weiteren Ermittlungsmöglichkeiten siehe PBS-Programm 21V oder "Hahn" 13. Auflage.

Ablauf:

- Eingabe der Bettungsziffern jeweils mit einer laufenden Nummer. Eingabe der Nummer 00 oder betätigen der Taste <TAB> beendet die Funktion. Die Eingabe einer bestimmten Nummer veranlasst zu dieser Bettungsziffer zu springen.

5.4 Netzgenerierung

Symbol: 

Dieses Menü enthält Werkzeuge zur Erstellung und Bearbeitung von FE-Netzen. Die Knoten und Elementnummern werden innerhalb der Funktionen selbständig vergeben. Für die Eingabe der Netze sind vorrangig die geometrischen Gegebenheiten und Abmessungen sowie die Elementanzahl und Materialzuweisung maßgebend. Als Plattenelemente werden Viereck- und Dreieckelemente verwendet. Es sollten jedoch vorrangig Viereckelemente gewählt werden, da diese genauere Ergebnisse liefern.

Dieses Kapitel befasst sich mit folgenden Themen:

[Automatische Generierung](#)

[Blockgenerierung](#)

[Polygongenerierung](#)

[Einzelelement](#)

[Schräge Innenlinien](#)

[Runde Innenlinien](#)

[Plattenelemente löschen](#)

[Inaktive Elemente](#)

[Knoten verschmelzen](#)

[Knoten verschieben](#)

[Fächerartig verschieben](#)

[Balkenelemente](#)

[Materialzuweisung](#)

[Bettungszuweisung](#)

[Knotenspezifische Koordinaten](#)

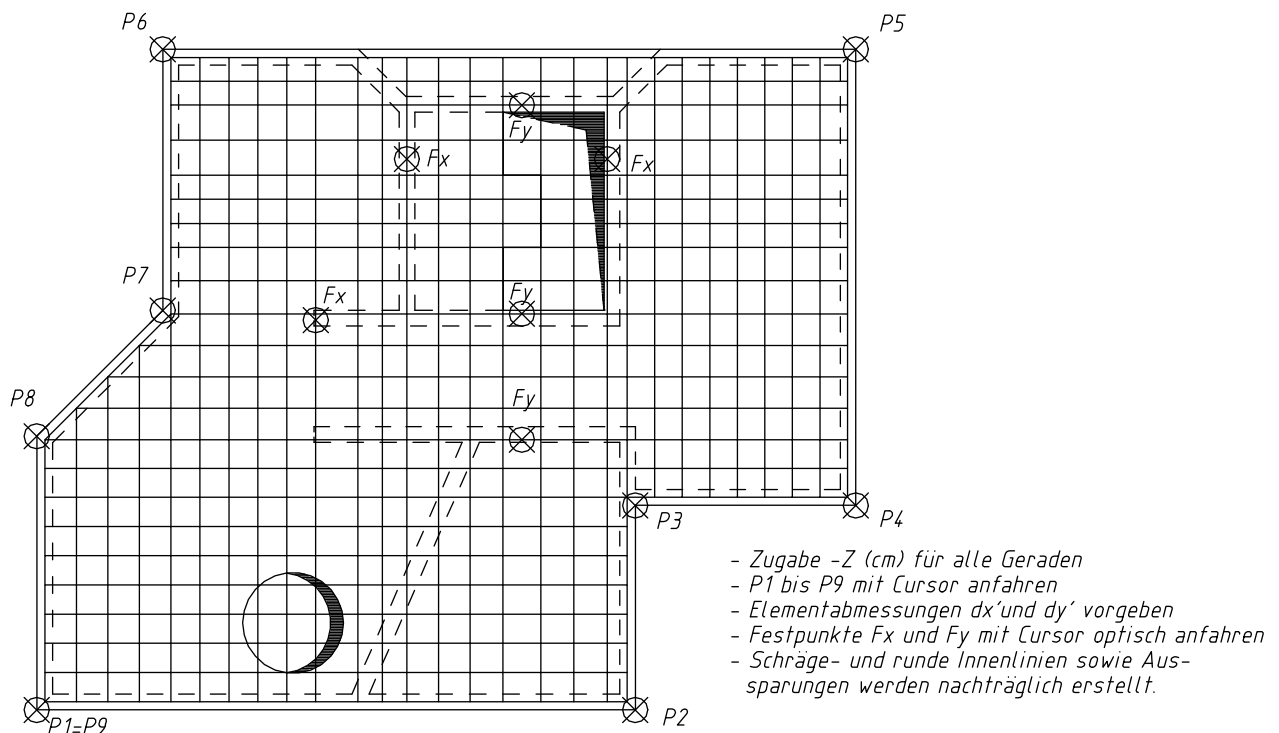
HINWEIS: Wenn ein Netz nachträglich manipuliert wird (z.B. durch Entfernen von Knoten), dann sind alle schon eingegebenen Randbedingungen (Lagerbedingungen) und Belastungen zu überprüfen!

5.4.1 Automatische Generierung

Es werden Grundrisse mit geraden und schrägen Außenlinien und geraden Innenlinien unter Vorgabe der zirka Elementgröße in einem Arbeitsgang generiert. Schräge und runde Innenlinien werden nachträglich innerhalb der entsprechenden Menüpunkte erstellt. Diese schnellste Art der Generierung sollte außer bei Kreisrunden und einigen schiefen geometrischen Grundrissen bevorzugt verwendet werden.

Die Nachbearbeitung beschränkt sich meistens auf runde und schräge Innenlinien und ev. einige schmale Elemente, die entsprechend verschoben werden. Löcher innerhalb der Platte werden nachträglich mit 'Inaktive Plattenelemente' inaktiv geschaltet, bzw. mit 'Plattenelemente Löschen' eliminiert.

Beispiel Automatische Generierung



Ablauf

- Ev. Bestimmung der Materialgruppe (Nachträgliche Veränderung möglich)
- Ev. Bestimmung der Bettungsgruppe (Nachträgliche Veränderung möglich)
- Eingabe der Polygonpunkte im Gegenuhrzeigersinn mit der jeweiligen Zugabe nach außen, bis das Polygon geschlossen ist.
- Bestimmung der zirka Elementgröße in x' und y' Richtung (Die wahre Größe kann bis zu 50 % variieren).
- Eingabe aller Festpunkte in x' und anschließend in y' Richtung. Die Festpunkte sind die Mittellinien der Wände auf denen anschließend eine Knotenreihe erzeugt wird. Ein Festpunkt in x' Richtung ist z.B. eine Wand in y' Richtung.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|--------------------------|--|
| Ausführen: | Das Netz mit den Elementen und Knoten innerhalb des Polygons wird erzeugt und am Grafikfenster dargestellt |
| Materialgruppe: | Ändern der Materialgruppe |
| Bettungsziffer: | Ändern der Bettungsziffer |
| Polygonpunkte: | Polygonpunkte neu bestimmen |
| Zugabe: | Ändern der Zugabe für die nächste einzugebende Polygonlinie |
| Innenpunkte x' Richtung: | Bestimmen aller Festpunkte in x' Richtung |
| Innenpunkte y' Richtung: | Bestimmen aller Festpunkte in y' Richtung |
| Winkel: | Angabe der Koordinatenverdrehung x', y' gegenüber X und Y |
| Elementgröße: | Eingabe der zirka Elementgröße in x' und y' Richtung |
| minimale Elementgröße: | Wahl der minimalen Abmessungen zu erzeugender Elemente |
| KORREKTUR: | Die zuletzt erzeugten Elemente löschen |

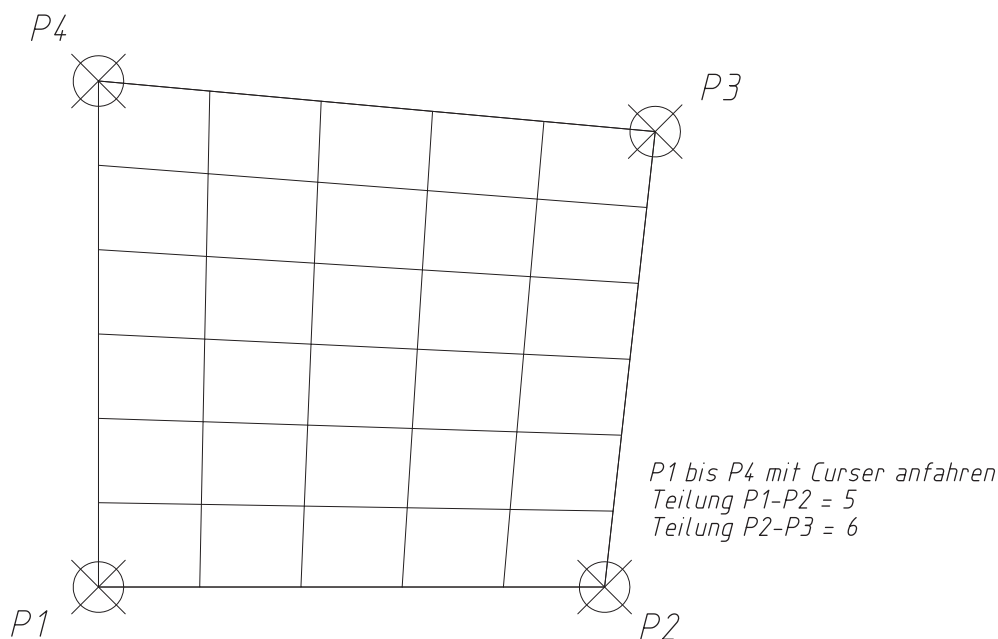
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4]/<TAB>) abgebrochen wird.

5.4.2 Blockgenerierung

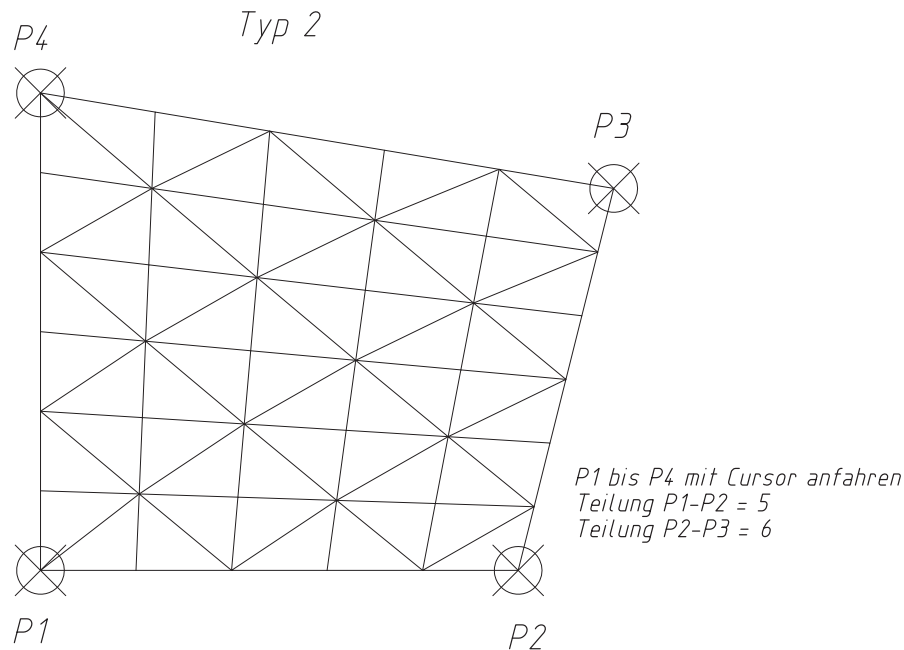
Diese Funktion stellt verschiedene Typen zur Generierung von FE-Netzen zur Verfügung. Dies sind im Einzelnen:

- Typ 1: Viereckraster aus Viereckelementen
 Innerhalb einer Viereckfläche wird aus Viereckelementen ein FE-Netz generiert. Anzugeben sind die vier Punkte der Fläche sowie die Elementanzahl an den Strecken P1-P2 und P2-P3.

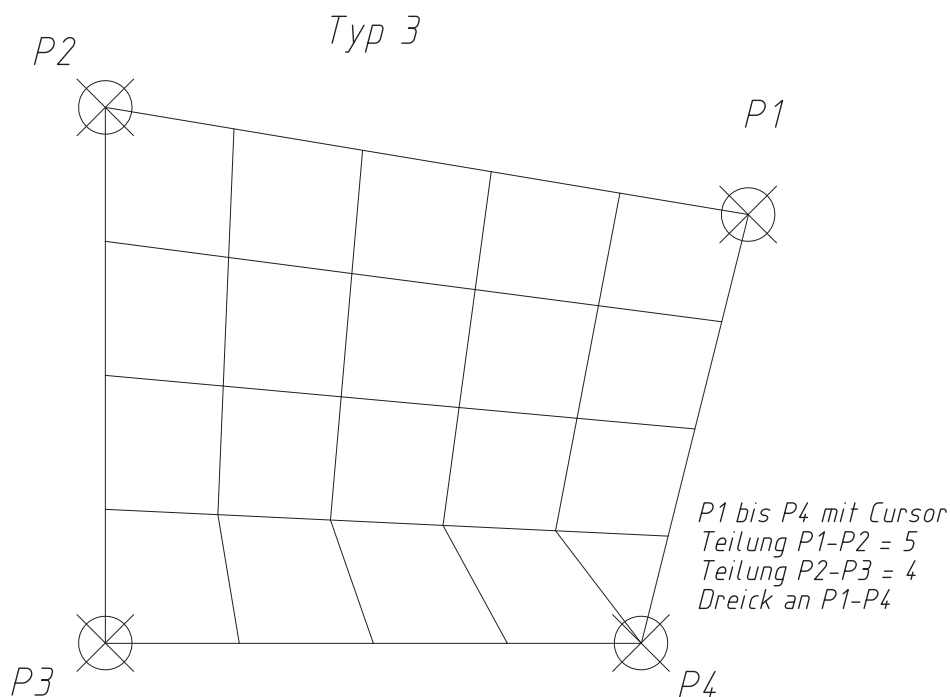
Typ 1



- Typ 2: Viereckraster aus Dreieckelementen
Innerhalb einer Viereckfläche wird aus Dreieckelementen ein FE-Netz erzeugt. Anzugeben sind die vier Eckpunkte der Fläche sowie die Elementanzahl an den Strecken P1-P2 und P2-P3.

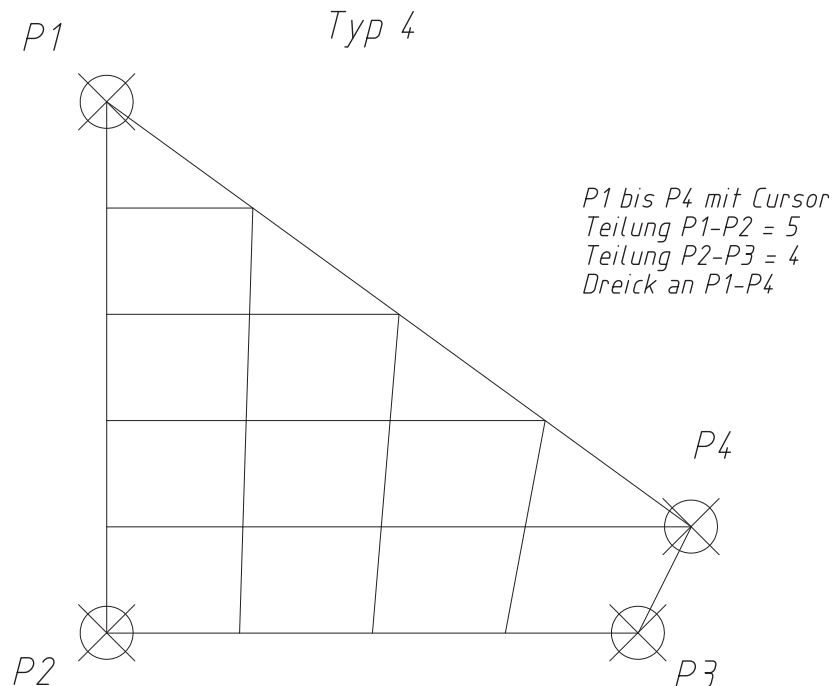


- Typ 3: Viereckraster aus Vier- und Dreieck-Elementen mit Verjüngung um ein Element.
Innerhalb einer Viereckfläche wird aus Viereckelementen ein FE-Netz erzeugt. Die Elementanzahl an der Strecke P3-P4 wird um ein Element zur Strecke P1-P2 reduziert. Das durch die Reduzierung erforderliche Dreieckelement kann entlang der Strecke P1-P4 oder P2-P3 elementiert werden. Anzugeben sind die vier Eckpunkte der Fläche sowie die Elementanzahl an den Strecken P1-P2 und P2-P3 sowie die Elementierungsstrecke des erforderlichen Dreieckelementes.

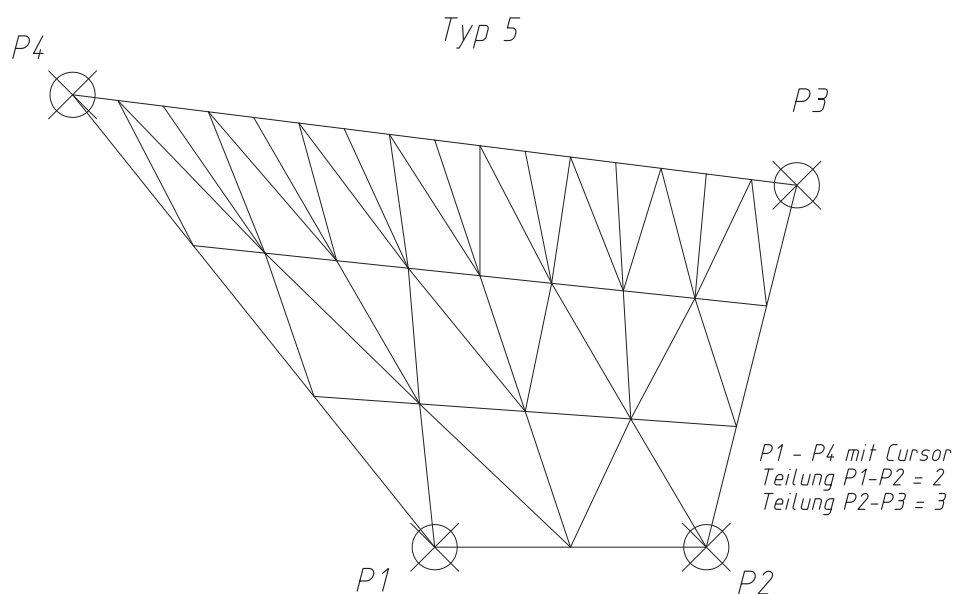


- Typ 4: Viereckraster aus Vier- und Dreieckelementen mit Verjüngung um ein Element pro Reihe .

Innerhalb einer Viereckfläche wird aus Dreieck- und Viereckelementen ein FE-Netz erzeugt. Dabei wird die Elementanzahl an der Strecke P3-P4 um die Anzahl der Elemente an der Strecke P2-P3 reduziert. Anzugeben sind die vier Eckpunkte der Fläche, die Anzahl der Elemente an den Strecken P1-P2 und P2-P3 sowie die Strecke, an der die auf Grund der Verjüngung entstehenden Dreieckselemente zu elementieren sind.

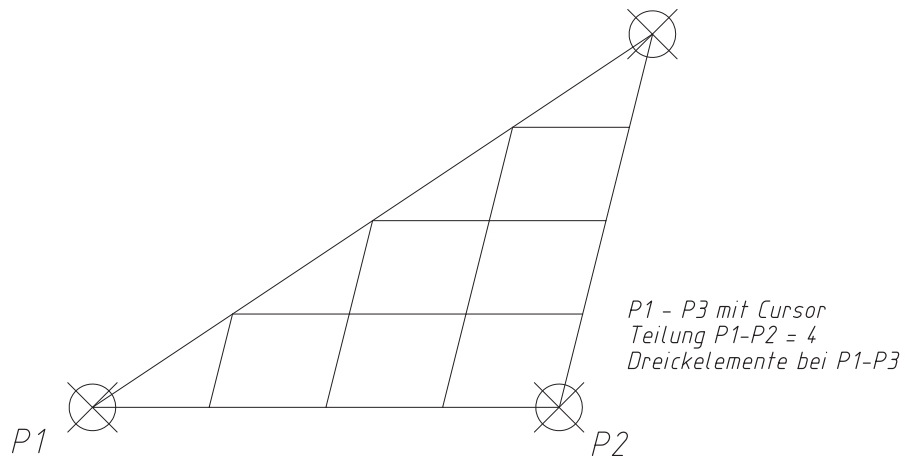


Typ 5: Viereckraster aus Dreieckselementen mit Verdoppelung der Elemente pro Reihe
Innerhalb einer Viereckfläche wird aus Dreieckselementen ein FE-Netz erzeugt. Dabei wird die Anzahl der Elemente für jede neue FE-Elementreihe verdoppelt, so dass sich an der Strecke P3-P4 die Elementanzahl an der Strecke P1-P2 multipliziert mit der Elementanzahl an der Strecke P2-P3 Dreieckselemente befinden. Anzugeben sind die vier Eckpunkte der Fläche sowie die Elementanzahl an der Strecke P1-P2 und der Strecke P2-P3.

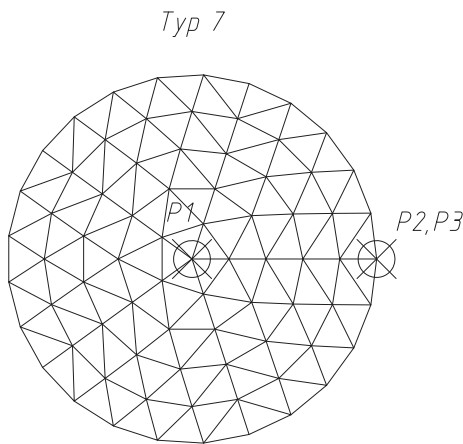


- Typ 6: Dreieckraster aus Vier- und Dreieckelementen
Innerhalb einer Dreiecksfläche wird aus Vier- und Dreieckelementen ein FE-Netz generiert. Anzugeben sind die drei Punkte der Fläche, die Elementanzahl an der Strecke P1-P2 sowie die Strecke, an der die Dreieckelemente zu elementieren sind. Die Elementanzahl an den Strecken P1-P3 und P2-P3 entsprechen der Anzahl der Elemente an der Strecke P1-P2.

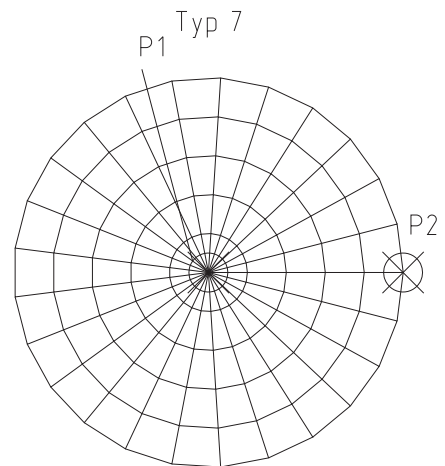
Typ 6



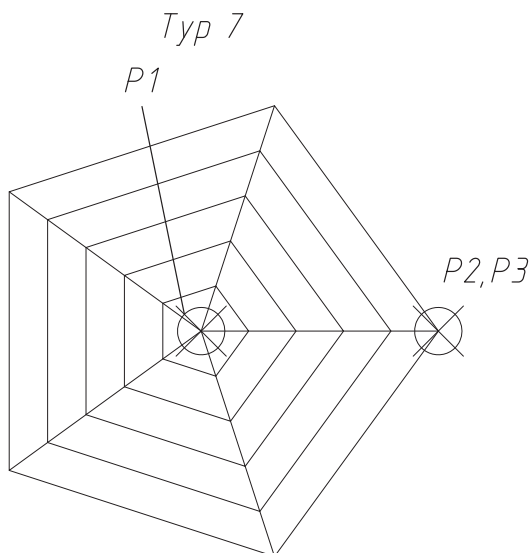
Typ 7: Kreis oder Kreissektor aus Vier- und Dreieckelementen
 Innerhalb einer Kreis- oder Teilkreisfläche wird ein FE-Netz aus Vier- und Dreieckelementen erstellt. Es kann ausgewählt werden, ob die Elementanzahl auf jedem Kreisring identisch bleibt, oder ob sie sich je Kreisring von Radius zum Umfang verdoppelt (aufweitet). Bei einer Aufweitung werden nur Dreieckelemente erzeugt. Anzugeben sind entweder der Mittelpunkt (P1) des Kreises bzw. des Teilkreises und zwei Punkte auf dem Umfang (P2 = P3 -> Vollkreis) oder der Mittelpunkt, ein Punkt auf dem Radius sowie ein Winkel zur Definition der Kreises bzw. Teilkreises. Desweiteren muss angegeben werden, ob das Netz mit oder ohne Aufweitung generiert werden soll. Zudem ist die Elementanzahl am Radius (P1-P2) und in Umfangsrichtung bezogen auf die Elementreihe um den Mittelpunkt anzugeben.



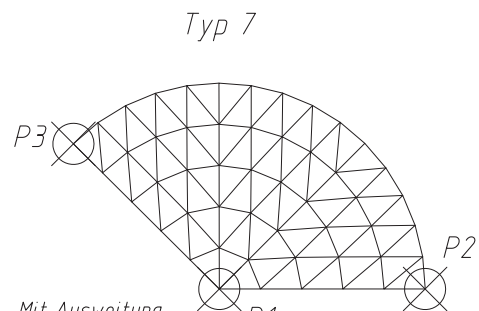
mit Aufweitung nach außen
 P1 bis P2 (Radius) mit Cursor
 Winkel = 360° Numerisch
 Teilung P1-P2 (Radius) = 5
 Teilung P2-P3 = 5 (Elementanzahl am Mittelpunkt)



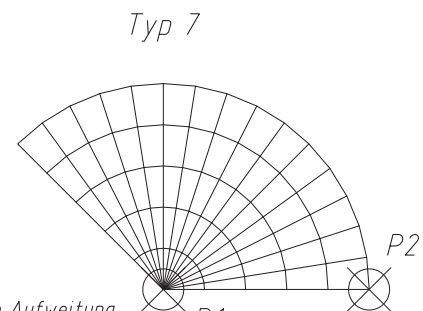
ohne Aufweitung nach außen
 P1 bis P2 (Radius) mit Cursor
 Winkel = 360° Numerisch
 Teilung P1-P2 (Radius) = 5
 Teilung P2-P3 = 25 (Elementanzahl des innersten Elementtrings)



ohne Aufweitung nach außen
 P1 bis P3 mit Cursor
 Teilung P1-P2 (Radius) = 5
 Teilung P2-P3 = 5 (Elementanzahl um den Mittelpunkt)



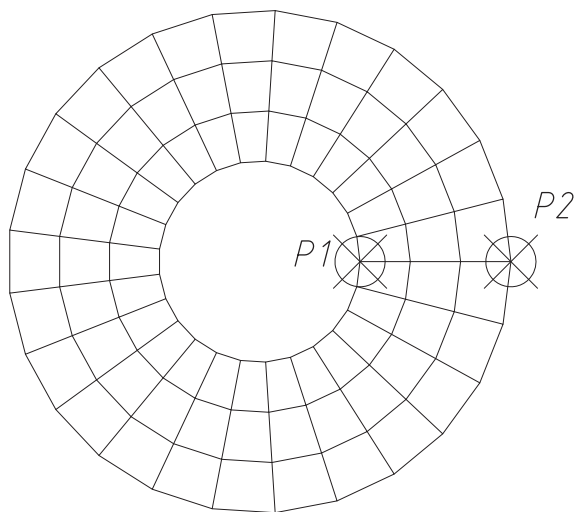
Mit Ausweitung
 P1 bis P3 mit Cursor
 Teilung P1-P2 (Radius) = 6
 Teilung P2-P3 = 3 (Elementanzahl um den Mittelpunkt)



ohne Aufweitung
 P1 bis P2 mit Cursor
 Winkel = 135°
 Teilung P1-P2 (Radius) = 5
 Teilung P2-P3 = 15 (Elementanzahl um den Mittelpunkt)

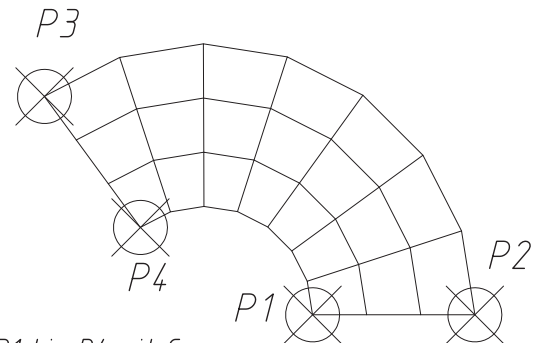
Typ 8: Kreisring oder Kreisringsektor aus Viereckelementen
 Innerhalb eines Kreisrings oder eines Kreisringsegments wird ein FE-Netz aus Viereckelementen generiert. Anzugeben sind entweder die vier Eckpunkte des Kreissegments in der Reihenfolge P1 am Innenkreis, P2 und P3 am Außenkreis und P4 am Innenkreis im mathematisch positiven Umfassungssinn (im Gegenuhrzeigersinn) oder ein Punkt auf dem Innenkreis und ein Punkt auf dem Außenkreis (Abstand Außenradius - Innenradius) sowie den Betrag des Innenradius und den Segmentwinkel. Ein Kreisring kann nur über die zweite Möglichkeit generiert werden. Zudem ist die Elementanzahl radial (P1-P2) und in Umfangsrichtung einzugeben.

Typ 8



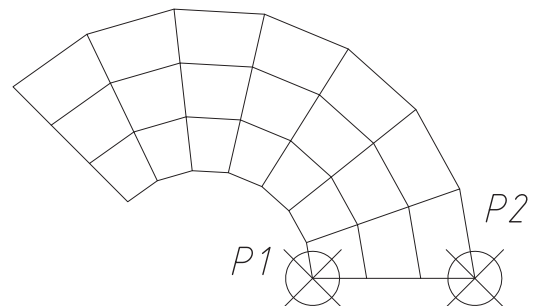
*P1 bis P2 mit Cursor
 Segmentwinkel = 360° (Kreisring)
 Innenradius angeben
 Teilung P1-P2 = 3
 Teilung P2-P3 = 25 (Umfangsrichtung)*

Typ 8



*P1 bis P4 mit Cursor
 Segmentwinkel = 126.259° bestätigen
 Teilung P1-P2 = 3
 Teilung P2-P3 = 7 (Umfangsrichtung)*

Typ 8



*P1 bis P2 mit Cursor
 Segmentwinkel = 135°
 Teilung P1-P2 = 3
 Teilung P2-P3 = 7 (Umfangsrichtung)*

Ablauf:

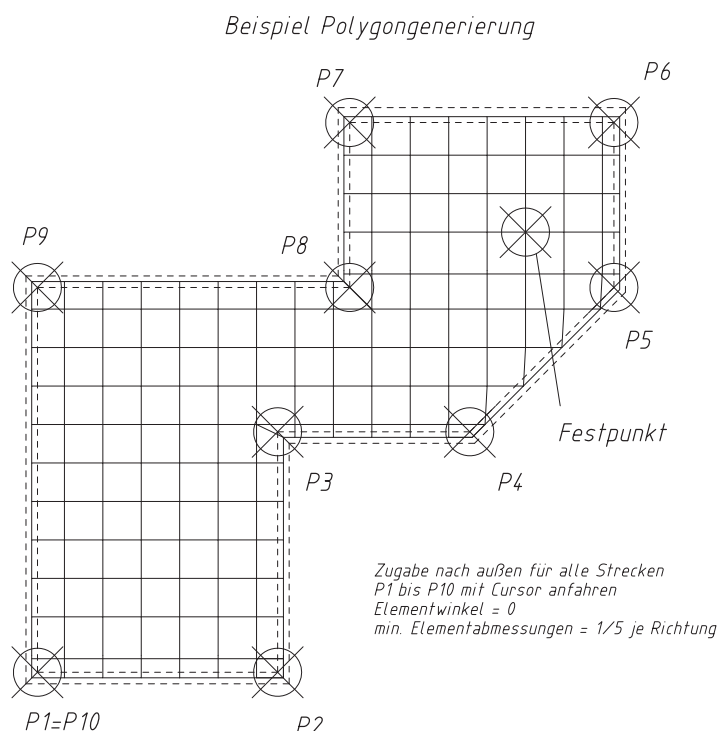
- Die dem Block zuzuordnende Blocknummer eingeben. Wird eine Blocknummer eingegeben, die bereits existiert, entspricht das dem Korrigieren eines Blocks. Durch Eingabe der Nummer 0 wird die Blockgenerierung beendet und in das Hauptmenü verzweigt.
- Auswählen des zu generierenden Blocktyps.
- Eventuell Eingaben der Material- und Bettungsgruppe.
- Je nach Auswahl des Blocktyps werden die oben erwähnten Parameter abgefragt. Bei der Blockdefinition ist darauf zu achten, dass dieser im Gegenuhrzeigersinn angefahren wird.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|-----------------|--|
| Eingaben OK!: | Der FE-Block wird generiert und am Grafikbildschirm dargestellt. Danach beginnt der Ablauf von vorne |
| Korrektur: | Der beschriebene Ablauf wird ab der Eingabe des zu generierenden Elementtypen wiederholt. |
| Knotenfangmaß: | Das Fangmaß für den Punktsuchlauf kann geändert werden |
| Block belassen: | Die zuletzt eingegebenen Daten werden nicht gespeichert und der Ablauf beginnt von vorn |

- Weiter bis durch Taste [4] / <TAB> oder Eingabe '0' bei Blocknummer abgebrochen wird.

5.4.3 Polygongenerierung

Mit diesem Menüpunkt werden innerhalb einer Polygonfläche automatisch Plattenelemente unter Vorgabe der Elementgröße eines Standard-Rechteckelements generiert. Ist es auf Grund der geometrischen Gegebenheiten erforderlich Dreieck- oder Viereck-Element zu verwenden, werden diese ebenfalls automatisch erzeugt. Es ist jedoch zu beachten, dass eine Polygongenerierung fast immer stark nachgearbeitet werden muss, weshalb die Automatische Generierung zu bevorzugen ist. (Eventuell Knoten auf Wände verschieben).



Ablauf:

- Eingaben der Zugabe nach außen und Angabe der Polygonpunkte im Gegenuhrzeigersinn, bis das Polygon geschlossen ($P_n = P_1$) wird. Dazu muss bei der Eingabe über Cursor der letzte Punkt mit dem Suchlauf angefahren werden.
- Elementgröße in X- und Y-Richtung festlegen
- Angabe des Festpunktes. Der Festpunkt ist als ein Ort definiert, der mit Sicherheit auch ein Knotenpunkt des unendlich großen FE-Netzes ist. Deshalb muss dieser auch nicht innerhalb der Polygonfläche liegen.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|-------------------|---|
| Ausführen: | Das Netz mit den Elementen und Knoten innerhalb des Polygons wird erzeugt und am Grafikbildschirm dargestellt |
| Materialgruppe: | Ändern der Materialgruppe |
| Bettungsgruppe: | Ändern der Bettungsziffer |
| Polygonpunkte: | Polygonpunkte neu angeben |
| Zugabe: | Ändern der Zugabe |
| Festpunkt CURSOR: | Anfahren eines neuen Festpunktes |
| Festpunkt NUMER.: | Numerische Eingabe des Festpunktes |

| | |
|--------------------|--|
| Winkel: | Neigung der definierten Rechteck-Elemente |
| Elementgröße: | Ändern der Standardrechteck-Elements. Voreinstellung ist 80 cm * 80 cm |
| min. Elementgröße: | Minimale Größe eines Elements im Verhältnis zum Standardrechteck-Element |
| KORREKTUR: | Der zuletzt generierte Blocks wird gelöscht |

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

5.4.4 Einzelelement

Mit dieser Funktion lassen sich Einzelelemente erzeugen. Dazu sind vier Punkte anzugeben. Entspricht der dritte Punkt dem vierten Punkt (bei Eingabe mit Cursor muss die Suchlauffunktion verwendet werden), wird ein Dreieckelement erzeugt, ansonsten ein Viereckelement.

Ablauf:

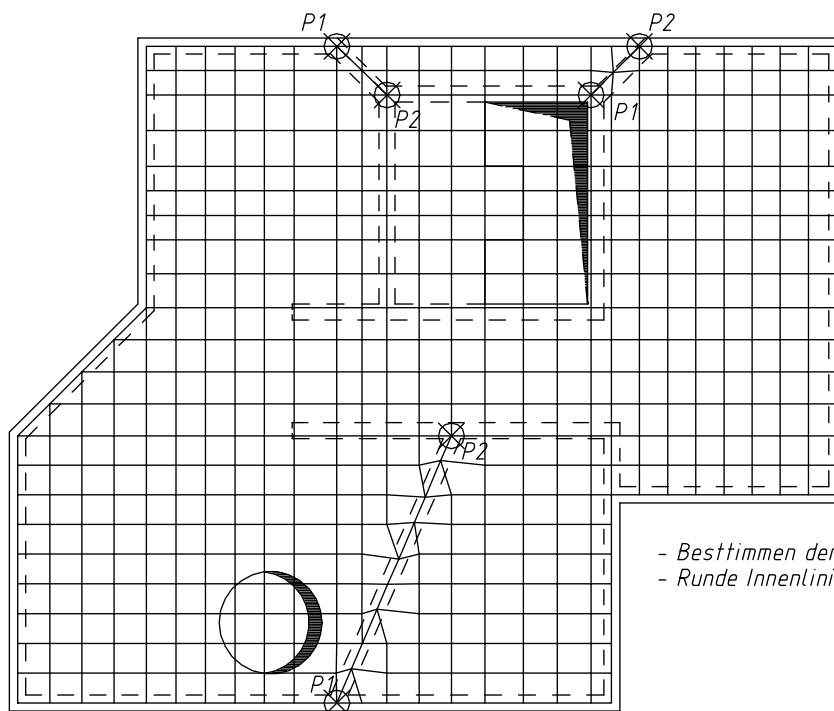
- Eingabe der vier Elementknoten (Bei Dreieckelementen P3=P4)
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|--------------------|--|
| Ausführen: | Das Einzelelement wird erzeugt und am Grafikbildschirm dargestellt |
| Knoten bestimmen: | Elementknoten neu anfahren |
| Materialzuordnung: | Materialgruppe neu zuordnen |
| Bettungszuordnung: | Bettungsgruppe neu zuordnen |
| Schriftgröße: | Schriftgröße der Materialgruppe am Bildschirm neu festlegen |
| KORREKTUR: | Das zuletzt erzeugte Element löschen |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Taste [4] / <TAB> beendet wird.

5.4.5 Schräge Innenlinien

Nach der Generierung durch Automatische-, Block- oder Polygongenerierung werden schräge Geometrien innerhalb des erzeugten Netzes umgesetzt. Dies geschieht durch internes Umgenerieren des vorhandenen Netzes auf die schrägen Linien. Es werden zum Teil neue Elemente und neue Knoten erzeugt. Sollten vorher schon Randbedingungen, Balkenelemente oder Lasten beschrieben sein, sind diese unbedingt anschließend zu kontrollieren.

Beispiel Schräge Innenlinien



- Bestimmen der Wandpunkte P1 und P2
- Runde Innenlinien können nachträglich erstellt werden.

Ablauf:

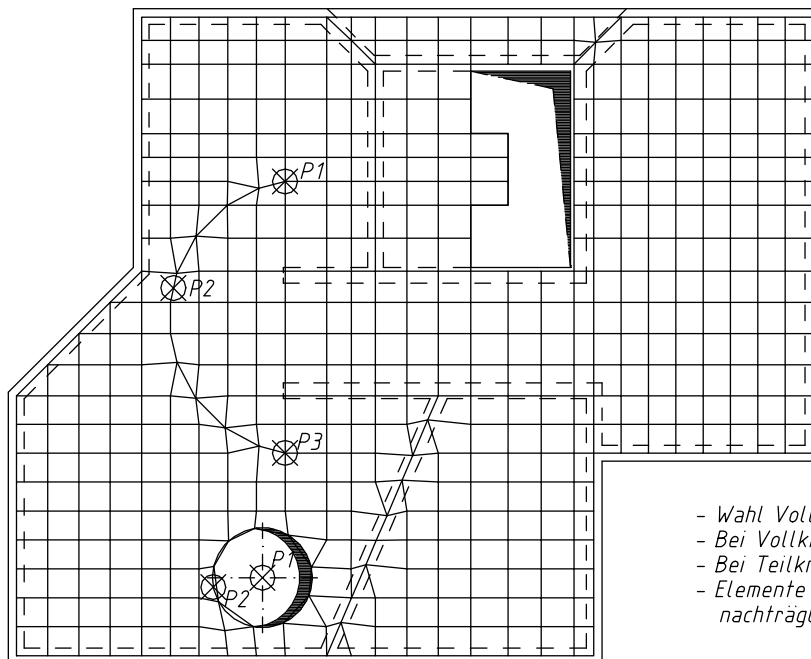
- Schräge Linie bestimmen durch Eingabe der Punkte P1 und P2
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|------------------|--|
| Ausführen: | Das Netz mit den Elementen und Knoten wird gemäß der schrägen Linie verändert. |
| Linie bestimmen: | Schräge Linie neu bestimmen |
| KORREKTUR: | Die letzte schräge Innenlinie wieder zurücksetzen |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4]/<TAB>) abgebrochen wird.

5.4.6 Runde Innenlinien

Nach der Generierung durch Automatische-, Block- oder Polygongenerierung werden runde Geometrien (z.B. runde Löcher) innerhalb des erzeugten Netzes umgesetzt. Dies geschieht durch internes Umgenerieren des vorhandenen Netzes auf die Rundungen. Es werden zum Teil neue Elemente und neue Knoten erzeugt. Sollten vorher schon Randbedingungen, Balkenelemente oder Lasten beschrieben sei, sind diese unbedingt anschließend zu kontrollieren. Diese Funktion steht nur für FEPS zur Verfügung.

Beispiel Runde Innenlinien



- Wahl Vollkreis, Teilkreis
- Bei Vollkreis P1 und P2
- Bei Teilkreis P1,P2,P3 im Gegenuhrzeigersinn
- Elemente Innerhalb von Kreisen mit 'Element Löschen' nachträglich entfernen.

Ablauf:

- Wahl Vollkreis oder Teilkreis
- Bei Vollkreis Eingabe des Mittelpunktes P1 und ein Kreispunkt P2
- Bei Teilkreis Eingabe von drei Punkten P1,P2,P3 auf dem Kreis. P1 ist Anfangspunkt des Kreises, P3 ist Endpunkt des Kreises.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|------------|--|
| Ausführen: | Das Netz mit den Elementen und Knoten wird gemäß der runden Kante verändert. |
| Vollkreis: | Vollkreis Punkte neu bestimmen. |
| Teilkreis: | Teilkreis Punkte neu bestimmen. |
| KORREKTUR: | Die letzte Runde Anpassung wieder zurücksetzen |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4]/<TAB>) abgebrochen wird.

5.4.7 Plattenelemente löschen

Mit dieser Funktion können Elemente gelöscht werden. Es lassen sich nur Elemente innerhalb des angegebenen Bereichs entfernen. Wird ein Ausschnitt innerhalb eines einzigen Elementes angefahren, dann wird dieses Element gelöscht.

Ablauf:

- Bereich der Plattenelemente anfahren, die gelöscht werden sollen.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|-----------------------|--|
| Ausführen mit Bild : | Die Platten- bzw. Scheibenelemente werden gelöscht und ein FE-Bildaufbau wird durchgeführt |
| Ausführen ohne Bild : | Die Platten- bzw. Scheibenelemente werden gelöscht ohne das Bild neu aufzubauen |
| Ausschnitt CURSOR : | Den Bereich mit dem Cursor neu anfahren |

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Taste [4] / <TAB> beendet wird.

5.4.8 Inaktive Elemente

Mit dieser Funktion werden Plattenelemente aktiv oder inaktiv gesetzt. Der momentane Zustand der einzelnen Elemente ist am Grafikbildschirm ersichtlich.

Wurden über eine Block- oder Polygongenerierung FE-Netze erzeugt, die Aussparungen enthalten, so lassen sich die Elemente an den Aussparungen inaktiv setzen. Diese Elemente werden bei der Berechnung dann nicht berücksichtigt. Die Alternative zum inaktiv setzen ist das Löschen von Elementen. Wenn die Elemente in einem Ausdruck nicht erscheinen sollen, müssen sie gelöscht werden. Ein Knoten, der sich nur an inaktiven Elementen befindet, kann keine Randbedingungen enthalten.

Hinweis: Werden Elemente zukünftig nicht weiter benötigt, ist es besser, diese zu löschen und nicht als inaktiv zu bestimmen. Neben der FEPS-Ausgabe werden sie auch bei der Bearbeitung des FE-Netzes nicht mehr berücksichtigt (Zeitvorteil).

Ablauf:

| | |
|--------------------|---|
| Ausführen: | Der Elementbereich wird je nach Auswahl aktiv oder inaktiv gesetzt |
| Ausschnitt CURSOR: | Den Bereich neu anfahren |
| Inaktiv/aktiv: | Den Schalter aktiv/inaktiv neu setzen |
| Schrifthöhe: | Die Schrifthöhe der Elementanzeige am Bildschirm (A=aktiv oder I=inaktiv) festlegen |
| KORREKTUR: | Die zuletzt gesetzten Elemente werden in den vorherigen Zustand zurückgeschaltet |

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Taste [4] / <TAB> beendet wird.

5.4.9 Knoten verschmelzen

Mit dieser Funktion lassen sich mehrere Elementknoten in einem ausgewählten Bereich zu einem Knoten zusammenfassen. Überflüssige Elemente werden entfernt. Aus Viereckelementen entstehen eventuell Dreieckelemente.

Ablauf:

- Auswählen, ob nach der Auswahl die ermittelten Knoten mit einem Kreis versehen werden sollen
- Den Bereich der Knoten anfahren, die verschmolzen werden sollen.
- Den Ort bestimmen, an dem die Knoten zusammengefasst werden sollen.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|----------------------|---|
| Ausführen mit Bild: | Die Knoten werden verschmolzen und ein FE-Bildaufbau wird durchgeführt |
| Ausführen ohne Bild: | Die Knoten werden verschmolzen und es wird kein FE-Bildaufbau durchgeführt. |
| Ausschnitt CURSOR: | Den Ausschnitt der zu verschmelzenden Knoten neu anfahren |
| Schmelzpunkt: | Den Ort der Verschmelzung neu eingeben |
| KORREKTUR: | Die letzte Verschmelzung zurücknehmen |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Taste [4] / <TAB> beendet wird.

5.4.10 Knoten verschieben

Mit dieser Funktion werden Knoten in einem ausgewählten Bereich verschoben.

Ablauf:

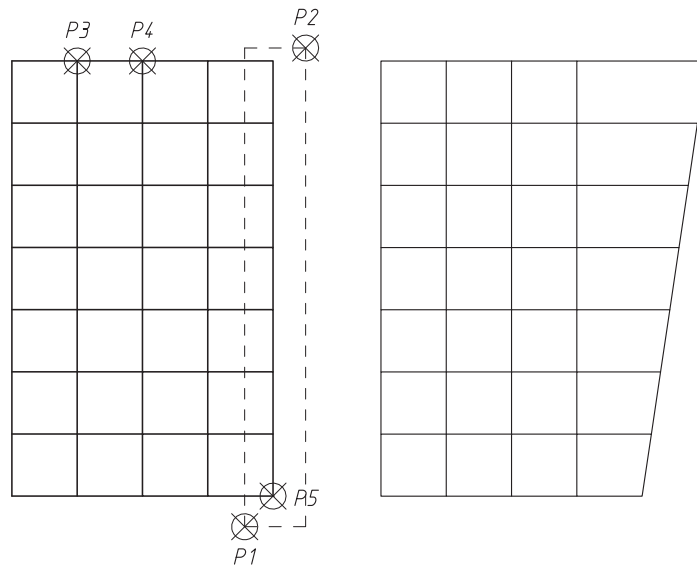
- Den Bereich der Knoten anfahren, die verschoben werden sollen.
- Die Verschiebung durch Angabe von zwei Punkten festlegen.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|----------------------|---|
| Ausführen mit Bild: | Die Verschiebung durchführen und am Grafikbildschirm darstellen |
| Ausführen ohne Bild: | Die Verschiebung durchführen, ohne sie am Grafikbildschirm darzustellen |
| Ausschnitt CURSOR: | Den Ausschnitt der zu verschiebenden Knoten neu anfahren |
| von P3 nach P4: | Die beiden Punkte der Verschiebung neu angeben |
| nach Pkt. 4: | Den zweiten Punkt der Verschiebung neu angeben |
| mit/ohne Fangwinkel: | Punkt 4 kann auch mit 3-fachem Fangwinkel ermittelt werden. Der Fangwinkel innerhalb der Grunddaten sollte etwa $4^\circ \pm 1^\circ$ betragen. |
| Verschiebung NUMER.: | Die Verschiebung numerisch eingeben (d_x und d_y) |
| KORREKTUR: | Die letzte Verschiebung zurücknehmen |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Taste [4] / <TAB> beendet wird.

5.4.11 Fächerartig verschieben

Mit dieser Funktion lassen sich mehrere Knoten fächerartig verschieben. Somit ist eine einfache Verschiebung einer Knotenreihe z.B. auf eine schiefe Wand möglich. Befindet sich der Festpunkt nicht auf der Verlängerung einer gedachten Linien der zu verschiebenden Knoten, ergeben sich bauchige Netzkanten.

Beispiel für fächerartig verschieben



Ablauf:

- Den Bereich der zu verschiebenden Knoten anfahren (P1 und P2).
- Die Verschiebung über den Cursor eingeben.
- Den Festpunkt festlegen.
- Funktionsmenü mit der Auswahl:

| | |
|----------------------|---|
| Ausführen mit Bild: | Die Verschiebung wird durchgeführt und am Bildschirm neu gezeichnet |
| Ausführen ohne Bild: | Die Verschiebung wird durchgeführt ohne die Änderung am Bildschirm anzuzeigen |
| Ausschnitt CURSOR: | Den Bereich der zu Verschiebenden Knoten neu anfahren |
| - als schräge BOX: | Den Bereich mit einer schrägen Box anfahren |
| von P3 nach P4: | Die Verschiebung mit den Cursor neu eingeben |
| nach P4: | Den zweiten Punkt der Verschiebung neu eingeben |
| mit/ohne Fangwinkel: | Eingabe von Punkt vier mit oder ohne Knotenfang |
| Festpunkt: | Den Festpunkt neu festlegen |
| Verschiebung NUMER.: | Die Verschiebung numerisch eingeben |
| KORREKTUR: | Die letzte Verschiebung zurücknehmen |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Taste [4] / <TAB> beendet wird.

5.4.12 Balkenelemente

Mit dieser Funktion lassen sich an den Platten- bzw. Scheibenelementkanten Balkenelemente definieren

Ablauf:

- Den Bereich der Elementkanten anfahren, an denen Balkenelemente definiert werden sollen.
- Die Balkengruppe festlegen.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|-----------------------|--|
| Ausführen: | Die Balkenelemente werden erzeugt und am Grafikbildschirm dargestellt |
| Ausschnitt CURSOR: | Den Ausschnitt der Plattenelementränder, an denen Balkenelemente definiert werden sollen, mit dem Cursor neu anfahren |
| Materialgruppe: | Die Materialgruppe des Balkenelementes neu zuweisen. Bei Eingabe Null werden die in dem Bereich liegenden Balkenelemente wieder gelöscht |
| Bettungsgruppe: | Die Bettungsgruppe neu zuweisen |
| Bemessungsbalken Nr.: | Zuweisung einer Indexnummer für die Bemessung. Die Bemessungsnummer dient auch zur späteren Verwendung im Quickplot. |
| Schriftgröße: | Die Schriftgröße, mit der die Balkengruppen dargestellt werden, neu definieren. |
| KORREKTUR: | Die letzte Balkendefinition zurücknehmen |

5.4.13 Materialzuweisung

Mit dieser Funktion kann einem Elementbereich eine andere Materialgruppe zugeordnet werden.

Ablauf:

- Den Bereich der zu ändernden Platten bzw. Scheiben anfahren.
- Die Materialgruppe zuweisen.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|--------------------|---|
| Ausführen: | Die Materialgruppe der im Ausschnitt befindlichen Platten- bzw. Scheibenelemente wird geändert |
| Ausschnitt CURSOR: | Den Bereich der zu ändernden Elemente neu anfahren |
| - als Schräge Box: | Den Bereich der zu ändernden Elemente mit einer schrägen Box anfahren |
| Materialgruppe: | Die Materialgruppe neu zuordnen |
| Schriftgröße: | Die Schriftgröße, mit der die Materialgruppe der Platten- bzw. Scheibenelemente am Grafikbildschirm dargestellt wird, festlegen |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Taste [4] / <TAB> beendet wird.

5.4.14 Bettungszuweisung

Mit dieser Funktion lässt sich einem Elementbereich eine andere Bettungsgruppe zuweisen.

Ablauf:

- Den Bereich der Plattenelemente anfahren, deren Bettungsgruppe geändert werden soll.
- Die Bettungsgruppe zuweisen.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|--------------------|--|
| Ausführen: | Die Bettungsgruppe der Elemente im gewählten Ausschnitt wird neu zugewiesen |
| Ausschnitt CURSOR: | Den Bereich der Elemente anfahren, deren Bettungsgruppe geändert werden soll |
| - als Schräge Box: | Den Bereich der Elemente, deren Bettungsgruppe geändert werden soll, mit einer schrägen Box anfahren |
| Bettungsgruppe: | Die Bettungsgruppe neu auswählen. Bei Eingabe Null wird die Bettungszuweisung wieder entfernt |
| Schriftgröße: | Die Schriftgröße, mit der die Bettungsgruppe am Grafikbildschirm dargestellt wird, festlegen |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Taste [4] / <TAB> beendet wird.

5.4.15 Knotenspezifische Koordinaten


Mit dieser Funktion lässt sich den Elementknoten innerhalb eines ausgewählten Bereichs ein lokales Koordinatensystem zuordnen. Die Funktion ist notwendig, um schiefen Rändern schiefe Knotenmomente zuzuweisen oder um schiefe Momentenspannungen berücksichtigen zu können.

Ablauf:

- Den Bereich der Knoten anfahren, denen ein lokales Koordinatensystem zugewiesen werden soll.
- Die Drehung des lokalen Koordinatensystems zum globalen Koordinatensystem angeben.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|--------------------|--|
| Ausführen: | Den Knoten wird das lokale Koordinatensystem zugewiesen |
| Ausschnitt CURSOR: | Den Bereich der Knoten neu anfahren, denen ein lokales Koordinatensystem zugewiesen werden soll |
| - als Schräge Box: | Den Bereich der Knoten, deren lokales Koordinatensystem neu zugewiesen werden soll, mit einer schrägen Box anfahren |
| Winkel: | Den Drehwinkel der lokalen Koordinatensystems zum globalen Koordinatensystem neu festlegen |
| Strichlänge: | Die Strichlänge, mit der die lokalen Koordinatensysteme der Knoten am Grafikbildschirm dargestellt werden, festlegen |
| KORREKTUR: | Die letzte Zuweisung zurücknehmen |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Taste [4] / <TAB> beendet wird.

5.5 Randbedingungen

Symbol: 

Über dieses Menü werden den FE-Netzknoten Randbedingungen zugeordnet. Die Randbedingungen beziehen sich in der Regel auf das globale Koordinatensystem. Eine Ausnahme machen gedrehte Knoten. Dort beziehen sich die Eingaben auf das lokale Koordinatensystem. Einem Knoten, der sich nur an inaktiven Elementen befindet, können keine Randbedingungen zugeordnet werden.

Dieses Kapitel befasst sich mit folgenden Themen:

[Linienlager](#)
[Knotenfesseln](#)
[Knotenfedern](#)

5.5.1 Linienlager

Mit der Eingabe der Linienlager werden vertikale Randbedingungen (Knotenfesseln und / oder Knotenfedern) definiert. Jeder Linienlagerknoten muss zwingend eine vertikale Lagerung haben, welcher falls nicht schon vorher bestimmt, automatisch gesetzt wird. Dabei wird vorher angegeben, ob noch freie Knoten eine vertikale Fessel oder -Feder erhalten.

Sind an bestimmten Knoten zusätzliche Drehfesseln oder Drehfedern vorhanden, können diese vorher oder hinterher innerhalb der Menüpunkte Knotenfesseln bzw. Knotenfedern bestimmt werden. Diese Funktion steht nur für FEPS zur Verfügung.

Ablauf:

- Automatische Kontrolle aller bisherigen Linienlager
- Eingabe eines Bereiches (als Box über einen Elementrand) an dem ein bestimmtes Linienlager definiert werden soll.
- Linienlagernummer festlegen. Wobei nicht durchgängig nummeriert werden muss.
- Vertikale Lagerungsart (Fessel oder Feder) bestimmen. Das vertikale Lager wird nur gesetzt wenn an den angefahrenen Knoten noch keine vertikale Lagerung bestimmt ist. Sollen bereits gelagerte Knoten eine andere Lagerung (z.B. Fessel oder anderer Federwert) erhalten so ist dieses im Menüpunkt Knotenfessel bzw. Knotenfeder umzusetzen.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|--------------------|---|
| Ausführen: | Den Knoten wird ein Linienlager zugeordnet / verändert. |
| Ausschnitt CURSOR: | Linienlager als rechteckige Box neu bestimmen. |
| Als schräge Box: | Linienlager als schräge Box neu bestimmen. |
| Lagerungsart: | Vertikales Lager neu bestimmen (siehe Hinweis oben). |
| Linienlagernummer: | Lagernummer neu festlegen. |
| Schriftgröße: | Die Schriftgröße der darzustellenden Lagernummer festlegen. |
| | |
| KORREKTUR: | Das Linienlager und die eingefügten Randbedingungen zurücksetzen. |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4]/<TAB>) abgebrochen wird.

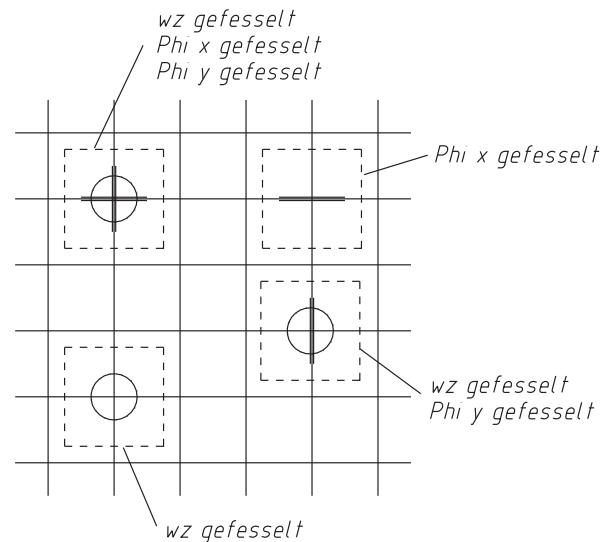
5.5.2 Knotenfesseln

Mit dieser Funktion lassen sich den Knoten Randbedingungen zuordnen. Das sind bei Plattensystemen die Verschiebungsmöglichkeit in Z-Richtung (w_z) sowie den Drehwinkel um die X- (φ_x) und die Y-Achse (φ_y). und bei Scheibensystemen die Verschiebungsmöglichkeiten in X- (w_x) und Y-Richtung (w_y) und die Verdrehmöglichkeit um die Z-Achse (φ_z). Es kann jeweils festgelegt werden, ob die Bewegungsrichtung gefesselt, frei oder vorverformt ist. Bei der Vorverformung ist zusätzlich der Betrag der Verformung mit anzugeben. Gefesselte oder vorverformte Knoten werden für Plattensysteme wie folgt dargestellt:

| | | |
|-------------|---|---------------------|
| w_z | = | Kreis um den Knoten |
| φ_x | = | horizontale Linie |
| φ_y | = | vertikale Linie |

Die Darstellung der Knotenfesseln für Scheibenelemente ist der Beispieldarstellung zu entnehmen. Anhand der Darstellung ist also sofort die Lagerungsart der Knoten ersichtlich.

Darstellung von Knotenfesseln bei Plattensystemen



Ablauf:

- Den Ausschnitt mit den Knoten anfahren, denen Randbedingungen zugeordnet werden sollen.
- Die Bewegungsmöglichkeiten der Knoten für die einzelnen Freiheitsgrade in der Reihenfolge bei Plattensystemen w_z , φ_x und φ_y festlegen, bei Scheibensystemen in der Reihenfolge w_x , w_y und φ_z . Der festzulegende Freiheitsgrad wird im Informationsfenster (oben rechts) angezeigt.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|------------------------|--|
| Ausführen: | Die Randbedingung wird eingefügt und am Grafikbildschirm dargestellt |
| Ausschnitt CURSOR: | Den Ausschnitt der Knoten neu anfahren, denen Randbedingungen zugeordnet werden sollen. |
| - als schräge Box: | Ausschnitt als schräge Box anfahren |
| Lagerungsart: | Die Lagerungsart der Knoten bezüglich der Freiheitsgrade neu festlegen |
| Strichläng./Kreisrad.: | Die Größe der Linien und Kreise, mit denen die Randbedingungen am Grafikbildschirm dargestellt werden, festlegen |
| KORREKTUR: | Die zuletzt eingefügte Randbedingung zurücknehmen |
- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

5.5.3 Knotenfedern

Mit dieser Funktion können Wegfedern und Drehfedern an Knoten festgelegt werden. Dazu ist den Freiheitsgraden w_z , φ_x und φ_y eine Federsteifigkeit (C_z , $C\varphi_x$, $C\varphi_y$) bei Plattensystemen und bei Scheibensystemen den Freiheitsgraden w_x , w_y , φ_y eine Federsteifigkeit (C_x , C_y , $C\varphi_z$) zuzuordnen. Gefedert gelagerte Knoten werden genau wie gefesselte Knoten dargestellt:

Ablauf:

- Den Ausschnitt mit den Knoten anfahren, denen Randbedingungen zugeordnet werden sollen.
- Die Bewegungsmöglichkeiten der Knoten für die einzelnen Freiheitsgrade in der Reihenfolge w_z , φ_x und φ_y festlegen. Der festzulegende Freiheitsgrad wird im Informationsfenster (oben rechts) angezeigt. Die Federsteifigkeit kann eingegeben oder ermittelt werden. Bei der Auswahl 'Wegfeder ermitteln' wird menügesteuert folgendermaßen weiterverfahren:

Ablauf Wegfederermittlung/Drehfederermittlung

- Bei der Drehfederermittlung folgt die Abfrage, ob die Stütze oder Wand unten eingespannt oder frei drehbar ist.
- Den E-Modul der Stütze oder der Wand über menügesteuerte Auswahl des Werkstoffs eingeben
- Die Stützendicke, Stützenbreite und die Stützenhöhe eingeben.
- Abfrage, ob die Berechnung geändert werden soll. Bei der Auswahl 'Berechnung ändern' beginnt der Ablauf erneut, andernfalls wird das Berechnungsergebnis übernommen.

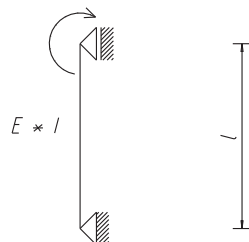
Wegfederkonstante

$$C_z = \frac{E * A}{l}$$

C_z = Wegfederkonstante
 E = E - Modul
 l = Länge der Stütze, Wand etc.
 A = Querschnittsfläche der Stütze etc.

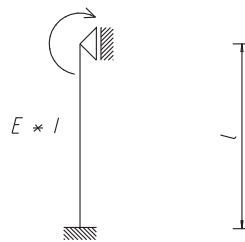
Drehfederkonstante

Abliegendes Auflager
frei drehbar



$$\frac{C\varphi_x}{C\varphi_y} = \frac{3 * E * I}{l}$$

Abliegendes Auflager
starr eingespannt



$$\frac{C\varphi_x}{C\varphi_y} = \frac{4 * E * I}{l}$$

- Menü mit der Auswahl:

| | |
|----------------------|--|
| Ausführen: | Die Randbedingung wird eingefügt und am Grafikbildschirm dargestellt |
| Ausschnitt CURSOR: | Den Ausschnitt der Knoten neu anfahren, denen Randbedingungen zugeordnet werden sollen. |
| - als schräge Box: | Ausschnitt als schräge Box anfahren |
| Einzelknoten: | Statt einem Bereich zu bestimmen, werden einzelne Knotenpunkte angefahren. |
| Lagerungsart: | Die Lagerungsart der Knoten bezüglich der Freiheitsgrade neu festlegen. Siehe hierzu 'Ablauf Wegfederermittlung/Drehfederermittlung' |
| Strichlä./Kreisrad.: | Die Größe der Linien und Kreise, mit denen die Randbedingungen am Grafikbildschirm dargestellt werden, festlegen |
| KORREKTUR: | Die zuletzt eingefügte Randbedingung zurücknehmen |

- Weiter im Menü bis die Funktion durch Tastendruck ([4] / <TAB>) abgebrochen wird.

5.6 Einwirkungen

Symbol: 

Mit diesem Menü lassen sich die Netzbelastungen der FE-Netze eingeben. Dazu stehen die nachfolgend beschriebenen Funktionen zur Verfügung. Eine Änderung der Netzstruktur kann dazu führen, dass die Belastungen neu einzugeben sind. Es ist also sinnvoll, die Belastungen erst einzugeben, wenn die Netzgenerierung vollständig abgeschlossen ist. Achtung: Die Einwirkungen sind nach unten negativ anzugeben.

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

[Einwirkungsbeschreibung](#)
[Felddefinition \(Lasten und Bewehrung\)](#)
[Lastübernahme aus FEPS](#)
[Flächenlast](#)
[Knotenlasten](#)
[Punktlasten](#)
[Linienlasten](#)

5.6.1 Einwirkungsbeschreibung

Zur Beschreibung der Einwirkungen oder ähnliches können 10 Beschreibungszeilen eingegeben werden, die in der numerischen Druckausgabe vor der Belastung ausgedruckt werden.

Ablauf:

- Eingabe der max. 10 Zeilen
Beenden mit '0'
- Rücksprung in das Hauptmenü

5.6.2 Felddefinition (Lasten und Bewehrung)

Um die Eingabe von Flächenlasten, die feldweise wirken können, zu vereinfachen, kann der Benutzer Felder definieren. Eine Flächenlast wird über alle Elemente angegeben, intern wird sie in die definierten Felder aufgeteilt, wobei jedes Feld für sich als interner Lastfall angesetzt wird. Damit eine eigene Schachbrettanordnung definiert werden kann, ist zusätzlich die Angabe von Lastfeldgruppen erforderlich, die ebenfalls als interne Lastfälle separat gerechnet werden. Diese Felder werden später auch für die Bemessung benutzt, um auf einfache Art und Weise eine vorhandene Bewehrung anzugeben. Die Verformungen werden ebenfalls feldweise ausgegeben.

Ablauf:

- Menü mit Auswahl:

- Je Feld eine Gruppe: Alle ausgewählten Plattenelemente werden einem Feld zugeordnet. Dabei sind die Feldgruppen gleich den Feldern gesetzt, so dass jedes Feld ein Lastfall ist. Es werden zunächst der Bereich markiert, in welchem alle Plattenelemente einem Feld zugeordnet werden sollen. Danach wird die Feldnummer eingetragen.
- Eigene Feldgruppen: Neben der Angabe von den Feldern in diesem Menüpunkt Feldgruppen gebildet, die zusammenwirkend einen Lastfall ergeben. (Schachbrett) Es werden zunächst der Bereich markiert, in welchem alle Plattenelemente einem Feld zugeordnet werden sollen. Danach gibt man die Feldnummer und die Feldgruppe an.
- Hinweise: Infos zu Felder und Feldgruppen

- Menü mit Auswahl:

- Ausführen: Führt die aktuelle Wahl aus. Ein weiteres bestätigen beginnt die vorgewählte Funktion erneut mit der Auswahl des Bereiches.
- Ausschnitt anfahren: Der aktuelle Bereich wird gewählt
- Feld/Feldgruppe: Änderung des aktuellen Feldes bzw. bei Feldgruppeneingabe auch der Feldgruppe.
- Schriftgröße: Die Schriftgröße ändern, mit der die Felder auf dem Grafikbildschirm angezeigt werden

5.6.3 Lastübernahme aus FEPS

Diese Funktion dient dazu komplette Linien- und Knotenlager einer oder mehrerer darüber liegenden Decke(n) als Linien- und Punktlasten zu übernehmen. Anschließend können die erzeugten Linienlasten um die Wandeigengewichte bzw. um die Stützeigengewichte erhöht werden. Dabei stehen 3 verschiedene Übernahmearten zur Verfügung:

- Art 1: Lastanteile aus Einwirkung g werden in Einwirkung Nr. 1 geschrieben, Q-Lasten nach ihrer jeweiligen Kategorie in die entsprechenden Einwirkungen sortiert.
- Art 2: Lastanteile aus Einwirkung g werden in Einwirkung Nr. 1 geschrieben, Alle Q-Lasten werden in eine zu bestimmende Einwirkung (>1) übertragen.
- Art 3: Alle G+Q-Lasten werden in eine zu bestimmende Einwirkung übertragen

Ablauf:

- Auswahl des Projektes und danach der Positionen, aus denen die Lasten übernommen werden sollen.
- Auswahl der Übernahmeart.
- Menü mit Auswahl (1):

| | |
|---------------------|--|
| Ausführen (1): | Die Lasten werden eingelesen, nachdem angegeben wurde, ob die maximale, minimale oder die Belastung aus Volllast übernommen werden soll. |
| Übernahmeprojekt: | Auswahl des Projektes und der Position, woraus übernommen werden soll. |
| Übernahmeart: | Auswahl der oben angegebenen Übernahmeart |
| Dargestellte EW-Nr: | Dargestellte Einwirkungsnr. ändern. |
| Schriftgröße: | Die Schriftgröße, mit der die Last auf dem Grafikbildschirm angezeigt wird, festlegen |
- Definition der Wandeigengewichte für die Linienlasten.
- Menü mit Auswahl (2):

| | |
|---------------------|---|
| Ausführen (2): | Die definierten Linienlasten werden per Menü auf die einzelnen übernommenen Linienlasten aufaddiert bzw. neu errechnet. |
| Wandlastdefinition: | Die Wandlastdefinition wird erneut ausgeführt |
| Art der Wandlast: | Auswahl, ob ermittelte Wandgewichte hinzuaddiert oder neu erzeugt werden. |
| Korrekturabfrage: | Mit/ohne Korrekturabfrage nach jeder Erhöhung |
| Dargestellte EW-Nr: | Dargestellte Einwirkungsnr. ändern. |
| Schriftgröße: | Die Schriftgröße, mit der die Last auf dem Grafikbildschirm angezeigt wird, |
- Definition der Stützeigengewichte für die Punktlasten.
- Menü mit Auswahl (3):

| | |
|----------------------|---|
| Ausführen (3): | Die definierten Stützlasten werden per Menü auf die einzelnen übernommenen Linienlasten aufaddiert bzw. neu errechnet, falls vorhanden. |
| Punktlastdefinition: | Die Stützlastdefinition wird erneut ausgeführt |
| Korrekturabfrage: | Mit/ohne Korrekturabfrage nach jeder Erhöhung |
| Dargestellte EW-Nr: | Dargestellte Einwirkungsnr. ändern. |
| Schriftgröße: | Die Schriftgröße, mit der die Last auf dem Grafikbildschirm angezeigt wird, |

5.6.4 Flächenlast

Mit dieser Funktion werden Flächenlasten definiert und den Elementen zugeordnet oder gelöscht. Die Flächenlast eines Elements wird kenntlich gemacht, indem der Betrag der Last innerhalb des Elements als Text positioniert wird. Dieser Text ist so lange sichtbar, wie die Funktion aktiv ist.

Ablauf:

- Auswahl der Einwirkungsnummer inklusive Kategorie auswählen.
- Eingabe, ob die Kategorie Feldweise angesetzt werden soll.
- Den Ausschnitt der Plattenelemente anfahren, die belastet werden.
- Die Flächenlast angeben. Bei Eingabe '0' werden die Flächenlasten gelöscht.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|----------------------|---|
| Ausführen: | Die Flächenlast wird eingefügt |
| Ausschnitt anfahren: | Den Bereich mit den Plattenelementen anfahren, die belastet werden |
| Lastordinate: | Die Flächenlast ändern. Bei Eingabe '0' werden die Flächenlasten gelöscht |
| Einwirkungs Nr.: | Einwirkungsnummer inklusive Kategorie ändern |
| Schriftgröße: | Die Schriftgröße, mit der die Last auf dem Grafikbildschirm angezeigt wird, festlegen |
| KORREKTUR: | Die zuletzt definierte Last löschen |

5.6.5 Knotenlasten

Mit dieser Funktion lassen sich den Netzknoten Punktbelastungen zuordnen oder löschen. Die definierten Knotenlasten werden, solange die Funktion aktiv ist, folgendermaßen auf dem Grafikbildschirm symbolisiert:

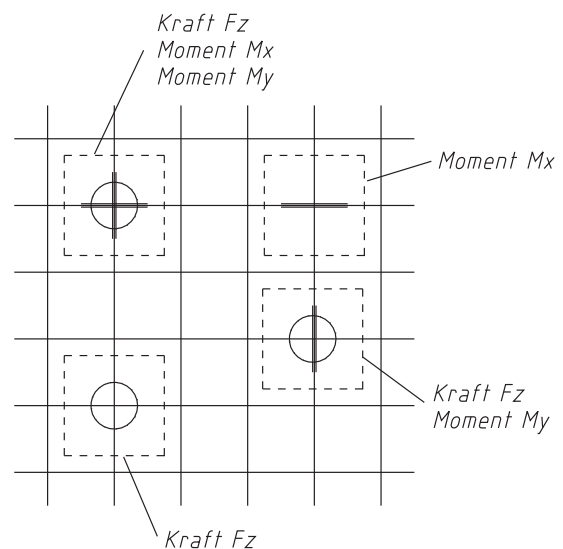
Die Kraft F_z wird als Kreis um den Knoten, die Momente um die X- und Y-Achse als horizontale bzw. vertikale Linie durch den Knoten dargestellt. Der Betrag der Belastungen wird neben den Belastungssymbolen zusätzlich numerisch ausgegeben.

Ablauf:

- Die Einwirkungsnummer (Kategorie) auswählen, Angabe ob Einwirkungsnummer Feldweise angesetzt werden soll.
- Eingabe der Lastbeträge F_z , M_x , M_y in [kN] bzw. [kNm] . Bei Eingabe '0' werden bestehende Knotenlasten gelöscht.
- Den Ausschnitt der belasteten Knoten anfahren.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|-----------------|--|
| Ausführen: | Die Knotenlasten werden eingefügt |
| Ausschnitt : | Den Ausschnitt der zu belastenden Knoten neu anfahren |
| Lastordinaten: | Die Knotenbelastung (siehe oben) über Auswahlmenü neu eingeben. Bei Eingabe '0' werden die Knotenlasten gelöscht |
| Einwirkung Nr.: | Die Einwirkungsnummer neu zuordnen. |
| Schriftgröße: | Die Schriftgröße, mit der die Belastung am Grafikbildschirm dargestellt wird, festlegen |
| Strichlänge: | Die Strichlänge und die Kreisradien, mit der die Belastung am Grafikbildschirm dargestellt wird, neu eingeben |
| KORREKTUR: | Die zuletzt eingefügte Belastung zurücknehmen |

Darstellung von Knotenlasten bei Plattensystemen



5.6.6 Punktlasten

Mit dieser Funktion werden Punktlasten eingefügt oder gelöscht. Als Punktlasten können Kräfte in beliebiger Richtung an beliebigen Punkten eines zuvor erzeugten FE-Netzes angesetzt werden. Aktivierte Punktlasten werden als Kreuz am Wirkungsort dargestellt, solange die Funktion aktiv ist. Der Betrag wird neben dem Symbol numerisch ausgegeben.

Ablauf:

- Die Einwirkungsnr. zuordnen, welche angezeigt werden soll.
- Den Punkt, an dem sich die Last befindet, anfahren.
- Den Punktlastbetrag eingeben. Bei der Schnelleingabe können alle Einwirkungen für die angegebene Punktlast in einem Menü komfortabel bearbeitet werden.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|----------------------|--|
| Ausführen: | Die Punktlast wird eingefügt |
| Punkt CURSOR: | Den Punkt, an dem sich die Last befindet, mit dem Cursor neu anfahren |
| Punkt NUMER.: | Den Punkt, an dem sich die Last befindet, numerisch eingeben |
| Lastordinate: | Die Belastung neu angeben |
| Einwirkungsnummer: | Die darzustellende Einwirkungsnummer wählen |
| Schriftgröße: | Die Schriftgröße, mit der die Belastung am Grafikbildschirm ausgegeben wird, festlegen |
| Punktlasten löschen: | Die in einem anzufahrenden Bereich befindlichen Punktlasten löschen |
| KORREKTUR: | Die zuletzt durchgeführte Funktion (einfügen oder löschen) zurücknehmen |

5.6.7 Linienlasten

Mit dieser Funktion lassen sich Linienlasten einfügen oder löschen. Sie werden bei Plattensystemen als Linie dargestellt, wobei die Beträge der Linienlast an den Endpunkten numerisch ausgegeben werden.

Ablauf:

- Die Einwirkungsnr. zuordnen, welche angezeigt werden soll.
- Zwei Punkte anfahren und festlegen, ob die Linie mit Fangwinkel, die Linie zwischen den Punkten, nur die lotrechte Linie oder nur die waagerechte Linie zwischen diesen beiden Punkten mit einer Linienlast belastet wird. Man beachte, dass die Linienlast immer im Punkt 1 beginnt.
- Den Linienlastbetrag im Punkt 1 und Punkt 2 angeben. Bei der Schnelleingabe können alle Einwirkungen für die angegebene Punktlasten in einem Menü komfortabel bearbeitet werden.
- Menü mit der Auswahl:

| | |
|---------------|--|
| Ausführen: | Linienlast wird eingefügt |
| Linie CURSOR: | Die Punkte P1 und P2 mit dem Cursor neu anfahren |
| Linie NUMER.: | Die Punkte P1 und P2 numerisch eingeben |
| Art: | Auswahl, ob die Linie mit Fangwinkel, die Linie, nur die waagerechte Linie oder nur die senkrechte Linie zwischen den beiden Punkten berücksichtigt wird |

| | |
|-----------------------|---|
| Lastordinaten: | Die Lasten im Punkt 1 und Punkt 2 angeben. Bei Scheibensystemen zusätzlich den Belastungswinkel |
| Einwirkungsnummer: | Die aktuelle Einwirkungsnummer setzen |
| Schрифthöhe: | Die Schрифthöhe, mit der die Last am Grafikbildschirm angezeigt wird, festlegen |
| Linienlast löschen: | In einem Bereich liegende Linienlasten löschen |
| Linienlast verziehen: | Ausschnitt (P1 und P2) durch Rechteckbox anfahren. Punkte P3 und P4 anfahren, um die Endpunkte der Linienlast um den gegebenen Richtungsvektor zu verschieben. Danach Menü mit der Auswahl: Ausführen: Angefahrne Lastpunkte werden verschoben Ausschnitt: Bereich neu anfahren von P3 nach P4: Verschiebung neu eingeben Zurück zur Eingabe: Zurück in das Auswahlmenü zu Linienlasten KORREKTUR: Die zuletzt ausgeführte Verschiebung zurücknehmen |
| Linienlast versetzen: | Versetzt eine Linienlast mit ihrer Einwirkungsnummer in eine andere Einwirkungsnummer |
| KORREKTUR: | Die zuletzt ausgeführte Funktion (einfügen oder löschen) revidieren |

5.7 Bemessung

Symbol: 

Mit diesem Menü lassen sich einzelne Bemessungsparameter für den Rechenlauf vorgeben.

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

[Stahlbetonbemessung](#)
[Eingabekontrolle](#)
[Bewehrungswahl nach Rechenlauf](#)

5.7.1 Stahlbetonbemessung

Mit dieser Funktion werden die für die während der Berechnung im FEPS durchgeführte Bemessung notwendigen Eingabedaten abgefragt.

Ablauf:

- Arbeitsmenü mit der Auswahl:

| | |
|--------------------|---|
| Biegebemessung: | Auswahl, ob die Biegebemessung anhand der Knoten- oder Elementschnittgrößen bemessen werden soll |
| Expositionsklasse: | Auswahl der Expositionsklasse für oberhalb und unterhalb der Platte. Die Auswahl beeinflusst die Mindestbetondeckung und die gewählte Mindestbetongüte. |
| Betondeckung: | Eingabe der gewählten Betondeckung |
| Beton: | Eingabe der Betonart (Leicht-/Normalbeton), Betongüte, Größtkorn des Betonzuschlages |
| Stahl: | Eingabe der Stahlgüte |
| Bemessungswinkel: | Eingabe des Bemessungswinkels als Differenz zum globalen Koordinatensystem |
| Überdeckung : | Abstand der oberen und unteren Bewehrungsachsen zur Betonkante |
| Schubbemessung: | Angabe, ob die Bemessung aus Knotenschnittgrößen oder aus Elementschnittgrößen erfolgen soll. |

5.7.2 Eingabekontrolle

Diese Funktion wird am Ende der Eingabe aufgerufen. Es wird das gesamte System auf widersprüchliche Eingaben überprüft. Werden widersprechende Systemdaten gefunden erscheint ein Hinweis mit entsprechenden automatischen Korrekturen oder Korrekturverweisen. Diese Hinweise können auch als Zwischenausdruck ausgegeben werden.

Sollte eine automatische Korrektur erfolgt sein so ist den Hinweisen auf Kontrolle der entsprechenden Eingabedaten unbedingt Folge zu leisten, da ev. die Eingabedaten dahingehend verändert wurden das die Systemdaten nicht den gewünschten Daten entsprechen.

5.7.3 Bewehrungswahl nach Rechenlauf

Die Wahl der Biegebewehrung ist für die Querkraftbemessung und für die Nachweise der Gebrauchstauglichkeit erforderlich. Häufig ist in Lagernähe eine hohe Querkraft vorhanden. Die erforderliche Biegebewehrung reicht aber manchmal nicht aus, um diese Querkraft aufzunehmen. Hier ist es von großem Vorteil wenn die gewählte Biegebewehrung in die Berechnung mit einfließt, da sich das $gew.as$ manchmal erheblich vom $erf.as$ unterscheidet.

Ablauf:

Auswahl, ob untere oder obere Längsbewehrung

- Menü mit Auswahl:
















| | |
|------------------------------|--|
| Alle Elemente gleich: | Alle Elemente erhalten eine vorgegebene Längsbewehrung |
| $vorh.as = erf.as$: | Alle Elemente erhalten als Grundbewehrung die erforderliche Längsbew. |
| $vorh.as = x \cdot erf.as$: | Alle Elemente erhalten als Grundbewehrung die erforderliche Längsbew. multipliziert mit einem vorgegeben Faktor X |
| Elementweise: | Die vorhandene Bewehrung wird für die markierten Elemente gesetzt |
| Feldweise: | Einzelne Felder/Feldgruppen können einzeln mit vorhandener Biegebewehrung vorbelegt werden. |

6 Anhang

6.1 Übersicht über Zeichenfunktionen mit Icons

Grundfunktionen bzw. Grundelemente (s.a. Kapitel 4)









Geraden

| | |
|---|------------------------------|
|  | Einzelgerade |
|  | Wandpolygon |
|  | Hilfsgerade |
|  | Doppelgerade |
|  | Winkelgerade |
|  | Rechteck/Box |
|  | Fenster/Tür |
|  | Parallele Gerade |
|  | Paralleles Polygon |
|  | Vieleck |
|  | Geradenkorrektur |
|  | Geraden verschmelzen |
|  | Schnittpunkt von Geraden |
|  | Ausrundung von Geraden |
|  | Darstellungskorrektur Gerade |













(Teil-)Kreise/Ellipsen

| | |
|---|--|
|  | (Kreis) Mittelpunkt, Radius |
|  | (Kreis) 2 Kreispunkte, Radius |
|  | (Kreis) 3 Kreispunkte |
|  | (Kreis) Mittelpunkt, Kreispunkt |
|  | (Teilkreis) Mittelpunkt, Radius, Winkel |
|  | (Teilkreis) Radius, 2 Kreispunkte |
|  | (Teilkreis) 3 Kreispunkte |
|  | (Teilkreis) Mittelpunkt, 2 Kreispunkte |
|  | (Ellipse) Mittelpunkt, 2 Radien, Verdrehung |
|  | (Teilellipse) Mittelpkt., 2 Radien, 2 Winkel, Verdrehung |
|  | Paralleler Kreis/Ellipse |
|  | Kreis-/Ellipsenachsen |
|  | Kreis-/Ellipsenkorrektur |
|  | Darstellungskorrektur Kreis/Ellipse |










Texte

| | |
|---|-------------------------|
|  | Textblock |
|  | Schnelltext/Einzelzeile |
|  | Text schieben |
|  | Text drehen |
|  | Textblock umranden |
|  | Textzeile umranden |
|  | Textbereich ändern |
|  | Textkorrektur |

Maßlinien

| | |
|---|------------------------|
|  | Punktbemaßung |
|  | Schnittbemaßung |
|  | Öffnungshöhe |
|  | Radius/Durchmesser |
|  | Kreis/Ellipsenbemaßung |
|  | Schräge Länge |
|  | Zahl schieben |
|  | Zahlenblock umranden |
|  | Zahl umranden |
|  | Bemaßung ändern |
|  | Zahlbereich ändern |
|  | Zahlkorrektur |

Bereiche

| | |
|---|-----------------|
|  | Bereich löschen |
|  | Ausstanzen |
|  | Ziehen |
|  | Spiegeln |
|  | Doppeln |
|  | Drehen |
|  | Schieben |
|  | Multi-Funktion |
|  | Echter Zoom |

6.2 Zeichenelemente



- Erweiterte Grundfunktionen (s.a. Kapitel 5 der CAD-Beschreibung)

Schraffuren



Punktschraffur



Polygonschraffur



Grunddaten Schraffur



Schraffurbereich ändern

Dämmung



Dämmung



D.-bereich ändern

Makros



Schnittlinie



Aussparung



Schnitt erstellen



Kreuz



Achssystem erstellen



Stahlbeton Plattenbalken



Flächenberechnung, Punkt



Kreuz



Höhenkote



Stahlprofile



Flächenber. Polyg.



- Positionsplanmodul (s.a. Kapitel 6 der CAD-Beschreibung)



Deckenposition



Einzelposition



Balkenposition



- Bewehrungsmodul (s.a. Kapitel 7 der CAD-Beschreibung)

Matten



Beliebige Fläche



Rechteck



Rand-/Stützbew.



Einzelmatte



Abstandkörbe



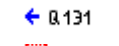
Einzelmatte ändern



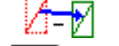
Mattenbereich ändern



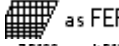
Mattenüberdeckung bemaßen



Mattentext verschieben



Matte verschieben



as-Werte aus FEPS darstellen



Vorschau der Schneideliste

Schnittmatten



Schnittmatten



Schnittmatte beschriften



Schnittmatte ändern

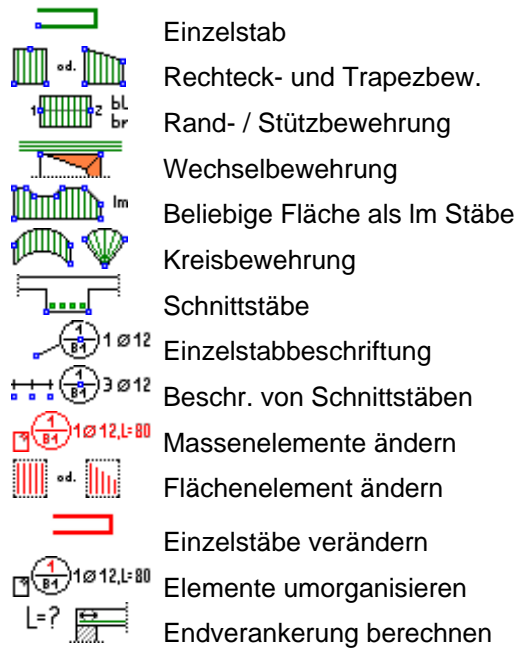


Schnittmatte drehen

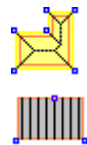


Mattennr. ändern

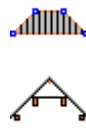
Einzelstäbe



- Dächer (s.a. Kapitel 8 der CAD-Beschreibung)



Dachausmittlung



Balkenlage Polygonal



Balkenlage Rechteck



Pfettendach Ansicht

6.3 Zusatzfunktionen für FEPS

Materialien (s.a. Kapitel 5.3-FEPS)

Symbol: 

- Plattenelemente
- Balkenelemente
- Bettungsziffer

Generierung (s.a. Kapitel 5.4-FEPS)

Symbol: 

- Automatische Generierung
- Blockgenerierung
- Polygenerierung
- Einzelelement
- Schräge Innenlinien
- Runde Innenlinien
- Plattenelemente löschen
- Inaktive Plattenelemente
- Knoten verschmelzen
- Knoten verschieben
- Fächerartig verschieben
- Balkenelemente zuweisen
- Materialzuweisung
- Bettungszuweisung
- Knotenspezifische Koordinaten

Lagerung und Randbedingungen (5.5-FEPS)

Symbol: 

- Linienlager
- Knotenfesseln
- Knotenfederung

Einwirkungen (s.a. Kap. 5.6-FEPS)

Symbol: 

- Einwirkungsbeschreibung
- Felddefinitionen für Last und Bewehrung
- Lastübernahme aus FEPS
- Flächenlasten
- Knotenlasten
- Punktlasten
- Linienlasten
- Ausschließende Einwirkungen

Bemessung (s.a. Kapitel 5.7-FEPS)



- Stahlbetonbemessung
- Eingabekontrolle
- Bewehrungswahl nach Rechenlauf

6.4 FEPS-Generierung im CAD (Kurzanleitung)

1. "FEPS" aus dem Projekt Navigator aufrufen (Programm 101A).



- Um die grafische Generierung zu starten CAD-Button anklicken.

2. "CAD" für FEPS bearbeiten

- Grundriss erstellen, oder bestehenden Grundriss einladen. (gegebenenfalls über DXF Import)

Hinweis:

Für die FE-Netzgenerierung muss keine extra Folie angelegt werden.

- Eventuell Hilfslinien in die Auflagersystemlinie des Gebäudes zeichnen, damit diese anschließend als Suchlaufpunkte vorhanden sind.

3. "FEPS-Generierung" aufrufen

- folgende Menüpunkte abarbeiten: Materialien, Generierung, Lagerung, Lasten und Bemessung. Menüpunkte, die nicht zum Tragen kommen, müssen nicht bearbeitet werden. Nähere Abläufe sind im FEPS-Handbuch unter Kapitel 2 - grafische Generierung bzw. in diesem Handbuch unter Kapitel H dokumentiert.
- Die Generierung (Typ 1-9 im FEPS-Handbuch) erfolgt ähnlich der numerischen Generierung (FEPS Abs. 2.8), mit der großen Ausnahme, dass schon veränderte Elemente nur bei einer Neugenerierung der entsprechenden Blöcke neu erzeugt werden. Die Generierung wird sofort grafisch dargestellt und kann jederzeit korrigiert werden. Jegliche Eingaben von Element- oder Knotennummern entfallen vollkommen, da diese intern verarbeitet werden. So lassen sich z.B. Knoten verschieben, indem ein Ausschnitt bestimmt wird. Anschließend kann die Verschiebungsdifferenz über zwei Punkte angefahren werden (analog den Bereichshilfen "Verschieben"). Für eine Netzneugenerierung wird eine automatische Generierung empfohlen.

Hinweis:

Werden Elemente und/oder Knoten entfernt und sind schon Balkenelemente, Knotenspez. Koord., Belastungen oder Randbedingungen vorhanden, so müssen diese anschließend korrigiert werden (Menüpunkte aufrufen).

- Die Belastung (Flächen- Knoten-, Punkt- und Linienlasten) werden ebenfalls grafisch erfasst und sofort dargestellt.
- Die Kombinatorik der Einwirkungen erfolgt wieder analog zu FEPS (Abs. 2.15)
- Bei den Randbedingungen (Plattenlagerungen) werden Ausschnitte angefahren, in denen die Knoten einer Lagerungsart zugeordnet werden, wobei Knoten beliebig oft angefahren werden können. So kann z.B. ein in vertikaler Richtung gefesselter Knoten durch einfaches Anfahren gefedert werden, oder umgekehrt. Bei der Stützensenkung (Knotenfessel) und bei der Federordinate (Knotenfedern) gibt es analog den Knotenlasten die Senkungsgruppen bzw. Federgruppen.
- Die Stahlbetonbemessung erfolgt analog zu FEPS (Abs. 2.17).
- Mit FE-Spiegeln kann das komplette Netz mit der Belastung und Lagerung gespiegelt werden, wobei immer eine Spiegelung mit Löschung des Ursprungs erfolgt. Soll anschließend das

Ursprungsnetz zusätzlich erfasst werden, so ist in der Blockgenerierung jeder Block numerisch zu bestätigen.

- Innerhalb der Grunddaten können die FEPS-Texte mit einer schnellen Hardwareschrift eingestellt werden.
- Mit FE-Messen können Längen bestimmt werden, wobei die Elementknoten im Suchlauf sind, die Elementlinien nicht.
- Unter dem Menüpunkt FE-Bildaufbau erfolgt ein Netzaufbau in dem entsprechenden Bildausschnitt

4. CAD verlassen und in FEPS die Berechnung aufrufen

Die Berechnung erfolgt weiterhin in FEPS, wobei immer mit einer Elementnummernoptimierung gerechnet werden sollte.

Sämtliche Veränderungen oder Ergänzungen können jetzt jederzeit in FEPS erfolgen (z.B. Lasten oder Lager ändern, Bemessungsrichtung drehen usw.). Mit 'Berechnen' wird der Rechenlauf gestartet.

5. Evtl. Rückkehr zum CAD, um Biegebemessung vorzunehmen

Falls eine Querkraftbewehrung erforderlich wird, ist es sinnvoll mit der real vorhandenen Längsbewehrung den Querkraftnachweis zu führen. Unter "Bemessung -> Bewehrungswahl nach Rechenlauf" kann eine vorhandene untere und obere Bewehrung gewählt werden. Dabei wird die erforderliche Bewehrung angegeben. CAD daraufhin beenden. Bei der Ausgabe wird die vorhandene Längsbewehrung für den Querkraftnachweis berücksichtigt.