



# Kurzbeschreibungen zur **S+S 3D-CAD / CAM Software**

## CAD-Elemente und CAD-Funktionen

### 1. Inhaltsverzeichnis

1.	Inhaltsverzeichnis	1
2.	Grundsätzliches zum Zeichnen	7
2.1.	CAD-Dialog anzeigen	8
2.2.	Der CAD-Dialog (Übersicht)	9
2.3.	Ein Beispiel (Grundriss)	10
3.	Erstellen und Bearbeiten von CAD Objekten	14
3.1.	CAD-Modus 3D 2D Tx	15
4.	Der 3D Punkt	17
4.1.	So wird ein 3D Punkt erstellt:	17
4.2.	Das Kontextmenü des 3D-Punktes.	17
5.	Linie durch 2 Punkte	18
5.1.	So wird eine LINIE DURCH 2 PUNKTE gezeichnet	19

<b>5.2. Die Eigenschaften einer LINIE DURCH 2 PUNKTE</b>	<b>19</b>
5.2.1. 1. Seite Eingabedialog Linie	20
5.2.2.1. Linie teilen	21
5.2.2. 2. Seite Eingabedialog Linie	22
5.2.2.1. Radius	22
<b>7. Linienzug</b>	<b>25</b>
7.1. So wird ein LINIENZUG gezeichnet	25
7.2. Linienzug bearbeiten	25
7.2.1. Verschieben	27
7.2.2. Verschieben lotrecht zur Fläche	28
7.2.3. Drehen	29
7.2.4. Mehrfach Drehen	30
7.2.5. Polygon Schließen	31
7.2.6. offenen Linienzug anfügen	31
7.2.7. Polygon Auflösen	32
7.2.8. Bezugspunkt setzen	32
7.2.9. Lot fällen	33
7.2.10. Schnittkante zu zweiter Fläche	35
7.2.11. Kopieren	36
7.2.12. Löschen	36
7.2.13. Eigenschaften	37

7.2.13.1.	Profil Laden/Speichern	38
7.2.13.2.	Bearbeitungsarten	39
7.2.13.3.	Bearbeitungstiefe	40
7.2.13.4.	Funktion Radius erzeugt Zylinder	43
7.2.13.5.	Einer Fläche eine TEXTUR geben:	43
<b>8.</b>	<b>Linienzug auf Fläche</b>	<b>44</b>
8.1.	Aufbau der Funktion LINIENZUG AUF FLÄCHE	44
<b>9.</b>	<b>Das Dreieck</b>	<b>45</b>
<b>10.</b>	<b>Der Spline.</b>	<b>47</b>
10.1.	Der Eigenschaftendialog des Splines	47
10.2.	Zeichnen eines Splines	48
10.3.	Die Nachbearbeitung eines Splines	49
<b>11.</b>	<b>Das Rechteck</b>	<b>50</b>
11.1.	Zeichnen eines Rechtecks	50
11.2.	Eigenschaften des Rechtecks	52
<b>12.</b>	<b>Der Kreis</b>	<b>53</b>
12.1.	Eingabedialog Layer und Stiftfarbe	53
12.2.	Definition des Kreises	54
12.3.	Kontextmenü des Kreises	54
12.4.	Segmentieren des Kreises	55
12.5.	Eigenschaftendialog des Kreises	56

<b>13. Der Kreisbogen</b>	<b>58</b>
<b>14. Die Ellipse</b>	<b>60</b>
14.1 Definition einer Ellipse	60
14.2 Kontextmenü der Ellipse	60
14.3 Segmentieren der Ellipse	61
14.4 Eigenschaftendialog Seite 1 der Ellipse	62
14.5 Spiralen erstellen	63
14.6 Eigenschaftendialog Seite 2 und 3 der Ellipse	64
<b>15. Das Multielement</b>	<b>65</b>
<b>16. Koordinatensystem anlegen</b>	<b>66</b>
16.1. Der Eingabedialog Koordinatensystem	67
16.2. Benutzung eines neu angelegten Koordinatensystems	69
16.3. Beispiel Bauteilgruppe:	70
16.4. Ein Gelände erstellen	71
16.4.1. Die Eingabe	71
16.4.2. Das Kontextmenü (rechte Maustaste) Bezugspunkt	72
16.4.3. Das Kontextmenü (rechte Maustaste) 3D Punkt	72
<b>17. Bearbeiten von Zeichnungsdateien</b>	<b>73</b>
17.1. Bearbeiten/ UNDO	73
17.2. Bearbeiten/ REDO	73
17.3. Undo und Redo mit der Tastatur	73

<b>18. Weitere CAD-Funktionen</b>	<b>74</b>
18.1 Linienzug schließen	74
18.2 Linienzug auflösen	74
18.3 Mehrfaches Löschen	75
18.4. Eigenschaften Mehrerer Objekte	76
18.4.1. Die 1. Seite des Dialogs	76
18.4.1.1. Transparenz	76
18.4.1.2. Skalierung	77
18.4.1.3. Texturen	77
18.4.2. Die 2. Seite des Dialogs:	78
<b>19. Stutzen, Dehnen &amp; Teilstücke entfernen</b>	<b>80</b>
19.1 Stutzen	80
19.2 Dehnen	81
19.3 Teilstücke löschen	82
19.4. Zusammenfassung der bearbeitbaren Objekte:	83
<b>20. Spiegeln</b>	<b>84</b>
<b>21. Verbinden von zwei Linien</b>	<b>84</b>
<b>22. Polygon kopieren und an Kante ausrichten</b>	<b>85</b>
<b>23. 3 Polygone an Punkt verknüpfen</b>	<b>86</b>
23.1. Zeichnung eines dreidimensionalen Fußballs	88
<b>24. Mehrfach Drehen</b>	<b>90</b>



## 2. Grundsätzliches zum Zeichnen

Zunächst ist darauf zu achten, den Bezugspunkt, der auch der Nullpunkt aller 3 Achsen ist, in den Zeichnungseinstellungen eingeschaltet zu haben.

Ein Layer kann als einzelne Ebene oder Schicht betrachtet werden, auf der meistens gleiche oder zusammen gehörende Informationen abgelegt sind.

Diese Layer können, je nach Verwendungszweck der Zeichnung, ein- oder ausgeschaltet werden.

Die einzelnen Layer, Darstellungseigenschaften, wie Strichfarbe oder Textur, verschiedener Objekte des Projekts, tragen zur Übersichtlichkeit durch Vorsortierung bei.

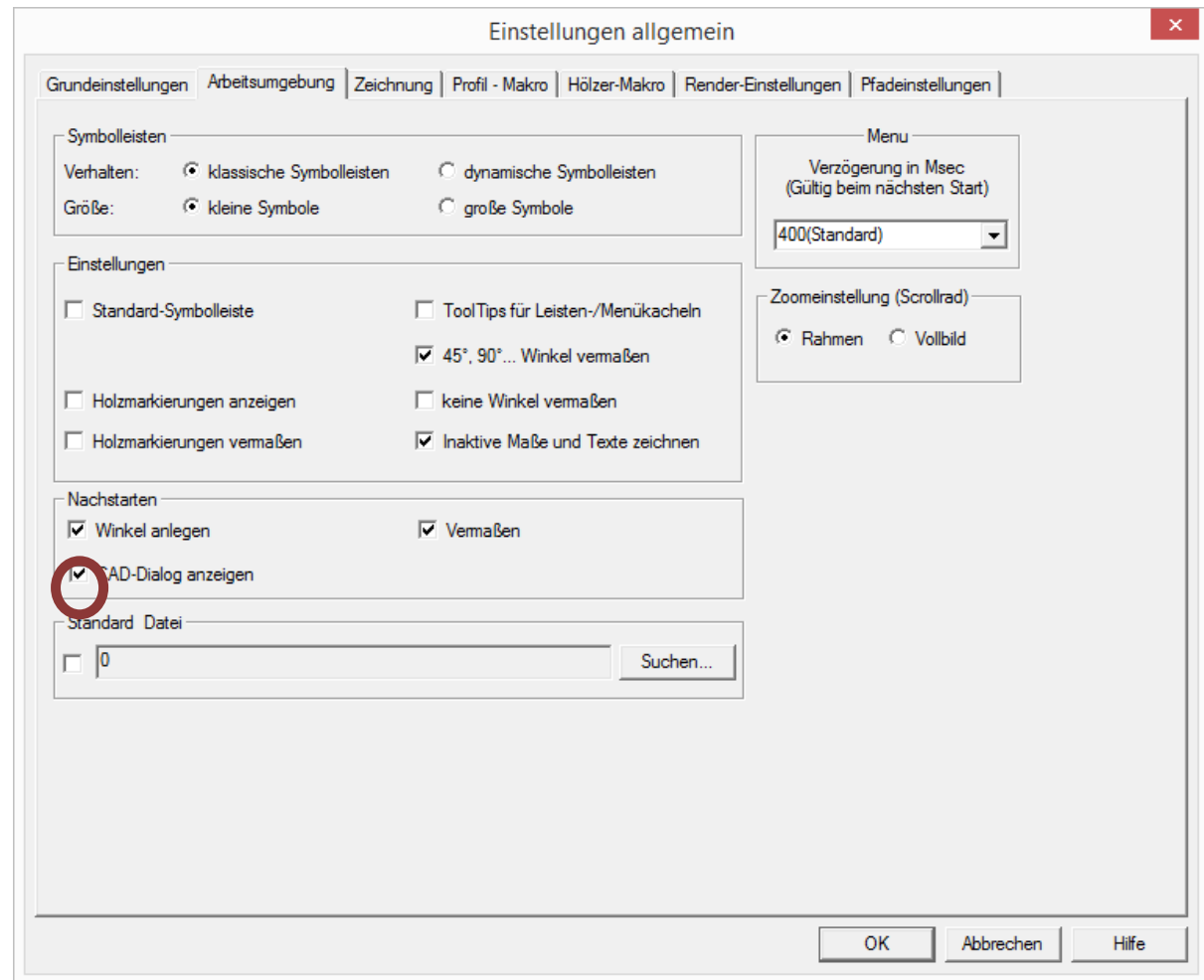
So werden zum Beispiel gleiche Hölzer, wie alle Sparren oder alle Pfetten, auf einem gemeinsamen Layer abgelegt und können so unaufwändig ausgewählt oder bearbeitet werden.

Diese Vorgehensweise kann auch auf einzelne CAD-Objekte, zum Beispiel nur zu einem Geschoss zugehörige Hilfskonstruktionen für Grundrisse, freie Hölzer oder Skizzen, in einem Projekt angewandt werden.

Somit ist es immer sinnvoll, verschiedene Skizzen und Hilfskonstruktionen auch auf verschiedene Layer zu legen, um die größtmögliche Übersichtlichkeit im gesamten Bauvorhaben zu gewährleisten.

## 2.1. CAD-Dialog anzeigen

Über die **RECHTE MAUSTASTE/EINSTELLUNGEN/ALLGEMEIN** wird in der **ARBEITSUMGEBUNG** ein Häkchen bei **CAD-DIALOG ANZEIGEN** gesetzt.



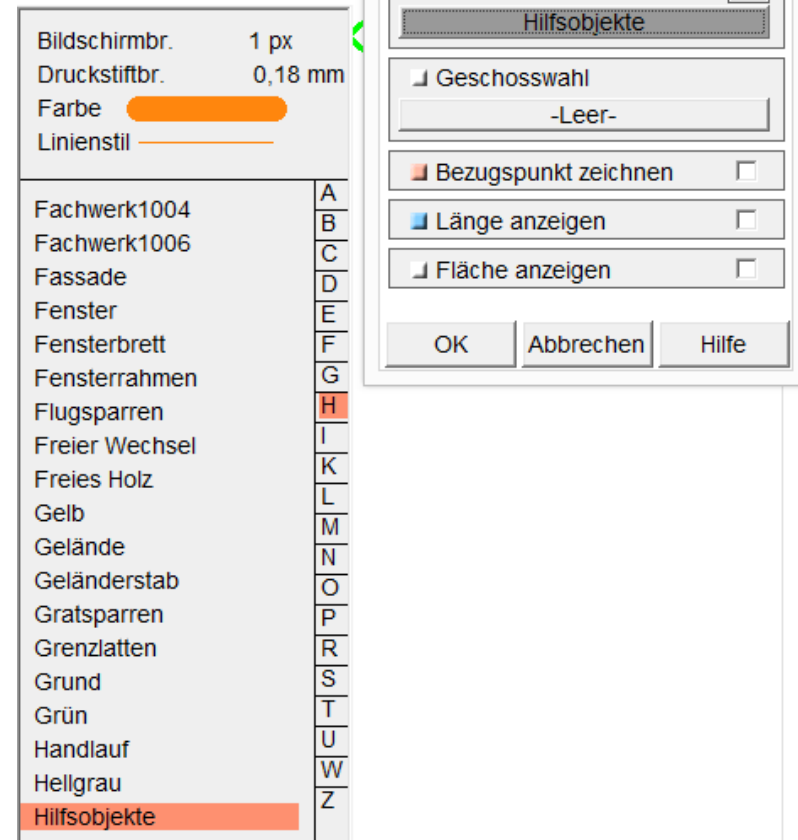


## 2.2. Der CAD-Dialog (Übersicht)

Hier werden **LAYER** und **STIFTFARBE** zunächst zugewiesen oder auch direkt neu erstellt.

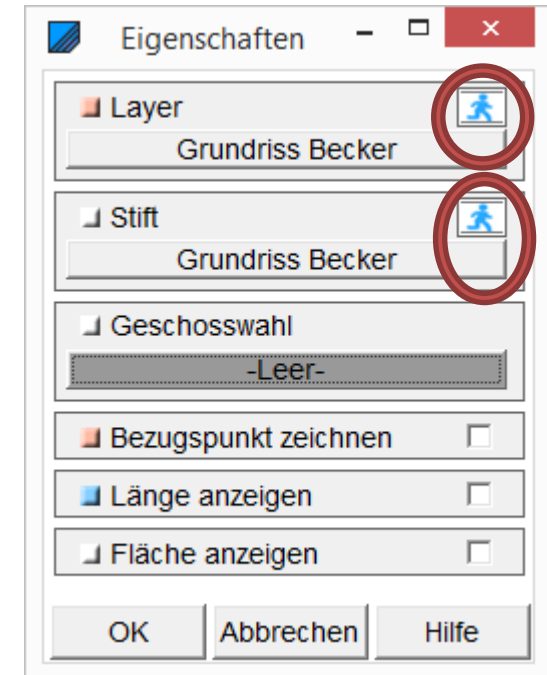
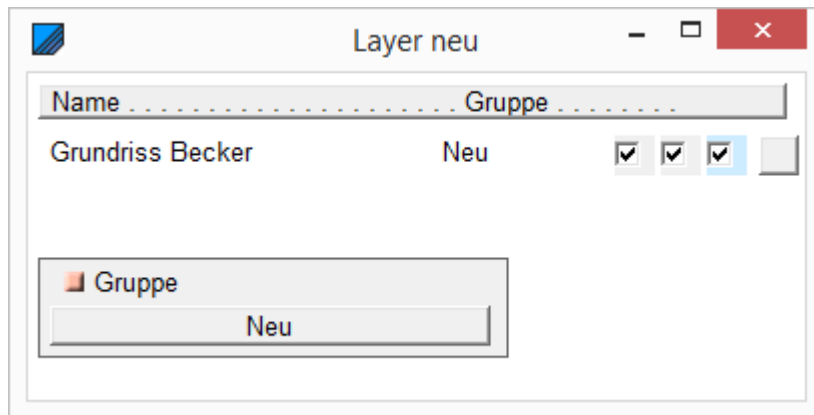
Es kann der Übersichtlichkeit wegen schon eine **GESCHOSSWAHL** des Bauvorhabens vorgenommen werden.

Es kann der **BEZUGSPUNKT** ein- und ausgeblendet werden und das **LÄNGENMAß**, bzw. der **FLÄCHENINHALT** in der Zeichnung angezeigt werden.



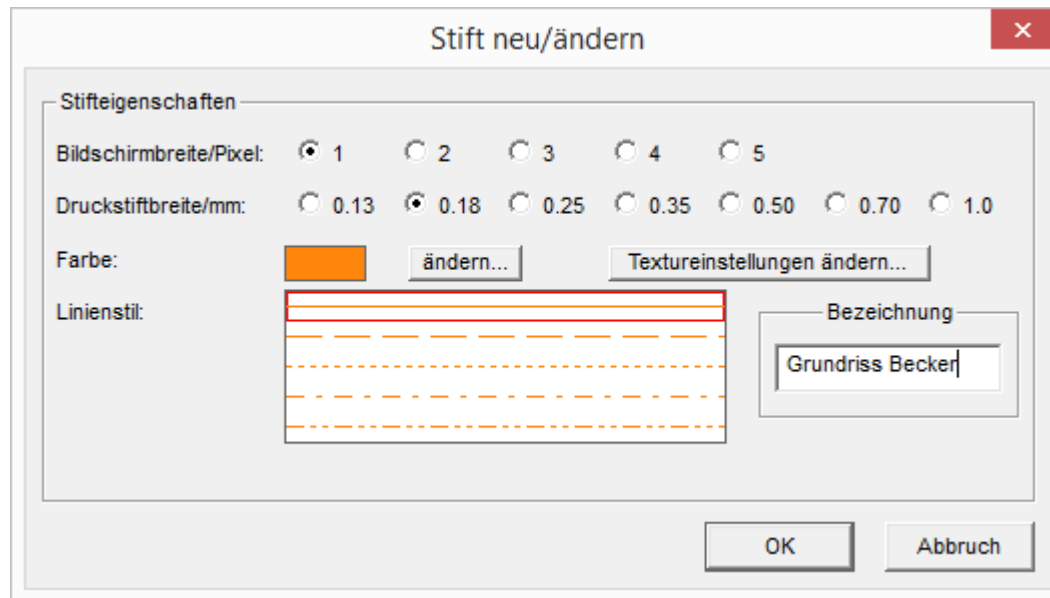
## 2.3. Ein Beispiel (Grundriss)

2.3.1. Der besseren Übersichtlichkeit wegen kann die Erstellung eines Grundrisses auf einen eigenen Layer gelegt werden, um diesen dann bei Bedarf auch ausschalten zu können. Dazu wird auf den Button **NEU** neben der Layeranzeige geklickt und in der Layersteuerung ein Name für den neuen Layer vergeben. Außerdem ist in diesem Fall der Layer auf das Erdgeschoss gelegt worden und auch nur dort sichtbar, das heißt, wenn das Erdgeschoss im Geschosdialog ausgeschaltet wird, ist auch dieser Layer nicht sichtbar.



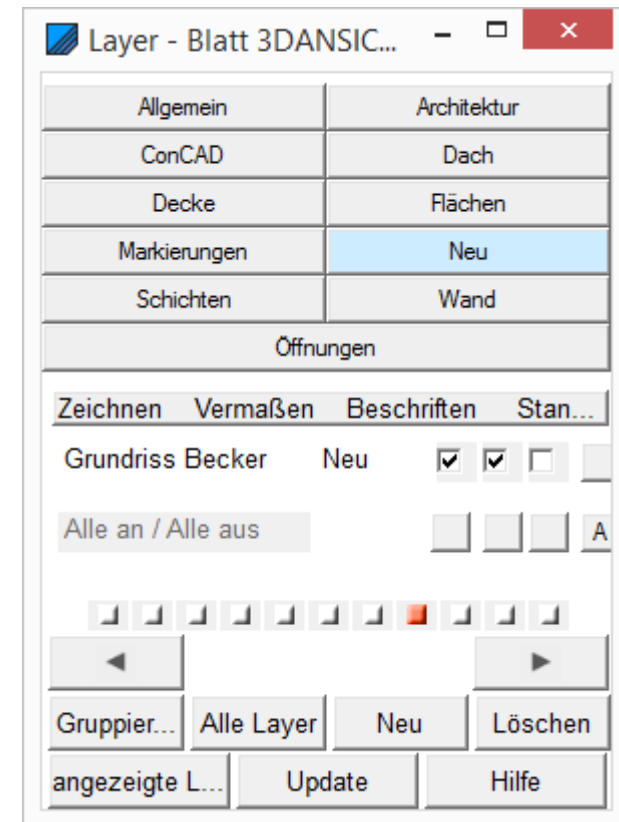
2.3.2. Über das kleine Dreieck neben den Namen, kann die komplette Liste der Layer bzw. Stifte aufgerufen werden, um beispielsweise daraus auszuwählen.

Ferner kann die **STIFTFARBE** geändert oder neue Eigenschaften zugewiesen werden. Es kann die **STIFTBREITE** auf dem Bildschirm und für Ausdrucke (**DRUCKSTIFTBREITE**) eingestellt werden. Auch die zugewiesene Textur für den OGL-Modus kann geändert werden. Ferner kann aus 5 verschiedenen **LINIENSTILEN** gewählt werden. Im Feld **BEZEICHNUNG** wird der neue Name des Stiftes eingetragen. (Es wird bei weiteren neuen Stiften automatisch nachnummeriert).

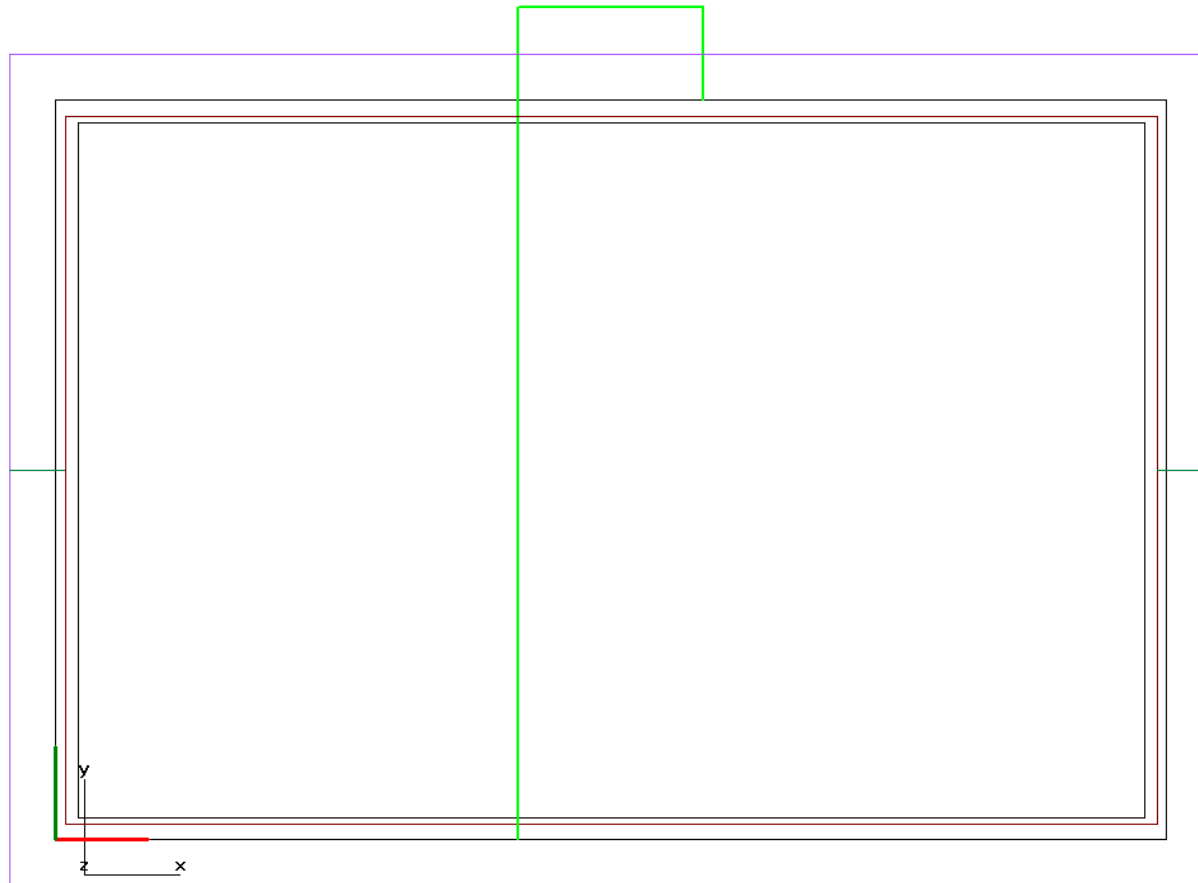


### 2.3.3. Die Layersteuerung mit Ansicht der Gruppen:

Die 3 Häkchen beziehen sich auf die in dem Projekt vorkommenden Darstellungseigenschaften **ZEICHNEN**, **BEMAßEN** und **BESCHRIFTEN**.



Hier ist der Erker zunächst mit Linie parallel zur Kante begonnen und dann ein 2 Mal 1m großer Erker eingezeichnet worden. Jetzt kann über [HAUSSEITE TEILEN](#) und [START- UND ENDPUNKTE VERSCHIEBEN](#), der Erker in den Grundriss übernommen werden.

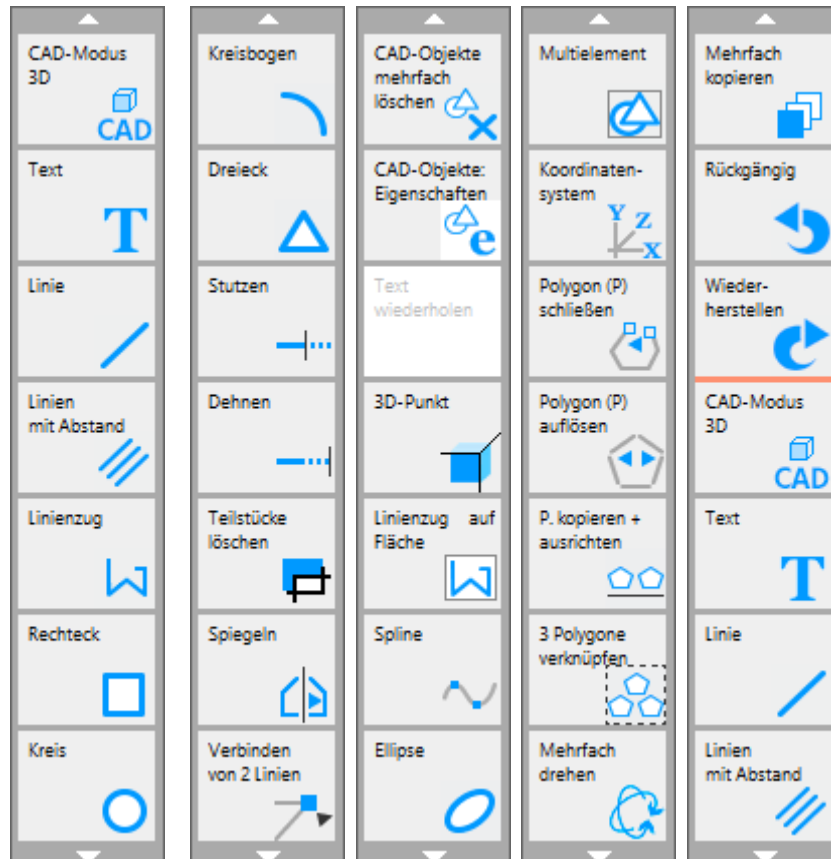


2.3.4. Werden jetzt im EG oder in anderen Geschossen zum Beispiel Innenwände angelegt, kann der so benannte „Grundriss“-Layer zur besseren Übersichtlichkeit ausgeschaltet werden.

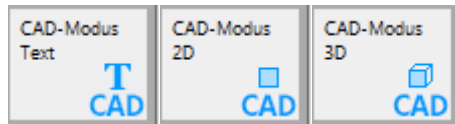
Selbsterstellte Layer werden in der Regel in die [GRUPPE NEU](#) einsortiert.

### 3. Erstellen und Bearbeiten von CAD Objekten

Im Folgenden werden die Funktionen der CAD-Kachelleiste oben rechts erläutert.



### 3.1. CAD-Modus 3D 2D Tx



Die 3 verschiedenen CAD-Modi , aus denen mit den sich durchschaltenden Buttons. auf der CAD-Kachelleiste gewählt werden kann, haben folgende Unterschiede in der Behandlung der Zeichnung zur Folge.

Im **3D CAD-MODUS** werden die angelegten Objekte in allen Zeichnungen und in allen Perspektiven angezeigt. Ein Steuern der Sichtbarkeit in den verschiedenen Blättern kann über die Layersteuerung vorgenommen werden.

Der Wechsel vom **3D CAD-MODUS** in den **2D-MODUS** hat zur Folge, dass alle danach erstellten Objekte nur in dieser - gerade eingestellten - Perspektive, die über den Höhen- und den Grundwinkel genau definiert ist, zu sehen sind. Es sind sozusagen nur 2D-Objekte erzeugt worden.

Im **TEXT-MODUS** bleibt der Maßstab trotz Zoomens erhalten. So können zum Beispiel Schriftfelder für Zeichnungen editiert werden, die immer die gleiche Größe haben sollen.

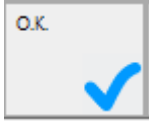

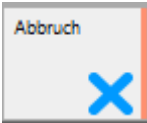

Im **TEXT-MODUS** wird der Text-Modus gewählt, in der alle CAD-Objekte und Texte feste Größe in Bezug auf das Blatt haben und nicht Maßstab abhängig sind. Das dient z.B. dazu, dass ein Schriftfeld immer in der vorgegebenen Größe ausgedruckt wird und nicht auf den Maßstab reagiert. Der Text-Modus ist grundsätzlich 2D - bezogen auf Zeichenfläche.

Es ist zu beachten, dass einige der CAD Funktionen im **Tx TEXT-MODUS** nicht aktiv sind, ebenso die Messen Funktionen oben links nicht.

Über das Kontextmenü **ZEICHNEN** (durch Anklicken der rechten Maustaste oder durch längeres Halten eines Fingers auf das Objekt), gibt es außerdem die Möglichkeit, unterschiedliche CAD Objekte zu erstellen sowie ein Koordinatensystem anzulegen.

Eine Vielzahl von Objekten, angefangen bei einfachen Punkten und Linien bis hin zu Splines, Ellipsen usw. können mit den Zeichenwerkzeugen erstellt werden. Siehe Kachelleistenausschnitte Seite 14.



Präzises Zeichnen ist es sinnvoll, über die Fang-Modi zu arbeiten. (siehe: Fangen von geometrischen Punkten bei Objekten und das Raster als visuelle Hilfe benutzen. Siehe: Raster).

Durch Anklicken von  oder dem Betätigen der  Taste werden die Eingaben abgeschlossen. Um die Aktion abubrechen wird  oder die  -Taste benutzt.

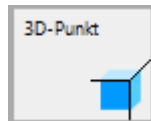
Alle erstellten Objekte können über das Kontextmenü noch weiter bearbeitet werden

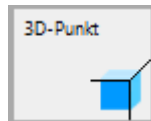


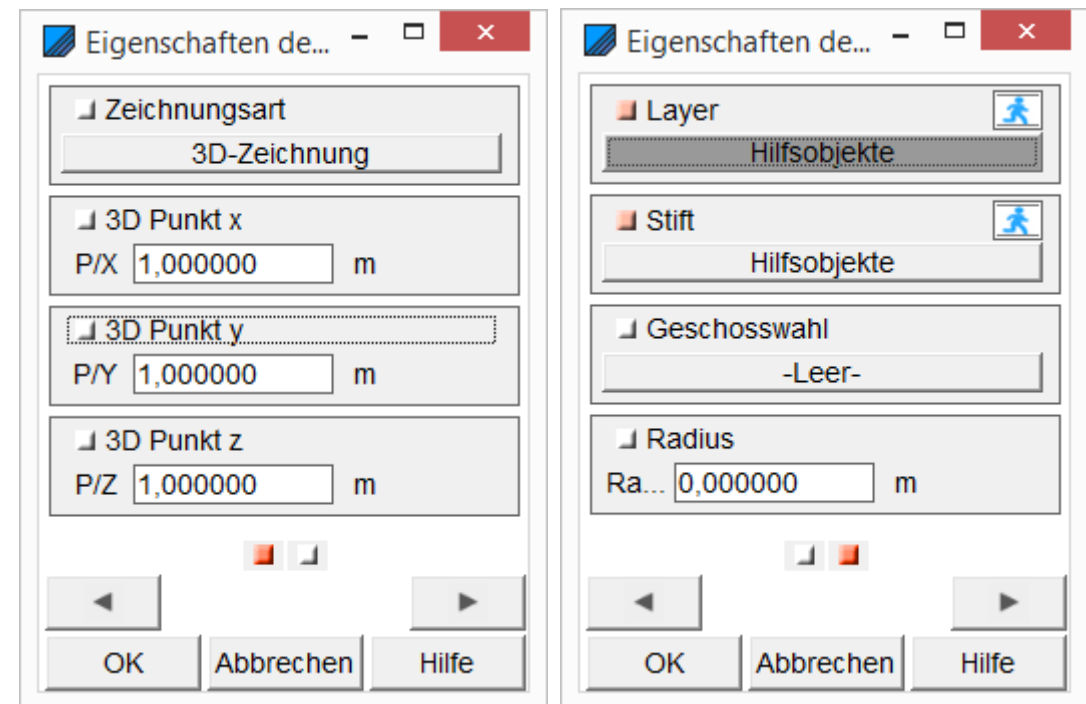
## 4. Der 3D Punkt

Ein 3D PUNKT wird als Referenz- oder Markierungspunkt benutzt. In der Zeichnung wird der 3D-PUNKT so  angezeigt. Im OGL-Modus als ausgefüllter Kreis .

### 4.1. So wird ein 3D Punkt erstellt:

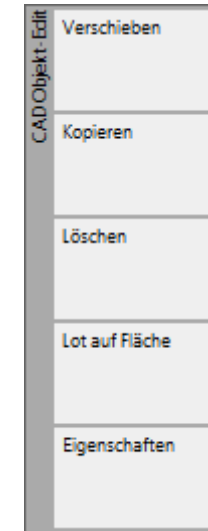


1. Die Kachel  der CAD-Kachelleiste wird aktiviert. Alle Fangoptionen können genutzt werden.
2. Nach dem Erstellen des 3D-PUNKTES mit der linken Maustaste in der gewünschten Position, öffnet sich der Eigenschaftendialog des CAD-Objektes.
3. Hier sind die X-, Y- UND Z-KOORDINATEN des 3D-PUNKTES hinterlegt und können dort auch geändert werden.

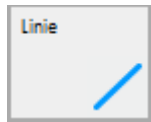


### 4.2. Das Kontextmenü des 3D-Punktes.

Ein weiterer Bearbeitungsdialog öffnet sich über die rechte Maustaste: Hier kann der 3D-PUNKT verschoben, kopiert oder gelöscht oder wieder die Eigenschaften aufgerufen werden.



## 5. Linie durch 2 Punkte



Mit Hilfe des Befehls **LINIE DURCH 2 PUNKTE**, der auch in der Symbolleiste CAD-Funktionen zu finden ist, werden einfache Linien, die aus einem Segment bestehen, gezeichnet. Auch ist diese Funktion über das Kontextmenü unter **ZEICHNEN** aufrufbar.


Linien können Sie auf unterschiedliche Art und Weise zeichnen. Entweder als einfach einzelne Linie oder auch als Linien, die aus mehreren Liniensegmenten bestehen. Jedes Segment kann man als einzelnes Element betrachten und auch entsprechend bearbeiten.


Für Linien, die Sie zwischen zwei Punkten zeichnen, nutzen Sie die zur Verfügung stehenden Fangoptionen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Pfeiltasten und den Nummernblock einzusetzen.


Mit den Pfeiltasten     werden die Linien rechtwinklig angelegt.


Im angezeigten Dialog wird nach der Linienlänge gefragt.

Mit den folgenden Tasten werden diagonale und rechtwinklige Linien in die jeweilige Richtung angelegt:


 225°


 270°

 315°

 180°

 0°


 135°

 90°

 45°



### 5.1. So wird eine LINIE DURCH 2 PUNKTE gezeichnet

1. Betätigen der Kachel 

2. Wahl des Startpunktes der Linie

3. Wahl des Endpunktes der Linie

( Es sind alle Fangoptionen und Benutzung von Pfeiltasten auch während des Erstellens frei wählbar)

### 5.2. Die Eigenschaften einer LINIE DURCH 2 PUNKTE

### 5.2.1. 1. Seite Eingabedialog Linie

Unter **ZEICHNUNGSART** ist der CAD-Modus angezeigt.

Es folgen **X-, Y- UND Z- KOORDINATEN** für den **STARTPUNKT** und den **ENDPUNKT** der Linie mit Abstand vom Bezugssystempunkt in m.

Es werden zwei **WINKEL**, der aus der Vorderansicht und der **HÖHENWINKEL** angegeben. Die **LINIENLÄNGE** wird angezeigt.

The screenshot shows a dialog box titled "Eigenschaften de..." with a close button (X) in the top right corner. The dialog contains several sections with expandable/collapsible headers (indicated by a small triangle icon):

- Zeichnungsart**: A dropdown menu showing "3D-Zeichnung".
- Startpunkt x**: A text input field with "S/X" and "101,381920" and a unit "m".
- Startpunkt y**: A text input field with "S/Y" and "91,879261" and a unit "m".
- Startpunkt z**: A text input field with "S/Z" and "0,000000" and a unit "m".
- Endpunkt x**: A text input field with "E/X" and "121,425616" and a unit "m".
- Endpunkt y**: A text input field with "E/Y" and "92,216840" and a unit "m".
- Endpunkt z**: A text input field with "E/Z" and "0,000000" and a unit "m".
- Winkel**: A text input field with "W" and "0,964893" and a unit "°".
- HWinkel**: A text input field with "HW" and "0,000000" and a unit "°".
- Linienlänge**: A text input field with "L/L" and "20,046538" and a unit "m".
- Linie teilen**: A text input field with "L/T" and "1".

At the bottom of the dialog, there are three buttons: "OK", "Abbrechen", and "Hilfe". Above the "OK" button, there are two small icons: a red square and a black square.

#### 5.2.2.1. Linie teilen

Eine weitere Funktion ist der Parameter gleichgroße Teile aufgeteilt werden. Es aufgesetzt.

Siehe Bild:

**LINIE TEILEN.** Hier kann die Linie in werden weitere 3D-Punkte auf die Linie

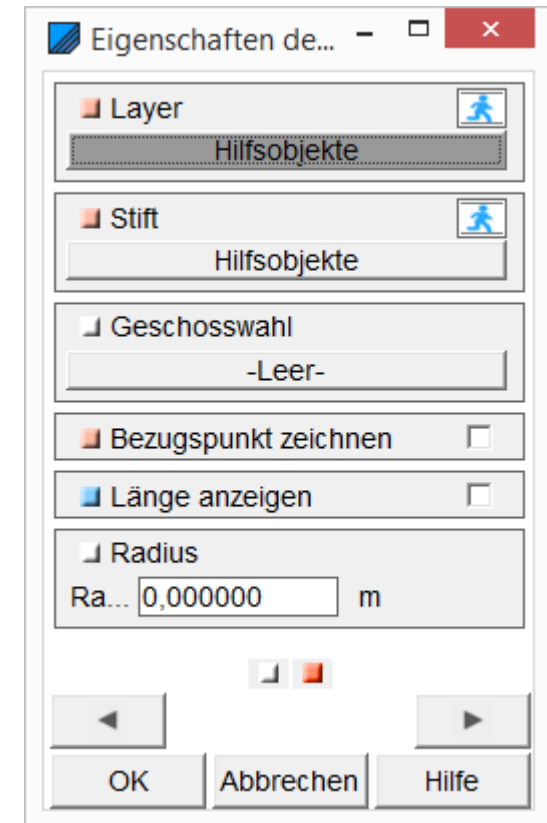


### 5.2.2. 2. Seite Eingabedialog Linie

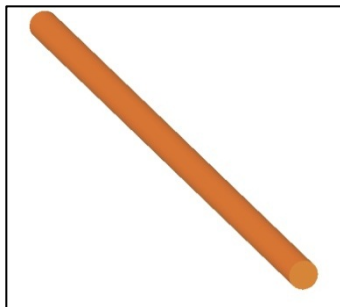
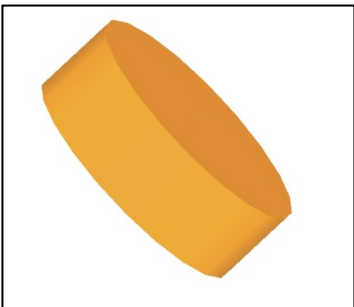
Hier werden **LAYER** und **STIFTFARBE** abgerufen bzw. eingestellt oder auch neu erstellt.

Es kann der Übersichtlichkeit wegen, schon eine **GESCHOSSWAHL** im Bauvorhaben vorgenommen werden.

Es kann der **BEZUGSPUNKT** ein- und ausgeblendet werden und das **LÄNGENMAß** der Linie in der Zeichnung angezeigt werden.



#### 5.2.2.1. Radius

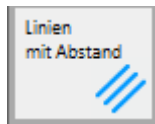


Mit dem Parameter **RADIUS** lässt sich ein Zylinder erzeugen, wobei die Länge der Linie der Höhe des Zylinders entspricht und der eingetragene Wert dem Radius des Zylinders. 2 Beispielbilder.

Alle anderen Befehle im Kontextmenü sind im Punkt 7.2. Linienzug bearbeiten erklärt.

CAD Linie	Verschieben	Parallel verschieben
	Drehen	Bezugspunkt setzen
	Kopieren	Mehrfach kopieren
	Senkrechte anlegen	Mittig trennen
	Trennen mittels Punktfang	Trennen an Fläche
	Löschen	Eigenschaften

## 6. Linie parallel zu Kante

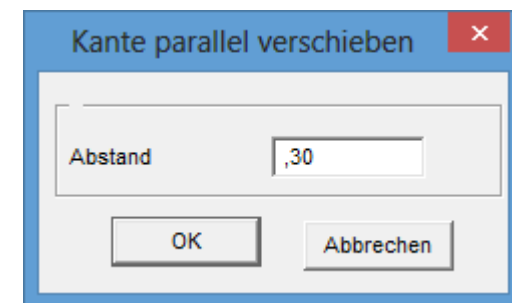
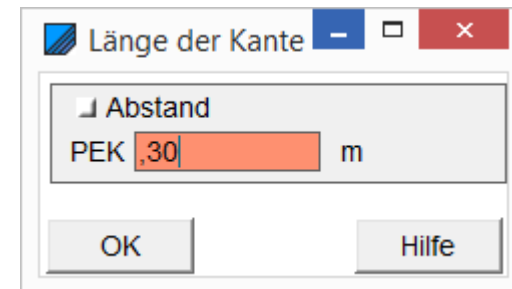


6.1. Der Befehl **LINIE PARALLEL ZU KANTE**, der in der Symbolleiste CAD-Funktionen zu finden ist, erzeugt in Sicht eine neue parallele Linie zu einer gewählten Kante/Linie. . Auch ist diese Funktion über das Kontextmenü unter **ZEICHNEN** unter dem Namen **LINIE MIT ABSTAND** aufrufbar.

Beim Verschieben der Linie sollte darauf geachtet werden, dass eine der angrenzenden Flächen genau in der Ansicht des Betrachters liegt, so dass die neue Linie in der Ebene dieser Fläche erzeugt wird.

6.2. Soll zum Beispiel eine bestimmte Fläche vergrößert werden, so ist in der Regel ein Einschwenken in die Perspektive notwendig, in der die Fläche in ihren wahren Längen dargestellt wird. Das kann mit der Taste **L** erreicht werden:

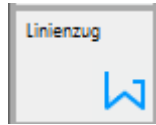
1. Drücken der Taste **L**
2. Markieren zweier Linien mit gedrückter **CTRL**-TASTE (**STRG**), in der die Ebene aufgespannt ist. Die Ansicht schwenkt in die Draufsicht auf die gewählte Fläche.
3. Kante mit linker Maustaste wählen und Ziehen der neuen Linie, von der aus eine parallele Linie erstellt werden soll.
4. Nach einem Bestätigungsklick öffnet sich ein Fenster, in dem der Abstand von der gewählten Kante eingegeben werden kann.



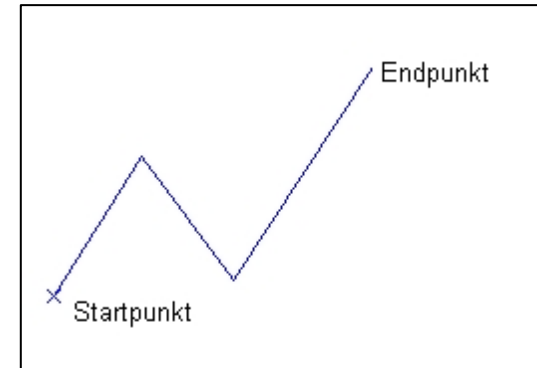


## 7. Linienzug

Ein Linienzug ist eine zusammenhängende Folge von Liniensegmenten, die als einziges Objekt erstellt werden.



Der Befehl **LINIENZUG** ermöglicht, einen Linienzug über mehrere Punkte zu zeichnen.



### 7.1. So wird ein LINIENZUG gezeichnet


1. Betätigen der Kachel
  2. Wahl des Startpunktes des ersten Segmentes
  3. Wahl des Endpunktes des ersten Segmentes
  4. Wahl des Endpunktes des zweiten Segmentes, u s.w.
- ( Es sind alle Fangoptionen auch während des Erstellens frei wählbar)

### 7.2. Linienzug bearbeiten

Über das Kontextmenü wird der Linienzug bearbeitet. Es öffnet sich das Dialogfeld.

Der Linienzug wird markiert, die

Bezugspunkte ebenfalls und ein Objektpunkt kann gewählt werden.



CAD Polygon	Bearbeiten	Verschieben
	Verschieben lotrecht zur Fläche	Drehen
	Mehrfach Drehen	Schließen
	offenen Linienzug anfügen	Auflösen
	Bezugspunkt setzen	Lot fällen
	Schnittkante zu zweiter Fläche	Schnitt Cad-Gruppe
	Kopieren	Löschen
	Eigenschaften	

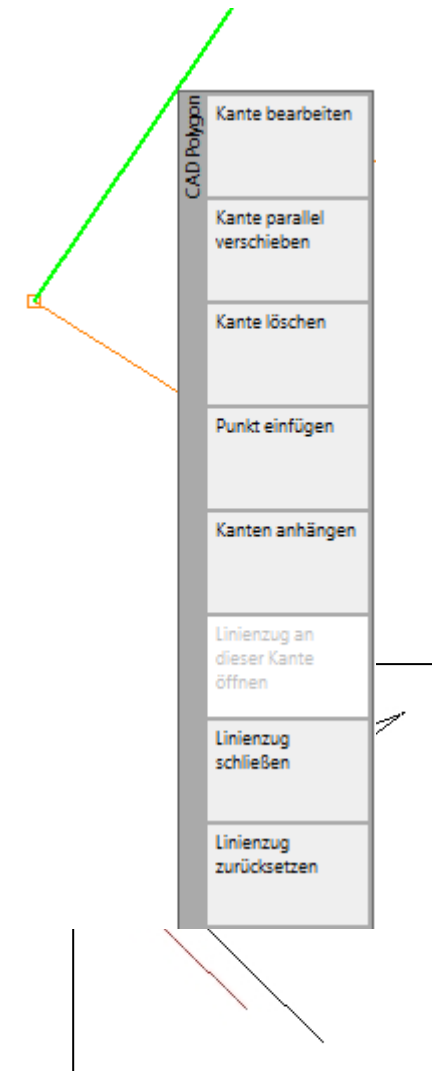
Nach dem Aktivieren des Befehls **BEARBEITEN**, kann nun direkt eine Kante oder ein Punkt angesteuert werden.

Nach Klicken mit der rechten Maustaste auf eine Kante, öffnet sich ein neues Dialogfeld, das die Möglichkeit gibt, die Kanten individuell zu **BEARBEITEN**, **VERSCHIEBEN**, **LÖSCHEN**, **PUNKT EINFÜGEN**, **KANTEN ANHÄNGEN**, den Linienzug zu **SCHLIEßEN** oder **ZURÜCKZUSETZEN**.

#### 7.2.1. Verschieben

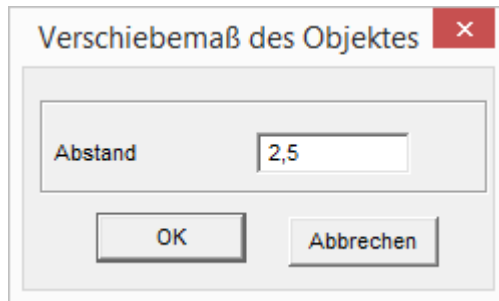
Um die Option **VERSCHIEBEN** zu benutzen:

Wahl des Menüpunktes. Durch Halten der Maustaste wird eine Kopie der Linie an der Maus dargestellt. Es muss der Bezugspunkt an der gewünschten Position abgesetzt werden. Sobald die Maustaste losgelassen wird, befindet sich der Linienzug an der neuen Position.

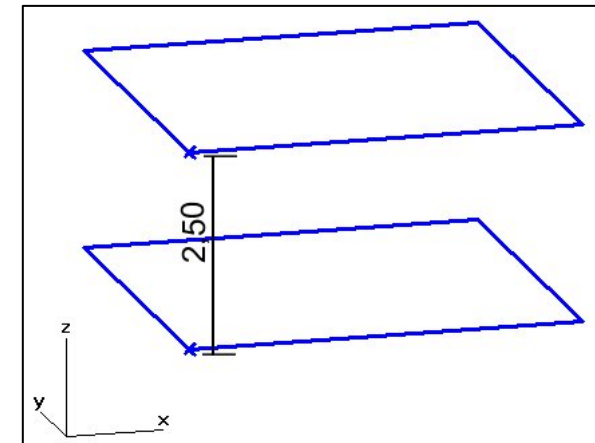


### 7.2.2. Verschieben lotrecht zur Fläche

Diese Funktion dient zur Verschiebung der Fläche entlang der Lotrechten um einen gewählten Abstand. Dieser Abstand kann numerisch eingegeben (1) werden.

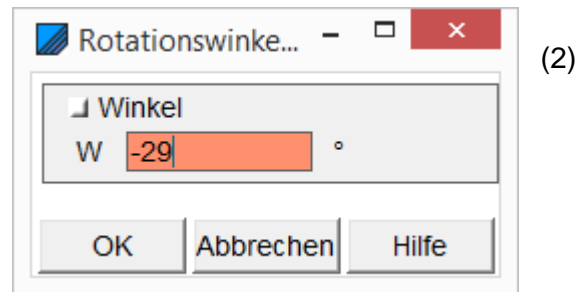
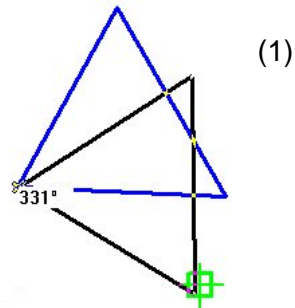


- (1) Lotrechtes Verschieben durch Eingabe des Maßes
- (2) Ergebnis

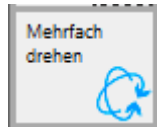


### 7.2.3. Drehen

Ein Linienzug kann vom Bezugspunkt aus im gewünschten Winkel gedreht werden. Der Winkel wird angezeigt (1) und ändert sich mit der Bewegung der Maus. Nach dem Loslassen der Maustaste, öffnet sich ein Dialog (2), in dem der genaue Winkel kontrolliert oder falls gewünscht korrigiert werden kann.

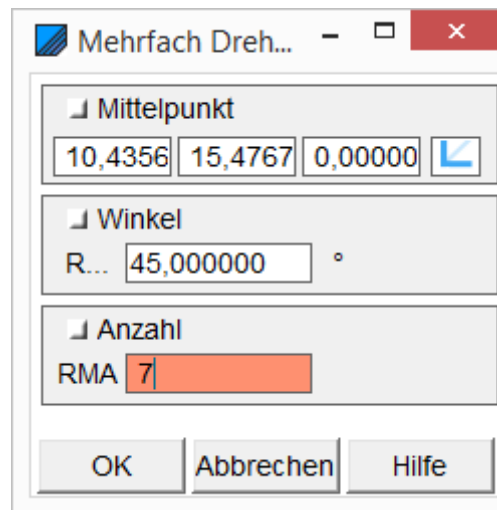
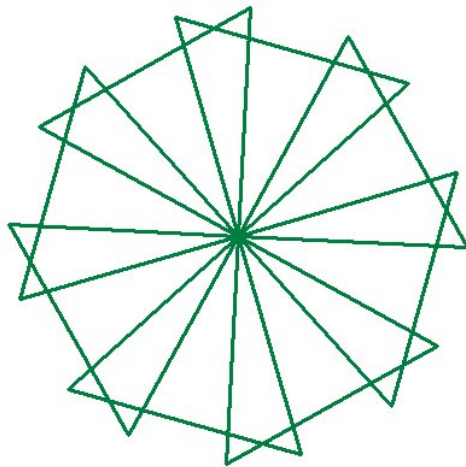


#### 7.2.4 Mehrfach Drehen

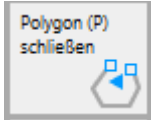


Die Funktion **MEHRFACH DREHEN** entspricht einer Kopie in der gewünschten Vervielfachung, im gewünschten Winkel, ausgehend vom Bezugspunkt.

Im sich öffnenden Dialog wird der gewünschte Winkel und die Anzahl der gewünschten Kopien angegeben. Der Mittelpunkt kann über seine Koordinaten oder über das **GPS-ICON** mit direktem Anklicken des gewünschten Mittelpunktes gewählt werden.



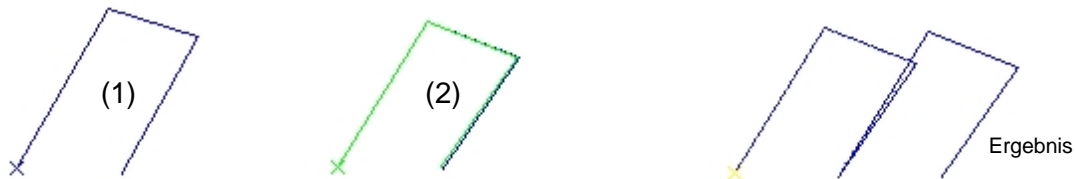
### 7.2.5 Polygon Schließen

Schließt einen offenen Linienzug ausgehend vom Endpunkt zum Startpunkt . Hat auch einen eigenen Button in der Funktionsleiste.

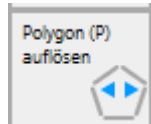


### 7.2.6 offenen Linienzug anfügen

Wahl eines offenen Linienzug (1) mit der rechten Maustaste und Klicken auf [OFFENEN LINIENZUG ANFÜGEN](#). Im nächsten Schritt wird eine Kante markiert (2), an der eine Kopie des Linienzugs angefügt werden soll.



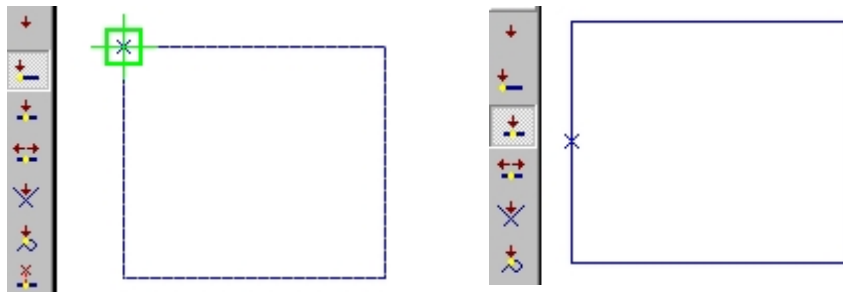
### 7.2.7 Polygon Auflösen



Löst einen Linienzug in einzelne Linien auf, die dann separat bearbeitet werden können. Hat auch einen eigenen Button in der Funktionsleiste.

### 7.2.8 Bezugspunkt setzen

Diese Funktion bietet die Möglichkeit, neue Bezugspunkte zu bestimmen. Zuerst muss entschieden werden, welcher Fangpunkt genutzt werden soll. Zunächst wird aus den gegebenen Möglichkeiten der Funktionsleiste Fang Punkte,

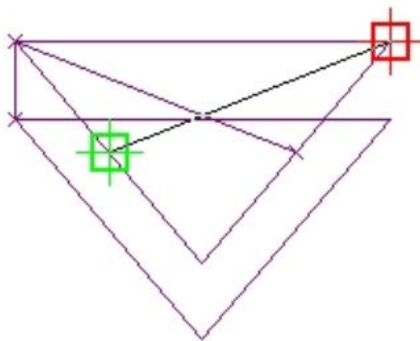
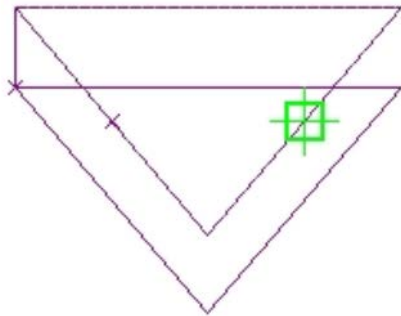
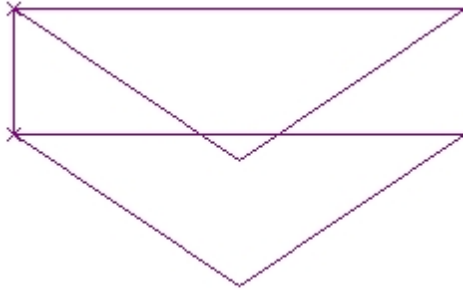


Fang Mittelpunkte oder Fang Kantenpunkte durch Anklicken gewählt. Danach erscheint ein Fadenkreuz am Cursor. Ziehen des Cursor an die gewünschte Position.



### 7.2.9 Lot fällen

Im Folgenden ein Beispiel, wie von einer Fläche auf eine darunterliegende ein **LOT GEFÄLLT** wird. Erstellen von zwei Dreiecken, die exakt übereinander liegen.

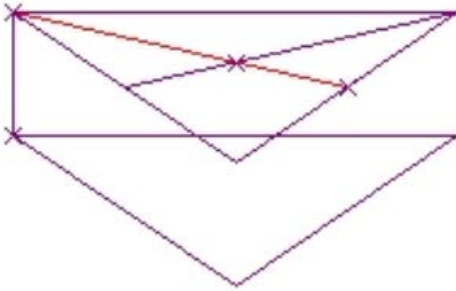


Zunächst werden im oberen Dreieck Hilfslinien gezeichnet, die den Mittelpunkt der Fläche darstellen. Hierzu wird zuerst der Linienzug des oberen Dreiecks aufgelöst: Linke Maustaste - **AUFLÖSEN**.

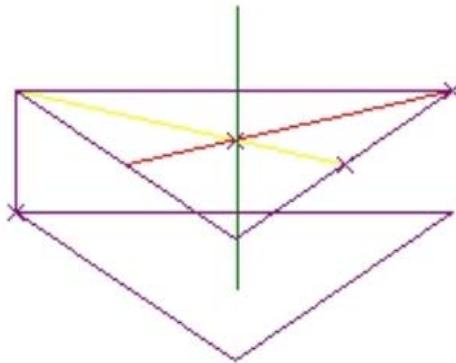
Als Nächstes werden zwei neue Bezugspunkte gesetzt: **FANG MITTELPUNKT**. Ziehen der Hilfslinien von den Eck- zu den Mittelpunkten. (Es kann auch während dem Zeichnen einer Linie, zwischen den unterschiedlichen Fangpunkten gewählt werden.

An den Schnittpunkt der Hilfslinien wird ein neuer 3D-Punkt gesetzt.

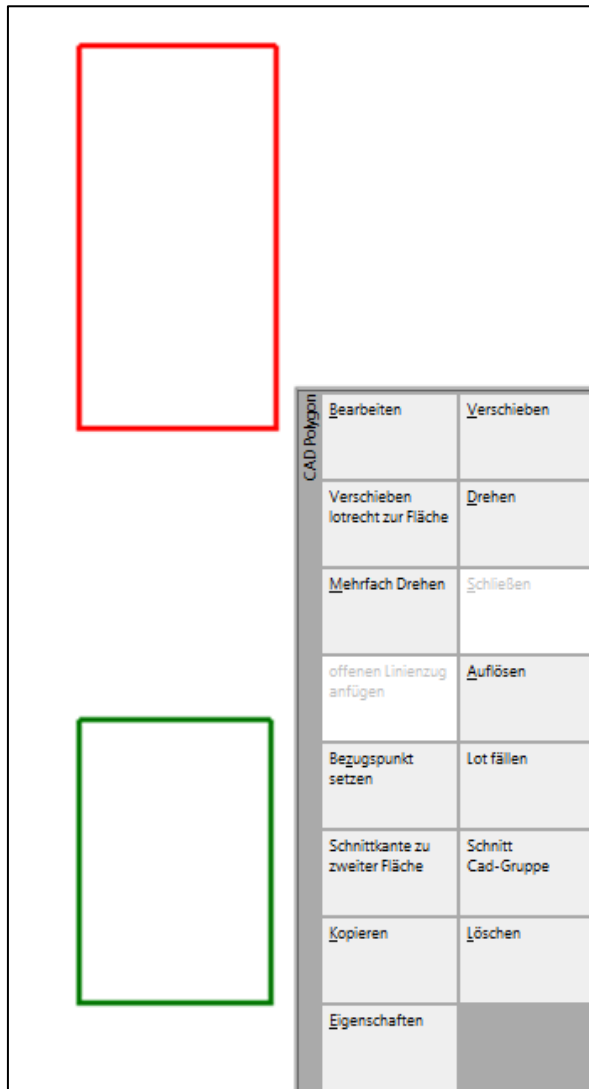
Wahl des Punktes über **FANG SCHNITTPUNKT**.



Öffnen des Kontextmenüs durch Klick auf das Dreieck mit der rechten Maustaste. Wahl des Punktes **LOT FÄLLEN**. Wahl des unteren Dreiecks. Das Lot wird vom Schnittpunkt der Hilfslinien aus gefällt.

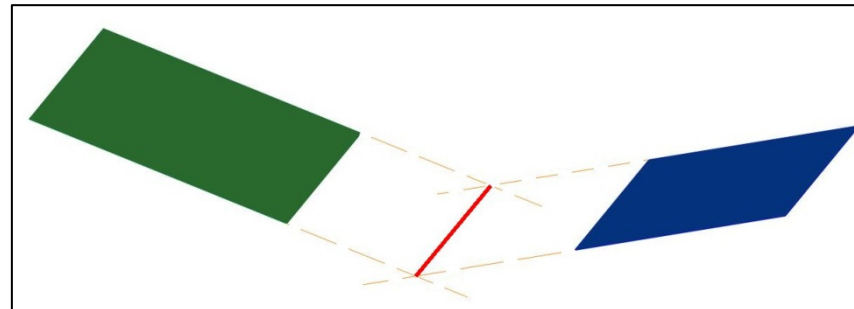


## 7.2.10 Schnittkante zu zweiter Fläche



Mit dieser Funktion kann eine imaginäre Schnittkante zweier Objekte erzeugt werden, wenn sie in ihrer natürlichen Pfadrichtung verlängert würden.

Befindet sich ein Linienzug (1) im Fadenkreuz, Aktivieren des Kontextmenüs um die Funktion zu starten. Jetzt muss ein zweiter Linienzug gewählt werden (2). Eine Schnittkante wird dort erzeugt, wo sich die Objekte in der gedachten Verlängerung schneiden.



#### 7.2.11 Kopieren

An der Maus wird eine Kopie der aktuellen Linie generiert und diese kann mehrmals frei grafisch positioniert werden. Alle Fangoptionen können hier genutzt werden.

#### 7.2.12 Löschen

Die angewählte Linie wird gelöscht.

### 7.2.13 Eigenschaften

Hier öffnet sich das Dialogfeld **EIGENSCHAFTEN**, in dem alle geometrischen Parameter bestimmt sind oder neu bestimmt werden können.

**ZEICHNUNGSART**: der CAD-Modus der Linie kann geändert werden. Z.B. von 3D in 2D.

Grund-Winkel, Höhen-Winkel: Änderung des **GRUNDWINKELS** bzw. des **HÖHENWINKELS**.

**LINIENLÄNGE**: die aktuelle Linienlänge kann geändert werden.

Eigenschaften de... - □ ×

Zeichnungsart  
3D-Zeichnung

Bezugspunkt zeichnen ☐

Länge anzeigen ☐

Fläche anzeigen ☐

Skalieren  
SK 1,000000 m

Flächeninhalt  
F/G 0,0000 m²

Linienlänge  
L/L 16,547148 m

Grundwinkel  
F... °

Höhenwinkel  
FHW °

BearbeitungsArt  
Neutrales CAD-Objekt

Bearbeitungstiefe  
m

◀ ▶

OK Abbrechen Hilfe

P.Spei... P.Laden

#### 7.2.13.1. Profil Laden/Speichern

Die beiden unteren Buttons [P. LADEN](#) und [P. SPEICHERN](#), wobei P. für „[PROFIL](#)“ steht, ermöglichen es, Standardhölzer, wie Pfosten oder Balken, in ein beliebiges Profilholz zu verwandeln. Dieses wird mit einem eigens dafür erstellten geschlossenen Linienzug erreicht, der in der Materialdatenbank abgespeichert wird. Genauer dazu ist in der [PDF PROFILIerte HÖLZER](#) über [HILFE/HANDBUCH...](#) nachzulesen.

### 7.2.13.2. Bearbeitungsarten

Die verschiedenen Bearbeitungsarten (Rechtsklick auf ein Objekt → **EIGENSCHAFTEN** → **EIGENSCHAFTEN DES LINIENZUGES** → **BEARBEITUNGSART**) dienen der Positionierung des Linienzuges *auf* bzw. *in* der Wand und der Festlegung seiner Funktion:

Neutrales CAD-Objekt	A
Bezug aussen	B
Tiefe von aussen	B
Tiefe Konstr.	G
Alle Aussenschichten	G
Ganze Konstr.	N
Alle Schichten	T

#### NEUTRALES CAD-OBJEKT

Das neutrale CAD-Objekt hat keine besonderen Eigenschaften.

Die nun folgenden Eigenschaften kommen beim Erstellen von Installationsgruppen zum Tragen. Siehe auch [PDF - LEITFADEN INSTALLATIONSGRUPPEN](#) unter [HILFE/HANDBUCH](#).

#### BEZUG AUßEN

Diese Eigenschaft bedeutet, dass der Bezugspunkt des CAD-Objekts auf der äußersten Schicht der Wand liegt.

Ein eingetragener Wert im Dialogfenster der Bestandteile bei Tiefe bewirkt eine Verschiebung zur Wand hin/in die Wand oder von ihr weg. Eine Positive Tiefe wirkt wie eine reale Tiefe, bewegt also das Objekt in die Wand hinein. Bei einer negativen Tiefe wird das Objekt vor der Wand platziert.

#### TIEFE VON AUßEN

Ein Objekt, dem eine Tiefe von außen zugewiesen wurde, schneidet um einen variablen Wert von der äußersten Schicht aus in die Wand.

#### TIEFE KONSTRUKTION

Bei einem Objekt, dem die Eigenschaft Tiefe Konstruktion zugewiesen wurde, handelt es sich um ein Objekt welches um einen festlegbaren Wert in die Konstruktion schneidet und dort einen Schacht erzeugt.

#### ALLE AUßENSCHICHTEN

Die Eigenschaft Alle Außenschichten legt fest, dass das CAD-Objekt von außen durch alle Außenschichten bis zur Konstruktion schneidet.

#### GANZE KONSTRUKTION

Die Bearbeitungsart Ganze Konstruktion bewirkt, dass das Objekt durch die ganze Konstruktion schneidet. Dabei werden keine Außenschichten berücksichtigt.

#### 7.2.13.3. Bearbeitungstiefe

Die Bearbeitungstiefe wird bezogen auf die ausgewählte Bearbeitungsart und definiert dessen Tiefe. Die Bearbeitungsarten **NEUTRALES CAD-OBJEKT**, **ALLE AUßENSCHICHTEN** und **GANZE KONSTRUKTION** sind unabhängig von der Bearbeitungstiefe, da so bearbeitete Objekte bereits per Definition einen zugewiesenen Platz haben. Bei **BEZUG AUßEN** kann sowohl eine positive als auch eine negative Tiefe eingetragen werden, je nachdem ob das Objekt in der Wand platziert werden oder ob es vor der Wand liegen soll. In den Bearbeitungsarten **TIEFE KONSTRUKTION** und **TIEFE VON AUßEN** wird durch die Bearbeitungstiefe festgelegt, wie weit das Objekt in die Wand bzw. in die Konstruktion schneidet. Das Feld zum Ändern der Bearbeitungstiefe findet sich jeweils auf der ersten Seite der Eigenschaften eines Objekts (Rechtsklick auf **OBJEKT** → **EIGENSCHAFTEN**).

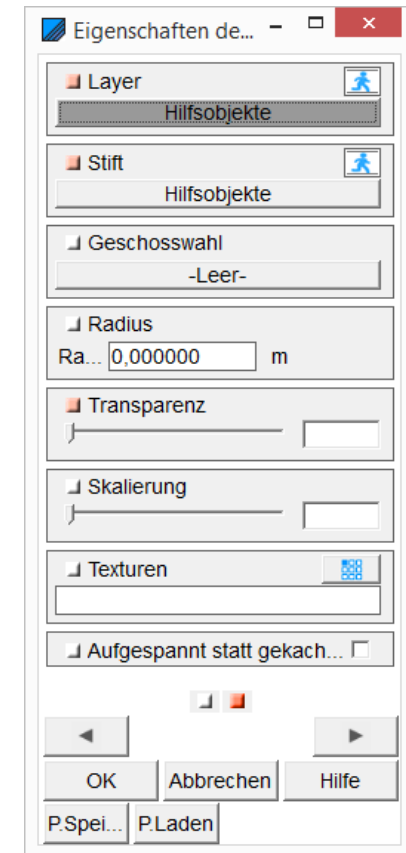


Nach dem Klicken oder Antippen im unteren Bereich auf den Pfeil nach rechts oder links, erscheint die 2. Seite mit weiteren Optionen.

**LAYER, STIFT:** die Layer- und Stiftzuordnung der aktuellen Linie können geändert werden. Eine weitere hilfreiche Option ist das Dialogfeld: Stifte neu definieren. Aktivieren über den Menüpunkt NEU im Feld Stifte. Hier werden die Eigenschaften eines neu zu benennenden Stiftes bestimmt.

Unter **GESCHOSSWAHL** kann dem Linienzug der Übersichtlichkeit wegen, ein Geschoss aus dem Bauvorhaben zugewiesen werden.

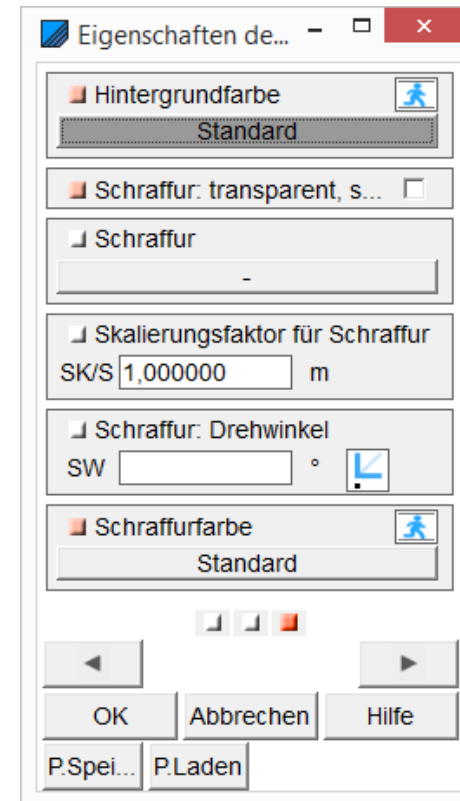
**TRANSPARENZ, SKALIERUNG** und **TEXTUREN** sind weitere Einstellungsmöglichkeiten.



Auf der 3.Seite folgendes:

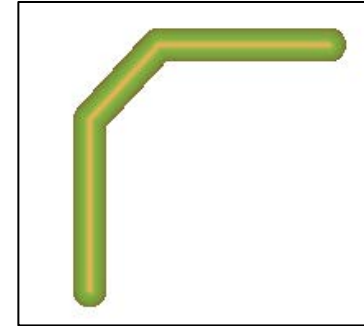
Zum Beispiel die [HINTERGRUNDFARBE](#).

Außerdem lässt sich das Objekt auch [SCHRAFFIEREN](#).



#### 7.2.13.4. Funktion Radius erzeugt Zylinder

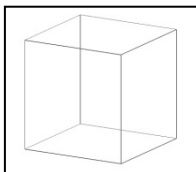
Mit der Funktion **RADIUS** kann ein Zylinder aus dem Linienzug erzeugt werden. Der eingetragene Wert entspricht dem Radius des Zylinders.



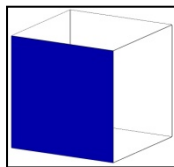
#### 7.2.13.5. Einer Fläche eine TEXTUR geben:

1. Rechtsklick auf die gewünschte Fläche → **EIGENSCHAFTEN**: es öffnet sich ein Fenster mit den Eigenschaften des Objekts
2. auf den rechten, der beiden in dem Fenster abgebildeten Pfeile klicken, um so auf die zweite Seite der Eigenschaften zu gelangen. Dort befindet sich das Feld **TEXTUREN**.
3. In dem Feld Texturen auf den Button **FIND...** drücken und aus einem beliebigen Ordner eine Textur auswählen.
4. Auswählen, ob die Textur aufgespannt oder gekachelt dargestellt werden soll, je nachdem, ob es sich um ein Bild handelt, etwa von einer Steckdose welche vollständig und nur einmal auf der Fläche zu sehen sein soll oder, ob es sich eher um eine Art Muster (wie etwa Holz/Glas/Stein) handelt, welches eine Fläche ausfüllen soll.

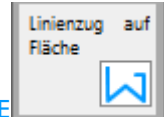
Vorher:



Nachher:




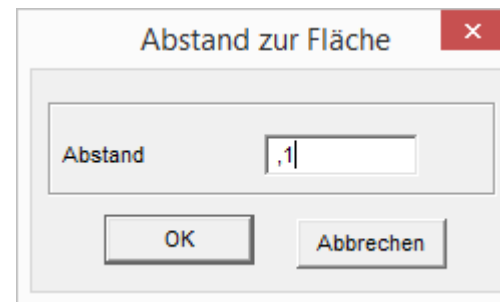
## 8. Linienzug auf Fläche



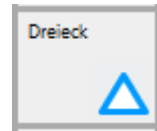
Der Befehl **LINIENZUG AUF FLÄCHE**, der auch in der Kachelleiste CAD-Funktionen oben rechts zu finden ist, erzeugt einen Linienzug auf einer vorher gewählten Fläche. Auch ist diese Funktion über das **RECHTE MAUSTASTENMENÜ** unter **ZEICHNEN** aufrufbar.

### 8.1. Aufbau der Funktion **LINIENZUG AUF FLÄCHE**

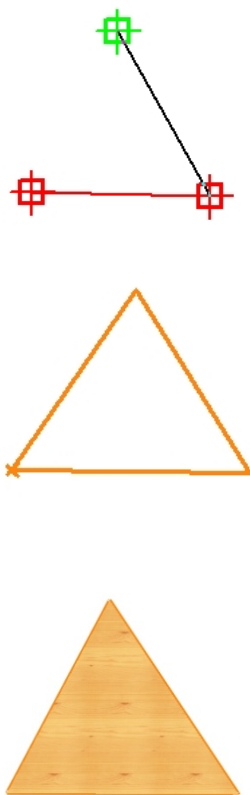
1. Betätigen der Kachel 
2. Wahl der Fläche
3. Wahl einer angrenzenden Kante
4. Optionales Angeben des Abstands zur Fläche



## 9. Das Dreieck



Eine der CAD-Funktionen ist die Erstellung eines „Dreiecks“, die auch in der Kachelleiste CAD-Funktionen oben rechts zu finden ist. Auch ist diese Funktion über das **RECHTE MAUSTASTENMENÜ** unter **ZEICHNEN** aufrufbar.

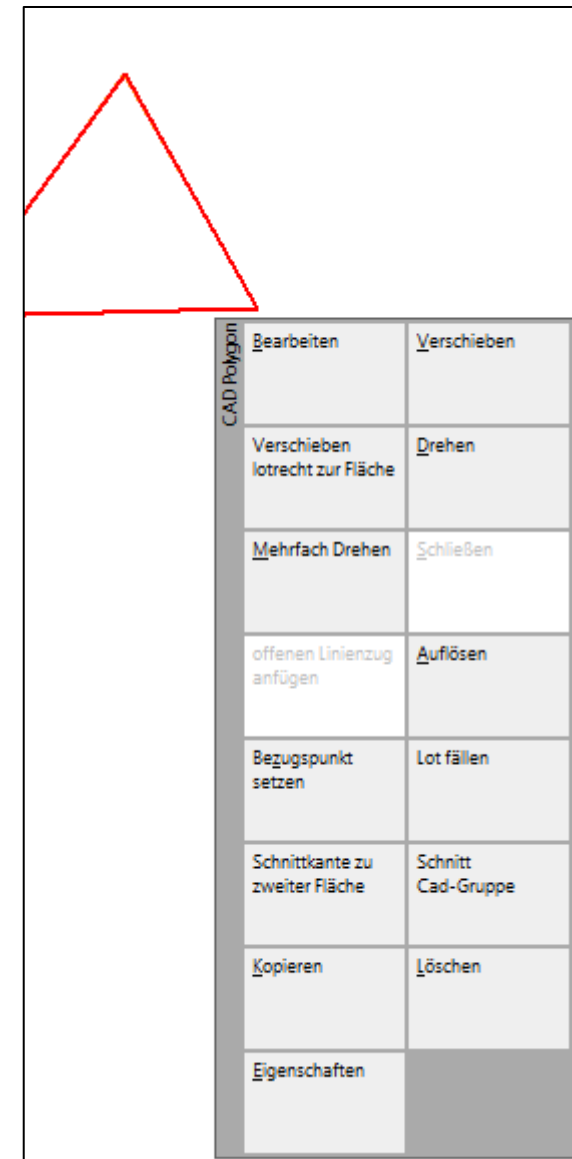


**9.1.** Hierzu müssen zunächst 3 Punkte gewählt werden. Hier sind erst 2 Punkte gewählt, die gegen den Uhrzeigersinn gewählt wurden. So entsteht aus der Fläche im OGL-Modus die Vorderansicht.

Nach Wahl des 3. Punktes erzeugt das Programm automatisch ein Dreieck. Gut zu sehen ist auch unten Links die Anzeige des Bezugspunktes.

Im OGL-Modus wird das Dreieck als Fläche dargestellt.

Bei diesem CAD-Objekt handelt es sich um einen Linienzug, der am Bezugspunkt beginnt.



9.2. Es gibt nun über das Kontextmenü der rechten Maustaste verschiedene Bearbeitungsmöglichkeiten:

**BEARBEITEN** löst das Dreieck in 3 fangbare Punkte und 3 Linien auf. Es wird solange zu einem 2D-Objekt.

**VERSCHIEBEN** greift das Dreieck am Bezugspunkt und es lässt sich versetzen.

**VERSCHIEBEN LOTRECHT ZUR FLÄCHE** verschiebt oder kopiert das Dreieck parallel zur Fläche, in dem in dem sich öffnenden Fenster der Abstand zum Original eingegeben wird. Weitere Erklärungen zu dem Kontextmenü sind unter 7.2. Linienzug bearbeiten nachzulesen.

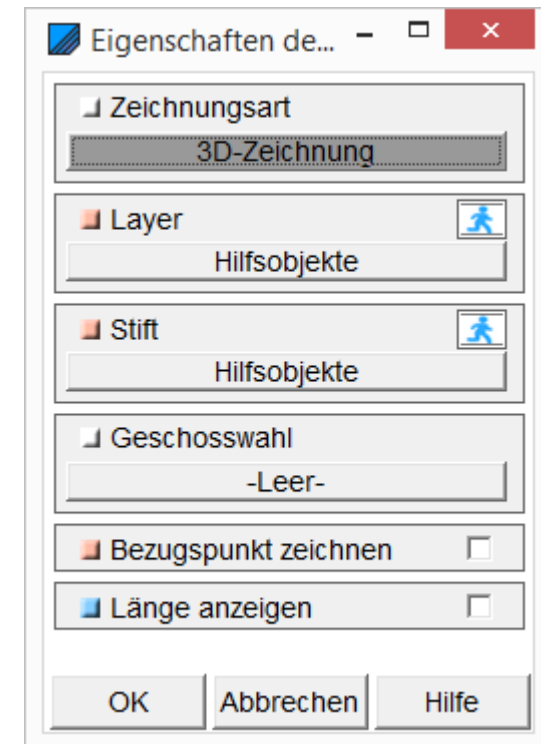
## 10. Der Spline.



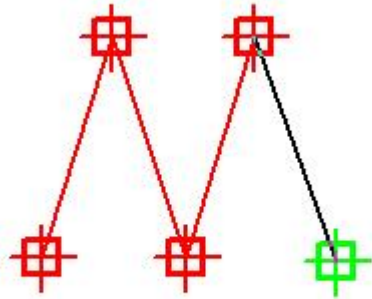
Als Spline wird eine glatte Kurve bezeichnet, die durch eine vorgegebene Anordnung von Punkten verläuft. Mit dieser Funktion kann eine unregelmäßig geformte, geschwungene Linie erzeugt werden.

### 10.1. Der Eigenschaftendialog des Splines



Nach Betätigen der Kachel öffnet sich der Eigenschaftendialog, in dem zunächst der passende Layer und die Stiftfarbe gewählt werden können. Als nächstes wird das Geschoss, zu dem der zu erstellende Spline gehören soll, ausgewählt. Ferner kann durch Setzen der Häkchen, der Bezugspunkt angezeigt werden, sowie die Länge als auch die Größe einer möglichen umgrenzten Fläche des Splines in der Zeichnung eingetragen werden.



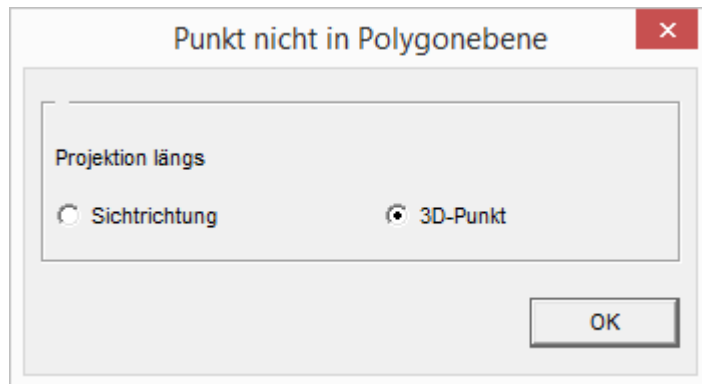
## 10.2. Zeichnen eines Splines



Nun können beliebig viele Stützpunkte des Splines erzeugt werden.

Ist der Spline erstellt, wird die Eingabe mit der -Taste oder dem Häkchen  beendet.

Anders als beim Linienzug, kann hiermit auch in die 3. Ebene gewechselt werden.



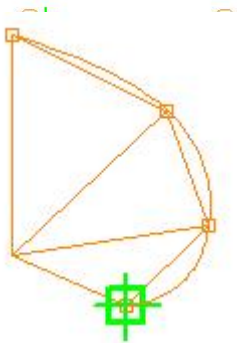
Die ersten drei Punkte des Splines spannen noch eine Ebene auf. Der vierte Punkt kann schon außerhalb dieser liegen, so dass dann eine Abfrage über die Verortung des Stützpunktes erscheint. Als **3D-PUNKT** wird das Ende der Linie gefangen, bei **IN SICHT** liegt der Punkt in der durch die Perspektive aufgespannten Ebene.

Zum Zweck größerer Genauigkeit werden Stützpunkte hinzugefügt oder auch verschoben, um die Form eines Splines zu ändern.



### 10.3. Die Nachbearbeitung eines Splines

Durch Zeigen auf den Spline und Anklicken der rechten Maustaste und der Wahl **BEARBEITEN** lassen sich verschiedene Bearbeitungsmodi aufrufen:

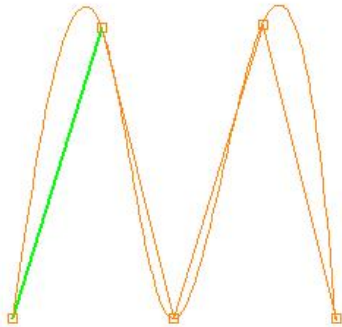


Zunächst wird der Spline jetzt mit seinen einzelnen Stützpunkten, gekennzeichnet jeweils durch ein Quadrat, dargestellt. Diese Punkte können auch bearbeitet werden.

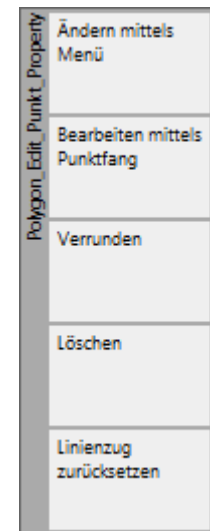
Über einen Klick mit der rechten Maustaste auf einen Punkt, kann nun bei **ÄNDERN MITTELS MENÜ**, die X-, Y- und Z-Koordinate direkt eingegeben werden oder bei **BEARBEITEN MITTELS PUNKTFANG** mit dem Fadenkreuz der Splinepunkt im Raum verschoben werden. Ferner kann der Punkt **VERRUNDET** werden, in dem ein Radius und die Segmentanzahl eingetragen werden. Der Spline kann so ebenfalls gelöscht werden. Unter **LINIENZUG ZURÜCKSETZEN** wird der Spline neu erzeugt.

Es können aber nicht nur die Stützpunkte bearbeitet werden, sondern auch die sog. Kanten des Splines. Nach einem Rechtsklick auf die Kante öffnet sich ein Kontextmenü, wobei **BEARBEITEN**, **PARALLEL VERSCHIEBEN**, **LÖSCHEN** oder mittig

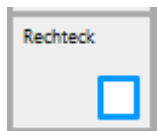
mit **PUNKT EINFÜGEN** einen neuen Punkt setzen, zur Auswahl stehen. Ferner können neue **KANTEN ANHÄNGEN** oder auch den **LINIENZUG SCHLIEßEN** ausgewählt werden. Unter **KANTE BEARBEITEN** öffnet sich ein Dialogfenster, in dem die Länge der Kanten und der Winkel, in dem die Kante zur vorigen Kante steht, manuell geändert können.



Es können auch die verschiedenen Fangmodies auf den Spline angewendet werden. So lässt sich sowohl bei einer weiteren 2Punkt Linie die Tangente auf dem Spline fangen, als auch etwaige Schnittpunkte auf dem Spline.




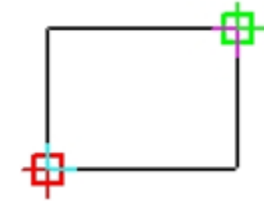
## 11. Das Rechteck



Das Rechteck ist eine Zeichenfunktion, die über die Kachelleiste CAD-Funktionen oben rechts aufrufbar ist. Auch ist diese Funktion über das **RECHTE MAUSTASTENMENÜ** unter **ZEICHNEN** aufrufbar. Zunächst ist das Rechteck ein geschlossenes Objekt, was auch eine Fläche aufspannt, die sich neben der Vergabe jedwelcher Texturen, z.B. auch zum Einfügen eines JPEG-Bildes eignet.

### 11.1. Zeichnen eines Rechtecks

Zum Zeichnen eines Rechtecks wird nach Betätigen der Kachel mit der linken Maustaste oder durch Antippen des Bildschirms ein Punkt in der Zeichnung gewählt. Dieser wird als eine Ecke des Rechtecks genutzt und es zieht sich ein Rechteck auf, das mit der gegenüberliegenden Ecke durch nochmaliges Klicken/Antippen erstellt wird. Der Modus wird mit  oder ESC beendet .



## 11.2. Eigenschaften des Rechtecks

Über die rechte Maustaste lassen sich die **EIGENSCHAFTEN** des Rechtecks aufrufen.

Unter **ZEICHNUNGSART** wird der **CAD-MODUS** angezeigt, in dem das Rechteck erstellt wurde. Ist aber auch hierüber änderbar. Hier stehen, wie bei den Buttons des CAD-Modus, **3D-** und **2D-ZEICHNUNG** und **2D-TEXT** zur Verfügung.

Der **BEZUGSPUNKT** kann angezeigt werden oder nicht.

Ebenso kann das Maß der **LÄNGE** oder der **FLÄCHE** in der Zeichnung angezeigt werden.

Die **BREITE** und die **HÖHE** des Rechtecks sind angezeigt, können hier auch überschrieben werden.

Es wird der **WINKEL** zur Basislinie angezeigt.

Der **FLÄCHENINHALT** wird angezeigt und die **LINIENLÄNGE** aufaddiert.

Das Kontextmenü des Rechtecks

Das Rechteck kann in **EINEN LINIENZUG UMGEWANDELT** werden, um beispielsweise alle Kanten frei ansteuern und verändern zu können.

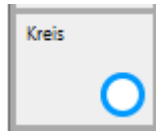
Alle anderen Punkte des Kontextmenüs sind unter 7.2. Linienzug bearbeiten erklärt.

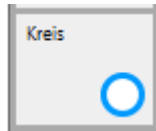
The screenshot shows a dialog box titled "Eigenschaften de...". It contains several sections with expandable/collapsible headers and input fields:

- Zeichnungsart**: A dropdown menu showing "3D-Zeichnung".
- Bezugspunkt zeichnen**: A checkbox that is currently unchecked.
- Länge anzeigen**: A checkbox that is currently unchecked.
- Fläche anzeigen**: A checkbox that is currently unchecked.
- Breite**: A section with a label "B" and a text input field containing "6,823269", followed by the unit "m".
- Höhe**: A section with a label "H" and a text input field containing "5,572482", followed by the unit "m".
- Winkel**: A section with a label "W" and a text input field containing "-8,498781", followed by the unit "°".
- Flächeninhalt**: A section with a label "F/G" and a text input field containing "38,0225", followed by the unit "m²".
- Linienlänge**: A section with a label "L/L" and a text input field containing "24,791504", followed by the unit "m".

At the bottom of the dialog, there are three buttons: "OK", "Abbrechen", and "Hilfe". Above these buttons are three small icons: a red square, a white square, and a grey square.

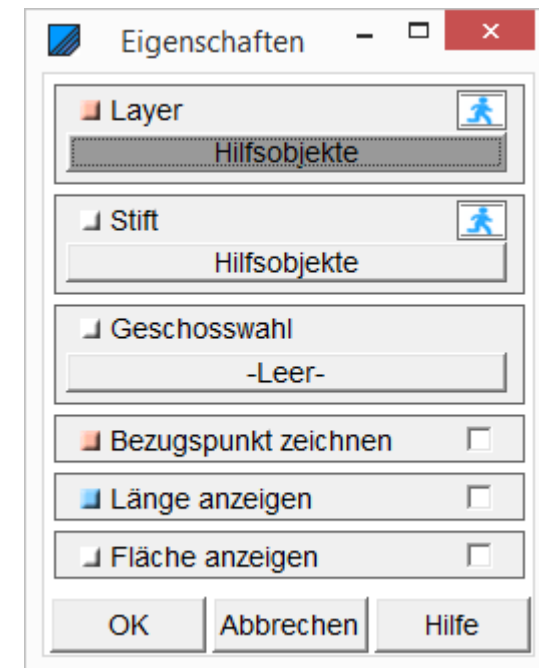
## 12. Der Kreis



Zum Erzeugen eines Kreises wird die Kachel  in der CAD Funktionenleiste ausgewählt. Auch ist diese Funktion über das **RECHTE MAUSTASTENMENÜ** unter **ZEICHNEN** aufrufbar.

### 12.1. Eingabedialog Layer und Stiftfarbe

Es öffnet sich ein Eingabedialog, in dem der Layer und die Stiftfarbe, als auch das Anzeigen von Bezugspunkt, Länge und Fläche des Kreises ausgewählt werden können. Ferner kann dem Kreisobjekt schon ein Geschoss zugewiesen werden.

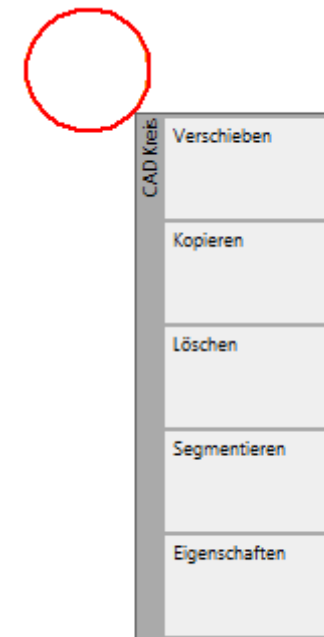


## 12.2. Definition des Kreises

Der Kreis wird über 2 Punkte definiert, vom Mittelpunkt aus gezeichnet und bis auf seine gewünschte Größe aufgezogen. Wahlweise kann nach Anklicken des gewünschten Mittelpunktes durch Betätigen einer der Cursortasten auch über **LÄNGE DER KANTE**, der Radius des Kreises eingegeben werden. Der abgefragte Winkel kann in diesem Fall unberücksichtigt bleiben.

## 12.3. Kontextmenü des Kreises

Durch Klicken mit der rechten Maustaste auf den Kreisrand, erscheinen im Kontextmenü folgende Bearbeitungsmöglichkeiten: **VERSCHIEBEN**, **KOPIEREN**, **LÖSCHEN** und **SEGMENTIEREN**. Beim Verschieben oder Kopieren ist der Mittelpunkt der Basispunkt beziehungsweise der Bezugspunkt.



## 12.4. Segmentieren des Kreises



Beim **SEGMENTIEREN** wird der Kreis in eine beliebige Anzahl gleicher Kanten umgeformt:

Beim **SEGMENTIEREN** verwandelt sich unter Angabe der **ANZAHL DER SEGMENTE** der Kreis in ein in den Kreis eingeschriebenes Vieleck, um zum Beispiel einen sechs- oder achteckigen Hausgrund anzulegen. Hierzu muss in dem sich öffnenden Dialog die Anzahl der Segmente eingetragen werden. Von den folgenden 3 Feldern **SEGMENTLÄNGE**, **AUßEN-** und **INNENRADIUS**, kann ein Wert von Hand eingetragen werden, woraufhin die anderen beiden berechnet werden.

Segmentieren ...

Anzahl Segmente  
KSA 5

Segmentlänge  
KSL 2,000000 m ?

Außenradius  
KAR 1,701302 m ?

Innenradius  
KIR 1,376382 m

Startwinkel  
KSW 0,000000 °

OK Abbrechen Hilfe

## 12.5. Eigenschaftendialog des Kreises

Zu guter Letzt kann mit der rechten Maustaste ein erweiterter Eigenschaftendialog für den Kreis aufgerufen werden, der dem der Ellipse entspricht, also in diesem besonderen Fall die zwei **RADIEN A** und **B** mit gleicher Größe führt.

Hier sind zunächst die drei Koordinaten der X-, Y- und Z-Ebene für den Kreismittelpunkt hinterlegt und natürlich auch änderbar.

Die Werte in **V1** und **V2** sind interne Richtungsvektoren und können vernachlässigt werden.

Außerdem werden die Werte für die Bogenlänge und den Flächeninhalt angezeigt.

Die folgenden Parameter werden zur Konstruktion von Spirallinien verwendet:

**START-** und **ENDWINKEL** sind hier 0.

Mit **GESAMTHÖHE** und **DELTA RADIUS** können beliebige Spiralen mit beliebiger Höhe erzeugt werden.

Über die Eingabe beim **ENDWINKEL** wird die Anzahl der Umdrehungen gesteuert. Jeweils 360° entsprechen einer Umdrehung.

Bei **GESAMTHÖHE** wird die Ausdehnung der gedrehten Linie eingegeben.

Der **DELTA-RADIUS** gibt die Durchmesseränderung pro Umdrehung an.

Bleibt der **DELTA-RADIUS** auf Null gesetzt, entsteht eine Schraubenlinie, die zusammen mit den geschwungenen Dachflächen z.B. zum Erstellen einer Wendeltreppe genutzt werden kann.

Ferner werden Informationen über die **BOGENLÄNGE** und den **FLÄCHENINHALT** des Kreises bereitgehalten.

Dieser Eigenschaftendialog ist auch für den segmentierten Kreis verfügbar und bietet Informationen über das neu entstandene Vieleck, welches als Linienzug dargestellt wird (siehe Punkt 7.2.Linienzug bearbeiten).

**Eigenschaften de...**

**Mittelpunkt**  
 37408, 27,6620, 19,6640

**Radius A**  
 ELA 1,615249 m

**Radius B**  
 ELB 1,615249 m

**V1**  
 0,86602, 0,50000, 0,00000

**V2**  
 -0,12941, 0,22414, 0,96592

**Startwinkel**  
 S/W 0,000000 °

**Endwinkel**  
 E/W 0,000000 °

**Gesamthöhe**  
 m

**Delta Radius**  
 m

**Bogenlänge**  
 B/L 10,148910 m

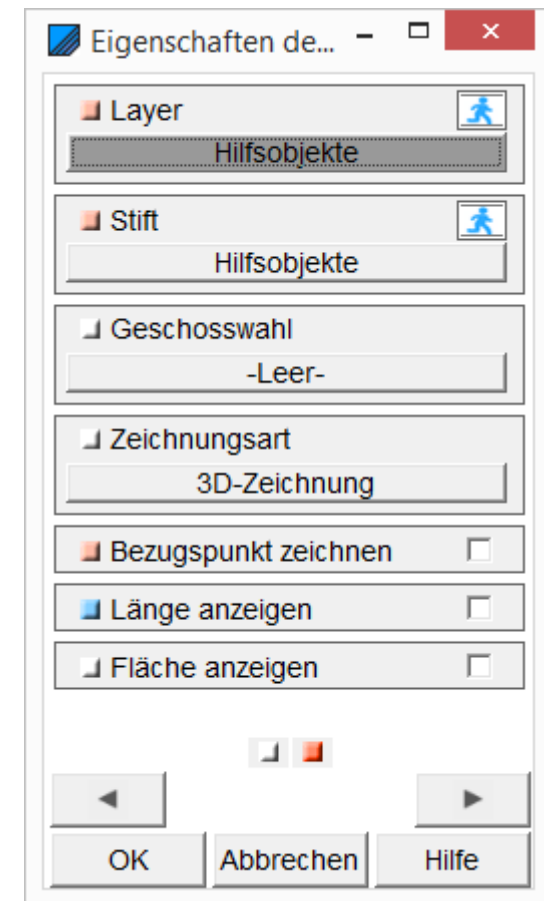
**Flächeninhalt**  
 F/G 8,1965 m²

OK Abbrechen Hilfe

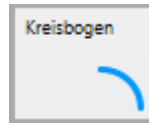


Auf der 2. Seite des Eingabedialogs lassen sich noch **LAYER** und **STIFT** ändern, sowie ein **GESCHOSS** zuweisen, damit das CADObjekt mit dem Geschosdialog ein- und ausschaltbar ist.

Außerdem können noch 3 Informationen durch Häkchen in die Zeichnung eingeblendet werden.



## 13. Der Kreisbogen



Es können auch nur Teile eines Kreises, Kreisabschnitte erstellt werden. Die Funktion befindet sich in der Kachelleiste CAD-Funktionen oben rechts. Die Funktion befindet sich auch im Kontextmenü der **RECHTEN MAUSTASTE** unter **ZEICHNEN**. Der Kreisbogen wird über die Eingabe von 3 Punkten definiert.

Als erstes wird der **STARTPUNKT** und als zweites der **ENDPUNKT** des Abschnitts abgefragt. Der **3. PUNKT** liegt zwischen den ersten beiden, muss aber nicht genau in der Mitte der Beiden angeklickt werden, da die Mittelachsensymmetrie des Kreisbogens voreingestellt ist. Durch Wegziehen des 3. Punktes von den anderen Beiden kann der Radius des Kreises so weit verringert werden, bis ein Halbkreis oder auch mehr noch zum Zeichnen angezeigt wird.

Über die **RECHTE MAUSTASTE** können die **EIGENSCHAFTEN** des Kreisbogens aufgerufen werden

Hier werden zunächst die X-, Y- und Z-Koordinaten des Kreisbogenmittelpunkts angezeigt.

Dann der Durchmesser A und B, die bei einem Kreisbogen natürlich gleich sind.

Die Informationen in V1 und V2 können vernachlässigt werden. (Sie geben jeweils mit Werten zwischen -1 und 1, die Richtungen der Haupt- und Nebenachsen an).

Wichtig hier sind der Start- und der Endwinkel, die die Größe des Kreisbogens definieren. Es besteht zudem die Möglichkeit durch Klicken auf den Pfeil, das GPS-Symbol zur graphischen Eingabe eines Wertes, direkt aus der Zeichnung einen Wert abzunehmen.

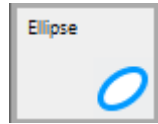
Gesamthöhe und Deltaradius sind zum Erstellen von Spiralen notwendig (siehe unter 14.5.Ellipse oder 12.6 Kreis)

The screenshot shows a software dialog box titled "Eigenschaften de...". It contains the following sections and values:

- Mittelpunkt:** X: 879214, Y: 21,4297, Z: 13,5067
- Radius A:** ELA: 1,081806 m
- Radius B:** ELB: 1,081806 m
- V1:** -0,65013, -0,14458, 0,74594
- V2:** 0,58658, 0,52853, 0,61366
- Startwinkel:** S/W: 0,000000 °
- Endwinkel:** E/W: 100,778814 °
- Gesamthöhe:** (empty field) m
- Delta Radius:** (empty field) m
- Bogenlänge:** B/L: 11,955719 m
- Flächeninhalt:** F/G: 1,0292 m²

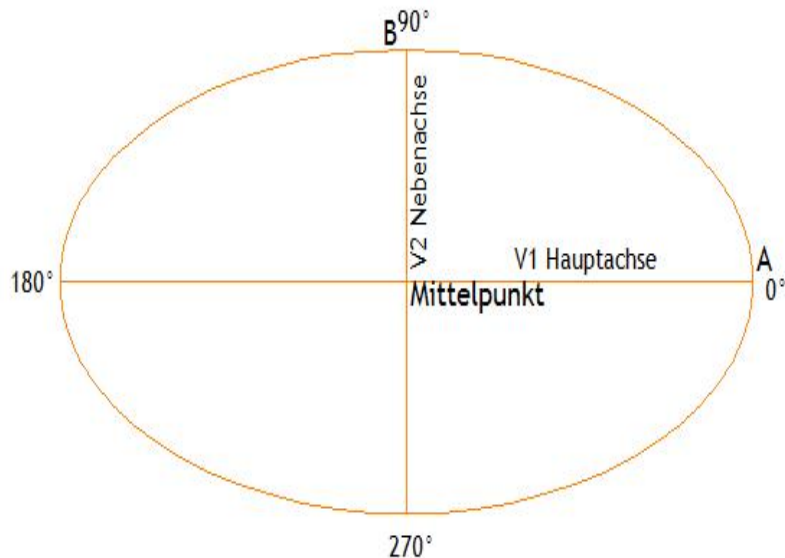
At the bottom, there are navigation arrows and three buttons: "OK", "Abbrechen", and "Hilfe".

## 14. Die Ellipse



Zum Erzeugen einer Ellipse müssen zunächst anhand folgender Grafik Grundbegriffe geklärt werden:

### 14.1 Definition einer Ellipse



Diese Ellipse definiert sich über drei Punkte, die beim Zeichnen angegeben werden müssen. Nach dem Anklicken des Icons wird zuerst der Mittelpunkt der zu erstellenden Ellipse gewählt. Als nächstes die Punkte A und B, mit denen die Größe der Ellipse in X- und Y-Richtung angegeben wird.

### 14.2 Kontextmenü der Ellipse

Nachdem die Ellipse erstellt wurde, können über ein Markieren mit der rechten Maustaste, weitere Bearbeitungsmöglichkeiten der Ellipse aufgerufen werden.

So kann die Ellipse verschoben, oder mehrfach **KOPIERT** werden, wobei der Bezugspunkt der Mittelpunkt ist. Das Objekt kann auch wieder gelöscht werden.

### 14.3 Segmentieren der Ellipse

Ein weiterer wichtiger Bearbeitungspunkt, ist das **SEGMENTIEREN** des Objekts.

Wie bei der Nachbearbeitung eines Kreises, können Sie die umgrenzte Fläche in ein einbeschriebenes Vieleck umwandeln, zum Beispiel um einen sechs- oder achteckigen Hausgrund anzulegen.

Der sich öffnende Eingabedialog fragt nun die **ANZAHL** der **SEGMENTE** ab. **AUßEN-** und **INNENRADIUS** werden aus der Zeichnung übernommen, können aber auch bei Bedarf überschrieben werden.

Über das Feld **STARTWINKEL** kann gesteuert werden, ob das Vieleck zum Beispiel „auf der Spitze steht“ oder eine der Kanten als Basislinie hat.

Segmentieren ...

└ Anzahl Segmente  
KSA 20

└ Außenradius  
KAR 4,000000 m

└ Innenradius  
KIR 2,000000 m

OK Abbrechen Hilfe

#### 14.4 Eigenschaftendialog Seite 1 der Ellipse

Ferner können auch die **EIGENSCHAFTEN** der Ellipse abgerufen werden.

In dem sich öffnenden Dialogfenster können zum Beispiel die Koordinaten des Mittelpunktes eingesehen werden oder auch die Längen der Strecken vom Mittelpunkt nach Punkt A bzw. Punkt B sehen.

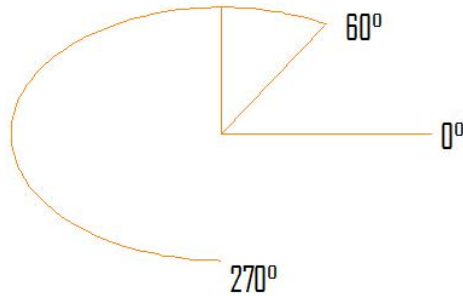
Die drei Koordinaten für **V1** und **V2** geben jeweils mit Werten zwischen -1 und 1, die Richtungen der Haupt- und Nebenachsen an.

The screenshot shows a dialog box titled "Eigenschaften de...". It contains several sections with expandable/collapsible headers:

- Zeichnungsart**: 3D-Zeichnung
- Bezugspunkt zeichnen**: ☐
- Länge anzeigen**: ☐
- Fläche anzeigen**: ☐
- Skalieren**: SK 1,000000 m
- Flächeninhalt**: F/G 24,7214 m²
- Linienlänge**: L/L 19,297316 m
- Grundwinkel**: F... 30,000000 °
- Höhenwinkel**: FHW 75,000000 °
- BearbeitungsArt**: Neutrales CAD-Objekt
- Bearbeitungstiefe**:  m

At the bottom, there are navigation buttons (left arrow, right arrow), and action buttons: OK, Abbrechen, Hilfe, P.Spei..., and P.Laden.

Über den **START-** und der **ENDWINKEL** können auch nur noch Ellipsenbögen, hier von  $60^\circ$  bis  $270^\circ$ , dargestellt werden.



Der Punkt zum Beginn oder Ende des Ellipsenrandes kann auch durch Anklicken mit dem **GPS-PFEIL** aus der Zeichnung abgenommen werden.

## 14.5 Spiralen erstellen

Mit **GESAMTHÖHE** und **DELTA RADIUS** können beliebige Spiralen mit beliebiger Höhe erzeugt werden.

Über die Eingabe beim **ENDWINKEL** wird die Anzahl der Umdrehungen gesteuert. Jeweils  $360^\circ$  entsprechen einer Umdrehung.

Bei **GESAMTHÖHE** wird die Ausdehnung der gedrehten Linie eingegeben.

Der **DELTA-RADIUS** gibt die Durchmesseränderung pro Umdrehung an.

Bleibt der **DELTA-RADIUS** auf Null gesetzt, entsteht eine Schraubenlinie, die zusammen mit den geschwungenen Dachflächen z.B. zum Erstellen einer Wendeltreppe genutzt werden kann.

Ferner werden Informationen über die **BOGENLÄNGE** und den **FLÄCHENINHALT** der Ellipse bereitgehalten.

## 14.6 Eigenschaftendialog Seite 2 und 3 der Ellipse

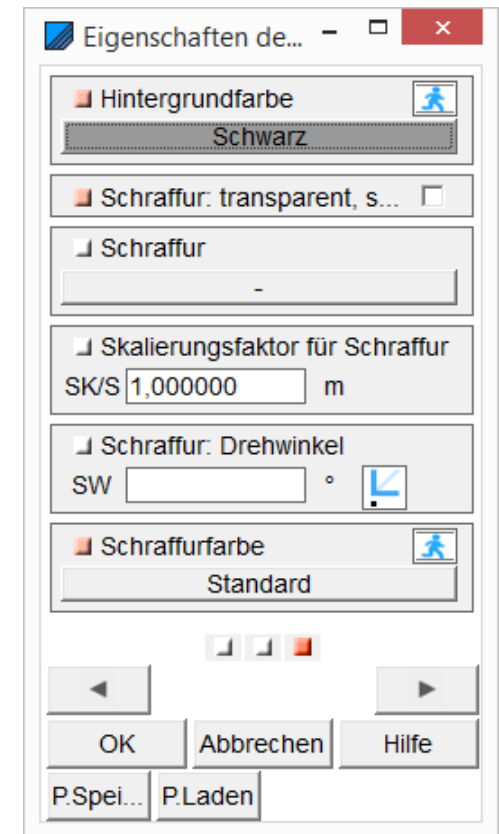
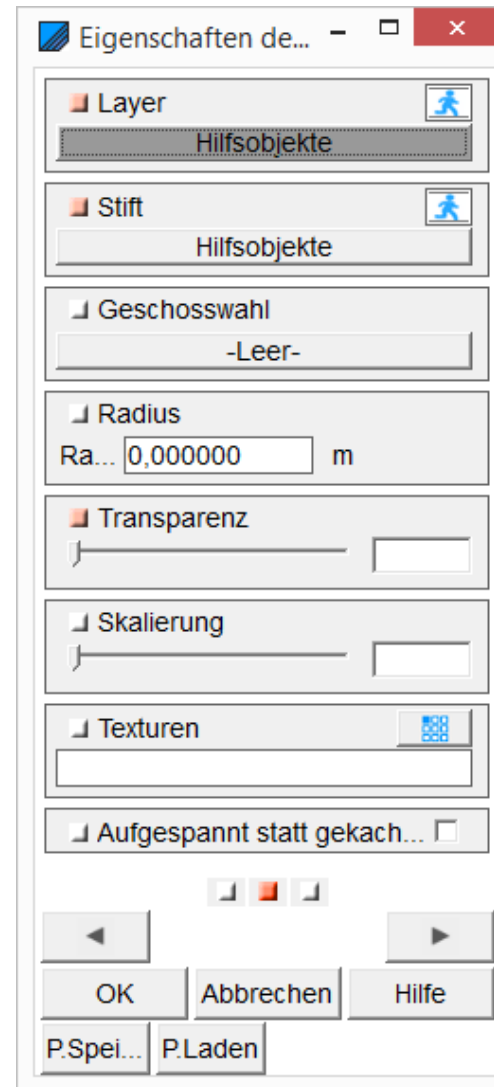
Auf der 2. Seite des Eingabedialoges können folgende Punkte gesteuert werden. Unter **ZEICHNUNGSART** wird angezeigt, dass es sich bei der Ellipse um eine 3D-Zeichnung handelt.

Es kann in die Zeichnung auch der Bezugspunkt, in der Regel der vorher gewählte Mittelpunkt der Ellipse, eingetragen werden, sowie die Länge und die Flächengröße auf der Zeichnung vermerken lassen.

Ebenso sind hier der **LAYER** und die **STIFTFARBE** hinterlegt und können hier auch geändert werden.

Hier können Sie dem Zeichenobjekt zur besseren Übersicht direkt ein **GESCHOSS** zuordnen, wobei dann nur in diesem das Zeichnungsobjekt sichtbar ist.

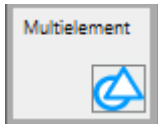
Auf der 3. Seite können Schraffuren für die Fläche vergeben



werden.




## 15. Das Multielement



Ein **MULTIELEMENT** kann aus verschiedenen **CAD-OBJEKTEN** zusammengesetzt werden.

Es können offene Linienzüge, Kreisbögen oder Splines verwendet werden. (Es kann auch direkt ein geschlossener Kreis oder andere geschlossene CAD-Objekte zu einem Multielement transformiert werden.)

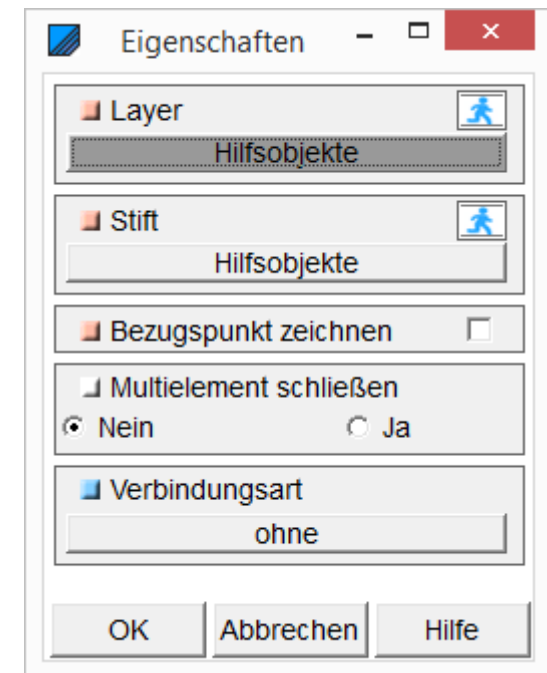
Nachdem mit gedrückter **STRG-TASTE** oder ab der Version 28 auch ohne diese Taste, mehrere Segmente gewählt wurden, öffnet sich nach Betätigen der -Taste dieser Eingabedialog.

Zunächst werden **LAYER** und **STIFT** angezeigt und abgefragt, ob der Bezugspunkt gezeichnet werden soll.

Dann kann ein Button gesetzt werden, ob das **MULTIELEMENT GESCHLOSSEN** werden soll oder nicht.

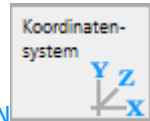


Bei Verbindungsart gibt es 3 Möglichkeiten:



Es können keine Verbindungen eingetragen werden. Zwischen den CAD-Objekten können einfache **LINIEN** gezogen werden oder es werden **SPLINES/KURVEN** generiert, die einen möglichst „sanften“ Übergang gewährleisten sollen.

## 16. Koordinatensystem anlegen



Der Befehl **KOORDINATENSYSTEM ANLEGEN** befindet sich im Rechte-Maustaste Kontextmenü im Fly Out unter **ZEICHNEN**, dort wo auch die anderen CAD-Funktionen zu finden sind. Es gibt aber auch eine Kachel in der CAD Funktionenkachelleiste oben rechts.

Mit dieser Funktion kann von einem beliebig wählbaren Ursprung aus, eine Rasterebene aufgespannt werden, die es ermöglicht, an den neu angelegten Fang-/Schnittpunkten Objekte auszurichten.

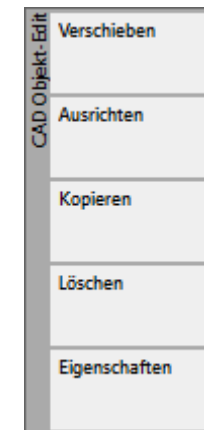
Das kann zum Beispiel eine CAD-Gruppe oder eine Bauteilgruppe sein.

Es besteht ferner die Möglichkeit, ein **GELÄNDE** einzugeben. Das geschieht über die Kachel **HÖHENPUNKTE**, den Radius der **3D PUNKTE** und über die **HÜGELBREITE**.

Ändern eines Koordinatensystems:

In der Nähe des Bezugspunktes ist ein Rechte Maustasten Menü abgelegt.

Hier kann sowohl über die Eigenschaften der Eingabedialog aufgerufen als auch das Koordinatensystem verschoben oder kopiert oder gelöscht werden.



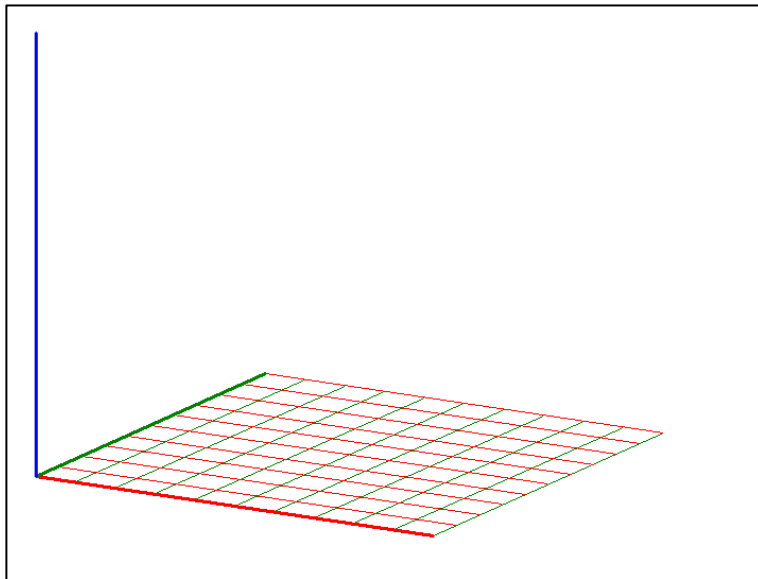
## 16.1. Der Eingabedialog Koordinatensystem

Dazu können im folgenden Eingabedialog die 3 Abstände vom **NULLPUNKT** auf der X-, Y- und Z-Achse, die dazugehörigen Winkel und die Auslegung des Rasters eingestellt werden. Wahlweise kann der 3D-Nullpunkt auch mit der GPS-Funktion angeklickt werden, in dem zuerst auf den Pfeil und dann auf den gewünschten Punkt geklickt wird.

Der **GRUNDWINKEL** dreht das Objekt um die Z-Achse. Die Bodenperspektive wird beibehalten. Der **HÖHENWINKEL** ändert die Ansicht in der Höhe. Es kann aus verschiedenen Perspektiven von oben (oder unten) auf das Objekt gesehen werden.

Der **NEIGUNGSWINKEL** kippt die zwischen X- und Y-Achse aufgespannte Ebene.

(Hier das eingegebene Beispiel)



Unter **X-** und **Y-ANZAHL** wird eingetragen, wieviel Linien in der jeweiligen Richtung gezeichnet werden sollen und bei **X-** und **Y-WEITE** die Abstände der Linien auf der jeweiligen Achse.

Das Dialogfenster 'Koordinatensys...' enthält folgende Felder:

- Nullpunkt:** Drei Eingabefelder für die Koordinaten (0,00000, 0,00000, 0,00000) und ein GPS-Symbol.
- Grundwinkel:** Ein Feld für den Winkel (D... 0,000000 °).
- Höhenwinkel:** Ein Feld für den Winkel (DH... 0,000000 °).
- Neigungswinkel:** Ein Feld für den Winkel (DN... 0,000000 °).
- X-Anzahl:** Ein Feld für die Anzahl der Linien (GXA 10).
- X-Weite:** Ein Feld für den Abstand (GX... 0,100000 m).
- Gesamtbreite(X):** Ein Feld für die Gesamtbreite (1,000000 m).
- Y-Anzahl:** Ein Feld für die Anzahl der Linien (GYA 10).
- Y-Weite:** Ein Feld für den Abstand (G... 0,100000 m).
- Gesamtlänge(Y):** Ein Feld für die Gesamtlänge (1,000000 m).

Am unteren Rand befinden sich die Buttons: OK, Abbrechen, Hilfe, sowie die Felder 'Höhe...' und 'Aktual...'.

Unter **LAYER** kann dem Koordinatensystem ein anderer Layer zugeordnet zugewiesen.

Hinweis:

Dies kann sinnvoll werden, da die **3D PUNKTE** standardmäßig auch auf den Hilfsobjekten liegen, und es besser ist, beide getrennt ein- und ausschalten zu können.

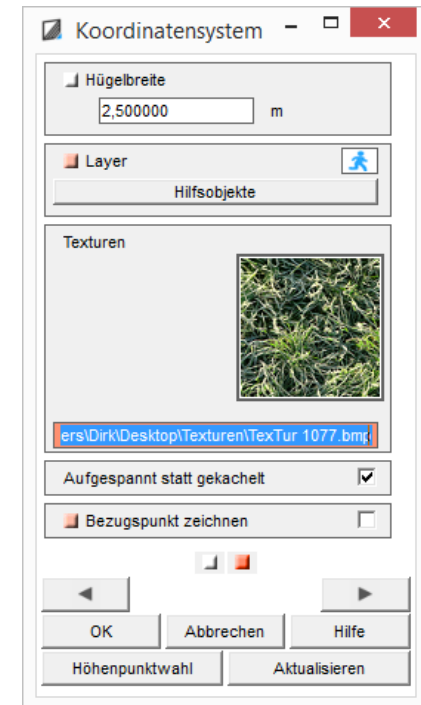
Die **TEXTUR** wird wie der Pfad da hin, jetzt angezeigt. Sie kann geändert werden, in dem auf das **BILD DER TEXTUR** geklickt wird.

**AUFGESPANNT** oder **GEKACHELT** unterscheidet zwischen einer Wiederholung der Texturen (**SAUMLOSE TEXTUREN** verwenden!) und einem einamligen Bild, nutzbar zum Beispiel, um einen Hintergrund zu erzeugen.

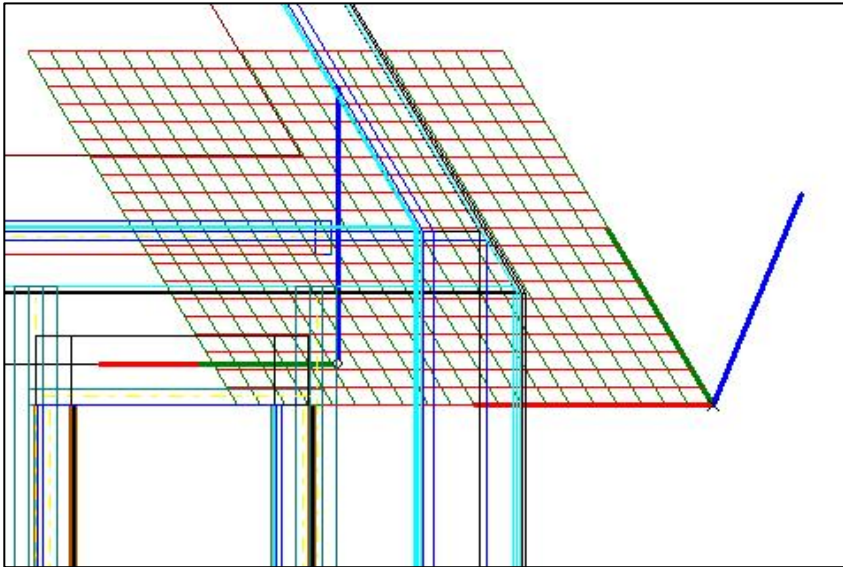
Außerdem kann durch ein Häkchen auch der **BEZUGSPUNKT** permanent angezeigt werden.

Hinweis:

Dieses lässt sich aber auch durch den **LAYERDIALOG** steuern.



## 16.2. Benutzung eines neu angelegten Koordinatensystems



Nachdem wie oben ein Koordinatensystem angelegt wurde, wird eine CAD-Gruppe oder eine Bauteilgruppe erstellt. Es können auch DXF- oder DWG-Dateien ausgerichtet werden.

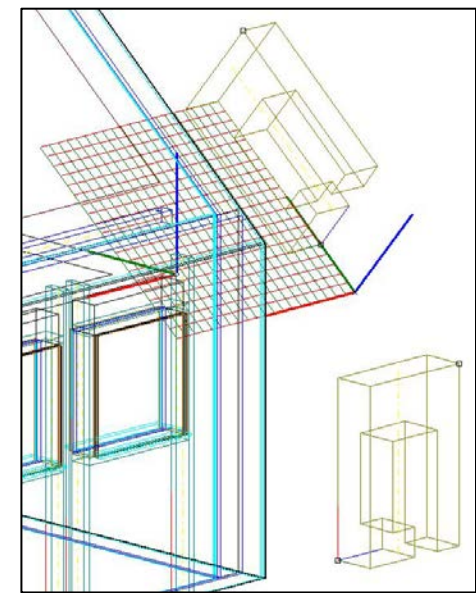
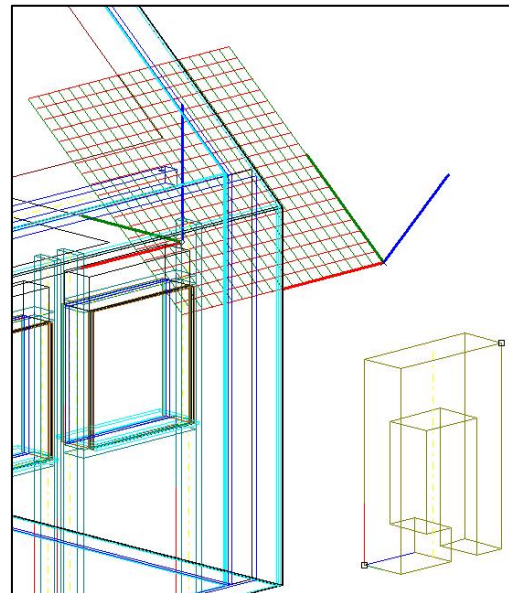
Um nun diese auf dem gewünschten Koordinatenraster in Position zu legen, wird zum Beispiel der Befehl **BAUTEILGRUPPE -> VERSCHIEBEN UND 3D AUSRICHTEN** gewählt.

Analog kann dieser Befehl auch bei **DXF-DWG 3D AUSRICHTEN** oder **CAD-GRUPPE AUSRICHTEN 3D** aktiviert werden.

### 16.3. Beispiel Bauteilgruppe:

Zuerst wird das Bauteil gewählt, welches dann kurz markiert erscheint. Danach werden, in der Befehlszeile ersichtlich, 2 Kanten des Quellobjekts abgefragt und dann 2 Zielkanten. Die Reihenfolge der angegebenen **QUELL-** und **ZIELKANTEN** muss beachtet werden, da sich das natürlich auf die Orientierung auswirkt.

Die genaue Ausrichtung lässt sich durch Anzeigen des eigenen Koordinatensystems für das Bauteil unter **ANSICHT/ SPEZIALINFO/ KOORDINATENSYSTEM** für alle Objekte ein- und ausblenden.

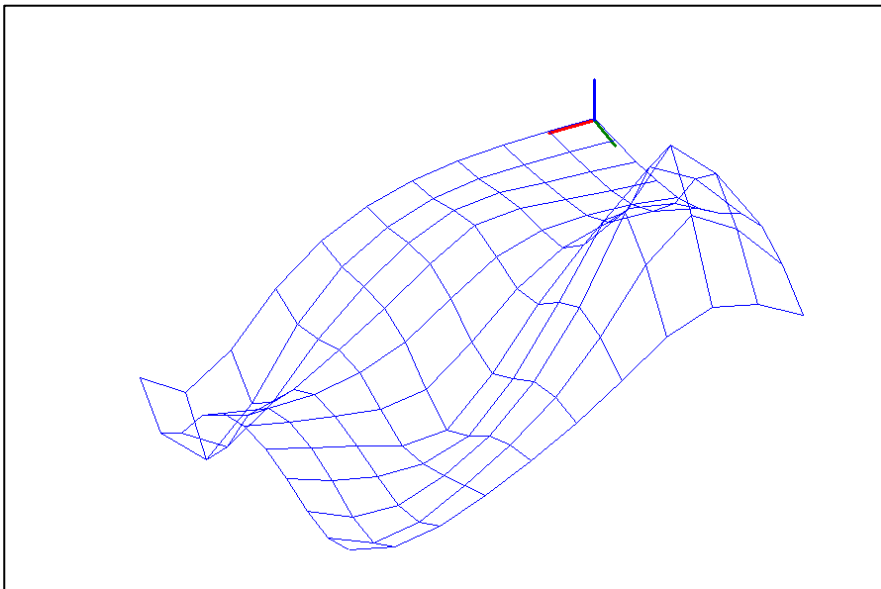


## 16.4. Ein Gelände erstellen

Hiermit kann eine realistische Umgebung um das Bauvorhaben herum erstellt werden.

### 16.4.1. Die Eingabe

Es besteht auch die Möglichkeit eine Geländefläche aus dem Koordinatensystem zu erstellen.



Dazu müssen zunächst 3D Punkte , zum Beispiel in verschiedenen Höhen in das Koordinatensystem eingebracht werden. Hilfreich ist hier auch der aufgehende Eingabedialog in dem zum Beispiel die Z-Werte( Höhenwerte) direkt eingetragen werden können.

Sind diese Punkte erstellt, wird auf den Button unten links Höhenpunkte geklickt und die **3D PUNKTE** werden mit **GEDRÜCKTER STRG TASTE** angewählt. Danach wird mit **ENTER** bestätigt. Es sollte sich jetzt eine Art Landschaft generiert haben.

Auf der 2.Seite des Eingabedialogs ist noch die **HÜGELBREITE** einzustellen. Hiermit wird entschieden, ob die Verwerfungen eher spitz (kleine Werte) oder eher seicht abgerundet (größere Werte) werden. Hier in dem Gitternetz sind die Verwerfungen deutlich zu erkennen.

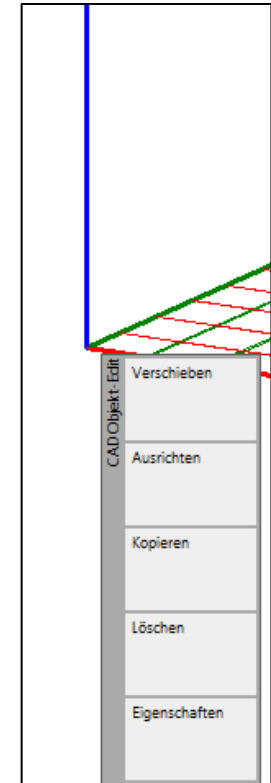
Es ist natürlich auch möglich im OGL Modus eine Textur auf dem Gelände anzeigen zu lassen.

#### 16.4.2. Das Kontextmenü (rechte Maustaste) Bezugspunkt

Durch einen **RECHTSKlick** auf den angezeigten Bezugspunkt des Koordinatensystems, öffnet sich folgendes Befehlsmenü:

Hierüber kann über **EIGENSCHAFTEN** der Eingabedialog für das Koordinatensystem wieder aufgerufen werden, um so weiterbearbeitet zu werden oder auch um neue Punkte für das Gelände anzulegen.

Über **AUSRICHTEN** kann das Koordinatensystem neu an zwei gewählten, rechtwinkligen Kanten aufgespannt werden. Die schon angelegten 3DPunkte wandern natürlich mit.



#### 16.4.3. Das Kontextmenü (rechte Maustaste) 3D Punkt

Die schon angelegten Höhenpunkte können auch nachbearbeitet werden.

Zunächst sollte wie oben beschrieben, der Eingabedialog des Koordinatensystems geöffnet werden.

Über Eigenschaften lässt sich der Eingabedialog aufrufen, in dem die XYZ-Koordinaten des 3D Punktes geändert werden können.

Eine Neuberechnung des Geländes erfolgt nach dem Betätigen des **AKTUALISIEREN BUTTONS** des Eingabedialogs des Koordinatensystems.

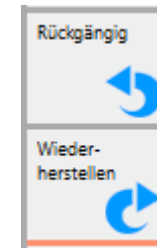
Es können auch 3D Punkte **KOPIERT** oder **VERSCHOBEN** werden. Hier werden die Änderungen sofort einberechnet.



## 17. Bearbeiten von Zeichnungsdateien

Hier können einzelne Schritte der Bearbeitung rückgängig gemacht oder wiederhergestellt werden.

Diese 2 Kacheln sind auch in der CAD Kachelleiste oben rechts.



### 17.1. Bearbeiten/ UNDO

(Rückgängig machen, Zurück nehmen).

Mit dieser Funktion können Sie eine oder mehrere Eingaben zurückzunehmen.

### 17.2. Bearbeiten/ REDO

Diese Funktion gibt Ihnen die Möglichkeit, nach einem Rückgängigmachen dieselben Schritte ohne Neueingabe nochmals ausführen zu lassen.

### 17.3. Undo und Redo mit der Tastatur

Es kann auch die rechteckige Backspace-Taste mit dem Pfeil nach links als Rückgängigmachen benutzt werden. Shift Backspace stellt den zuletzt rückgängig gemachten Befehl wieder her.

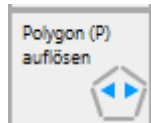
## 18. Weitere CAD-Funktionen

### 18.1 Linienzug schließen



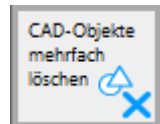
Erklärt wird der Befehl unter 7.2.5 Schließen

### 18.2 Linienzug auflösen




Erklärt wird der Befehl unter 7.2.7 Auflösen

### 18.3 Mehrfaches Löschen



Beim **MEHRFACHEN LÖSCHEN** können mehrere CAD-Objekte ausgewählt und gelöscht werden.

Zum Aktivieren dieses Tools muss in der Leiste der CAD-Funktionen das Symbol mit dem Radiergummi ausgewählt werden.

Anschließend können durch Halten der STRG-Taste beliebig viele CAD-Objekte ausgewählt und durch Betätigen der -Taste oder des grünen Häkchens gelöscht werden.



Wenn der Fang aktiv ist und mit dem Maus-Cursor in die Nähe eines Objekts gezeigt wird, so wird dieses Grün angezeigt. Wird die Auswahl mit einem Klick auf die linke Maus Taste bestätigt, so ändert das Objekt die Farbe in Rot und behält diese Farbe bei, bis die Auswahl aufgehoben oder der Löschvorgang beendet wird:

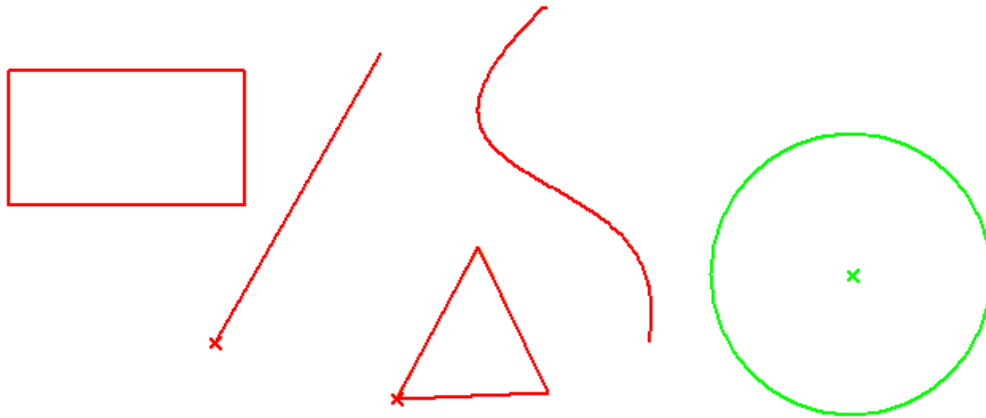
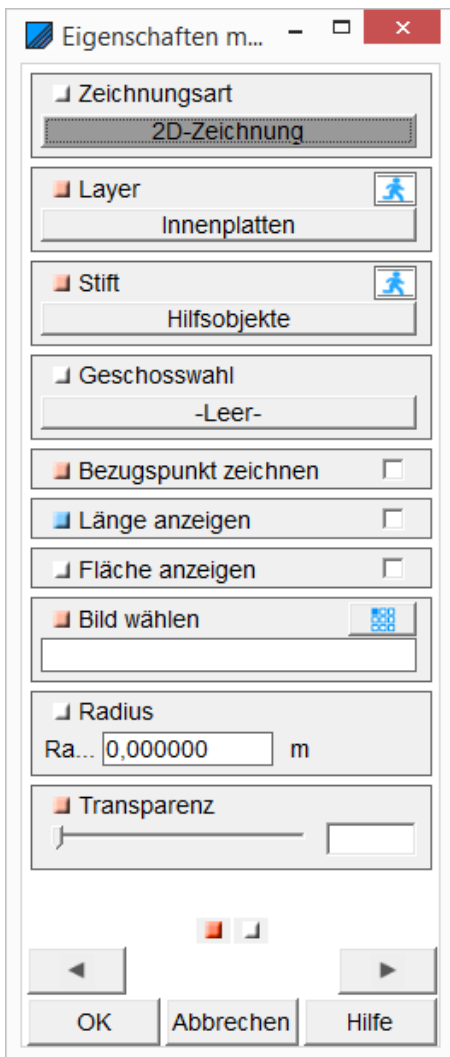


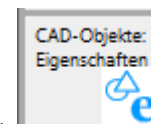
Abbildung:

Der Kreis ist in Grün dargestellt, da der Mauszeiger in seiner Nähe ist, dadurch wird angezeigt, dass dieses Objekt nun gewählt werden kann.

Durch Anklicken wird das Objekt Rot dargestellt, dies zeigt, dass das Objekt bereits gewählt ist, wie im Fall des Rechtecks, der Linie, des Splines und des Dreiecks in diesem Fall.



## 18.4. Eigenschaften Mehrerer Objekte



Um die Eigenschaften mehrerer Objekte einzusehen oder sie zu ändern, werden die gewünschten Objekte auf gleiche Weise wie für das mehrfache Löschen angewählt. Sind die Objekte gewählt und ist die Auswahl bestätigt, öffnet sich ein Dialogfenster (s.u.). Da mehrere Objekte gewählt sind, können nur die gemeinsamen Eigenschaften geändert werden, da ein Rechteck beispielsweise keinen Radius oder ein Kreis keine Kantenlänge hat.

### 18.4.1. Die 1. Seite des Dialogs

Auf der ersten Seite des Dialogs können, wie unten auf der Abbildung zu sehen, **LAYER**, **STIFT** und **GESCHOSS** gewählt werden. Darüber hinaus kann per Häkchen entschieden werden, ob der **BEZUGSPUNKT**, die **LÄNGE** und die **FLÄCHE** angezeigt werden sollen.

Die **TRANSPARENZ** und **SKALIERUNG** kann durch einen mit dem Mauszeiger verschiebbaren Regler eingestellt oder optional in das Feld rechts neben dem Regler präzise eingetragen werden.

#### 18.4.1.1. Transparenz

Bei der Einstellung der **TRANSPARENZ** ist zu beachten, dass der Wert der in Einstellung Open GL eingestellt ist, jeden anderen überschreibt. Dies bedeutet, dass wenn über Eigenschaften mehrerer Objekte einzelnen Objekten eine Transparenz gegeben wird, der Wert in **EINSTELLUNG OPEN GL** auf Null gesetzt werden muss.

Zu dem Dialogfenster der **EINSTELLUNG OPEN GL** gelangt man durch Anklicken des **OGL BUTTONS** oder über **GRAFIK → EINSTELLUNGEN OPEN GL**.

#### 18.4.1.2. Skalierung

Die **SKALIERUNG** bezieht sich immer auf die Textur der Objekte und damit nur auf Objekte mit einer Fläche (z.B. Dreieck, Rechteck, Polygon...).

Der Wert Eins entspricht der Größe der Textur. Wenn der Wert kleiner ist, wird die Textur mehrfach in die Fläche gelegt (das einzelne Bild, das als Textur dient, erscheint also kleiner). Ist der angegebene Wert größer als Eins, wird in das Bild reingezoomt, das Bild wird also weniger oft in die Fläche gelegt, das Bild wirkt also größer.

#### 18.4.1.3. Texturen

Im Feld **TEXTUREN** kann man über den Button „**SUCHEN...**“ einen beliebigen Pfad wählen, aus dem ein Bild für eine Textur geladen werden soll.

Im Normalfall wird die Textur **GEKACHELT** dargestellt. Das bedeutet, dass das Bild (je nachdem wie groß es ist) mehrfach neben und übereinander -wie Kacheln- aneinander gehangen wird und so die Fläche ausfüllt.

**AUFGESPANNT** bedeutet, dass die Textur nur ein einziges Mal auf der gesamten Fläche dargestellt wird.

Diese Eigenschaft ist je nach Motiv auszuwählen: bei einem Muster, beispielsweise einem Holzmuster, ist es vorteilhaft die Textur mehrfach, also gekachelt anzuwenden, da dann das Muster auf der Fläche besser wirkt. Bei einem Objekt, beispielsweise einem Fenster oder einer Tür, sollte die Textur aufgespannt werden, da das Bild sonst unerwünschter Weise mehrfach gezeigt wird.

#### 18.4.2. Die 2. Seite des Dialogs:

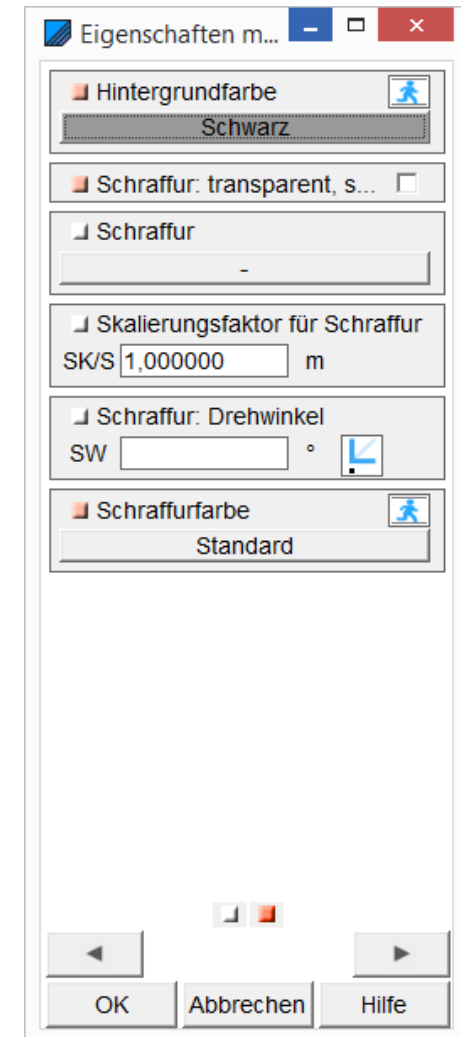
Um auf die zweite Seite des Dialogs zu gelangen, ist am unteren rechten Rand des Dialogs der doppelte Pfeil nach rechts anzuklicken.

Hinweis:

Die Eigenschaften auf dieser Seite des Dialogs sind auf die Objekte bezogen, wenn OGL nicht eingeschaltet ist.

Zu Allererst kann eine **HINTERGRUNDFARBE** gewählt werden. Diese ist nur sichtbar, wenn das Häkchen im nächsten Feld: **SCHRAFFUR TRANSPARENT ODER DECKEND NICHT** gesetzt ist, also die Schraffur transparent ist. (Bei gesetztem Häkchen ist die Schraffur deckend)

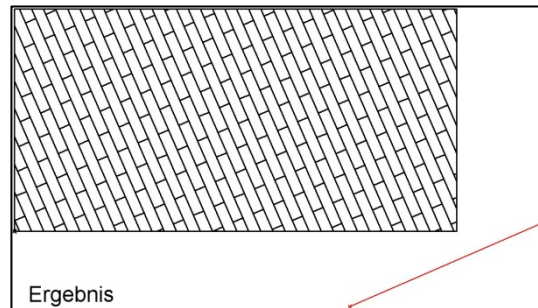
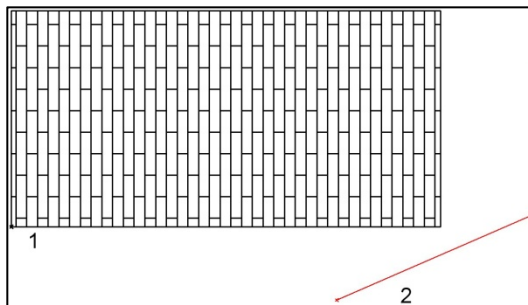
Die **SCHRAFFUR** an sich ist in einem eigenen Feld wählbar. Anschließend kann noch der **SKALIERUNGSFAKTOR**, der **DREHWINKEL DER SCHRAFFUR** und natürlich dessen **FARBE** gewählt werden.



Schraffuren füllen Flächen oder Objekte mit einem Muster aus.

Es können **STIL**, die Größe der Schraffur (**SKALIERUNG**) und der **DREHWINKEL** der Schraffurmuster bestimmt werden.

Der **DREHWINKEL** kann auch über ein externes Objekt auf die Schraffur übertragen werden. Dazu wird das **GPS-ICON** bei Drehwinkel durch Anklicken aktiviert und danach auf die Linie 2 geklickt. Die Schraffur richtet sich dann nach der Lage der Linie aus.

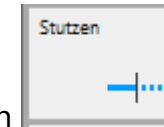


## 19. Stutzen, Dehnen & Teilstücke entfernen

**STUTZEN**, **DEHNEN** und **TEILSTÜCKE ENTFERNEN** sind jeweils Funktionen, mit denen ein CAD Objekt angepasst werden kann.

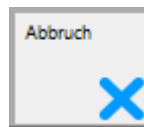
Das heißt also, es können Teile durch Abschneiden/ Löschen, oder Verlängern bearbeitet werden, ohne sie neu konstruieren zu müssen.

### 19.1 Stutzen



Beim **STUTZEN** geht es darum, jeweils Teile eines CAD-Objekts an einer Kante abzuschneiden

Dazu wird zu Beginn die gewünschte Kante gewählt, bis zu der das Objekt gestutzt werden soll und anschließend das Objekt bzw. die Objekte, welche gestutzt werden sollen (nach dem die Kante gewählt wurde kann solange Objekte **STUTZEN** gewählt werden, bis



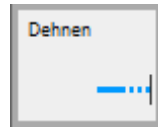
die Wahl durch die -Taste oder Abbruch beendet wird).

Zu den stutzbaren Elementen gehören: Linien, nicht geschlossene Linienzüge, Kreise und Kreisbögen.

Das **STUTZEN** ist auch an Kanten möglich, die das Objekt nicht direkt schneiden. In diesem Fall wird das Objekt an der Verlängerung dieser Kante gestutzt.



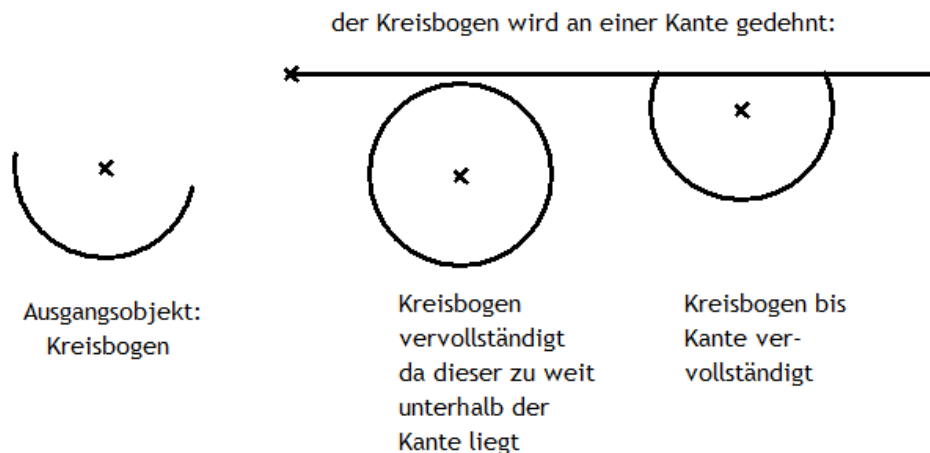
## 19.2 Dehnen



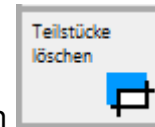
Der Begriff **DEHNEN** bedeutet ein Objekt wird verlängert.

Dieses erfolgt wieder über die Wahl einer Kante, die das Objekt (Linie) begrenzen soll. Bei Kreisen und Kreisbögen fällt die Dehnung anders aus als bei geraden Linien. Kreise und auch Kreisbögen werden durch das **DEHNEN** bis zu der gewählten Kante vervollständigt. Dies bedeutet: Wenn die gewählte Kante außerhalb des vollständigen Kreises liegt, wird der Kreis komplett vervollständigt, auch wenn das Objekt so nicht mehr von der Kante begrenzt wird.

Das **DEHNEN** ist auch an Kanten möglich, die das Objekt nicht direkt schneiden. In diesem Fall wird das Objekt an der Verlängerung dieser Kante gedehnt.



### 19.3 Teilstücke löschen

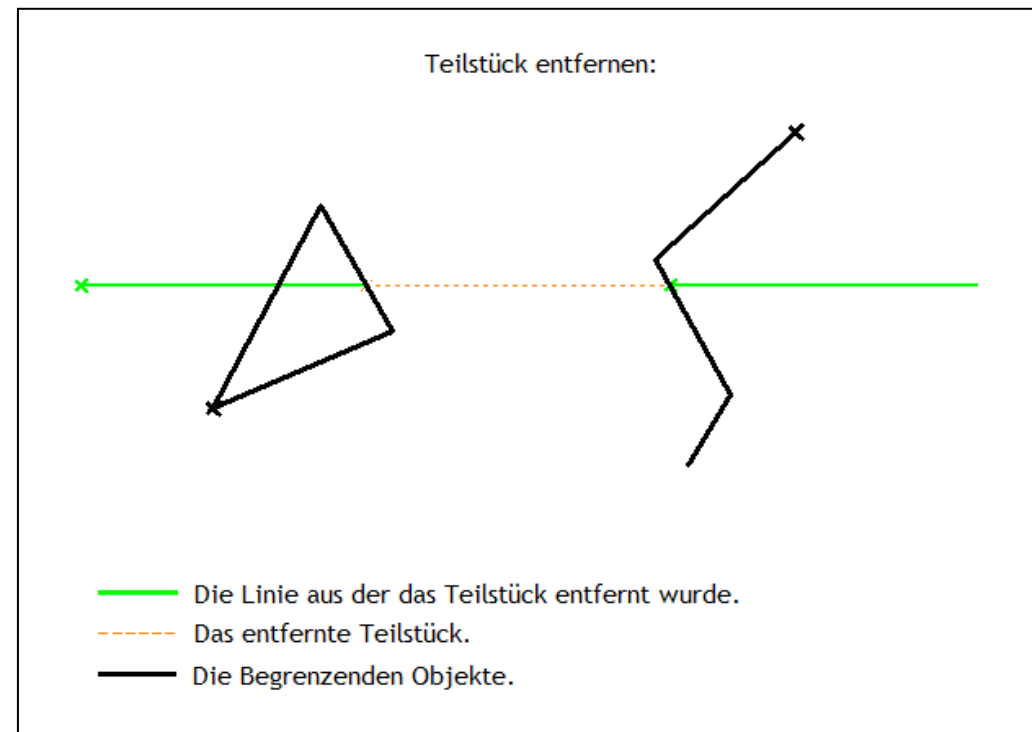


Bei der Funktion **TEILSTÜCKE LÖSCHEN** muss keine Kante gewählt werden, da das Programm sich die begrenzenden Kanten selbst sucht.

Das heißt, es kann ein Teil der Linie angeklickt werden und der angeklickte Teil wird bis zu den nächsten begrenzenden Linien angeschnitten.

Beim Löschen eines Teilstücks ist es nötig, dass die Linie von anderen Objekten direkt geschnitten wird (im Gegensatz zu **STUTZEN** und **DEHNEN**).

Außerdem kann nur aus einer Linie ein Teilstück entfernt werden.



#### 19.4. Zusammenfassung der bearbeitbaren Objekte:

**STUTZEN:** Linien, Linienzüge, Dreiecke, Kreise, Kreisbogen,

KEINE: Ellipsen und Splines, geschlossene Linienzüge, Rechteck

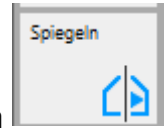
**DEHNEN:** Linien, Kreise, Kreisbogen, bei Linienzug nur die letzte Linie

KEINE: geschlossene Linienzüge, Splines, Dreiecke, Rechteck, Ellipsen

**TEILSTÜCKE LÖSCHEN:** Linie

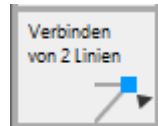
KEINE: Splines, Linienzüge, Kreise, Kreisbögen, Dreiecke, Rechteck, Ellipsen, geschlossene Linienzüge

## 20. Spiegeln



Das **SPIEGELN** ist eine einfache Operation, bei der ein CAD Objekt, oder auch mehrere, an einer Kante gespiegelt wird. Nach Auswählen der Funktion wird eine Kante gewählt, an der das Objekt gespiegelt werden soll und anschließend das Objekt. Nach dem die Kante gewählt wurde, können beliebig viele Objekte nacheinander an dieser Kante gespiegelt werden ohne das man neu eine Kante wählen muss.

## 21. Verbinden von zwei Linien

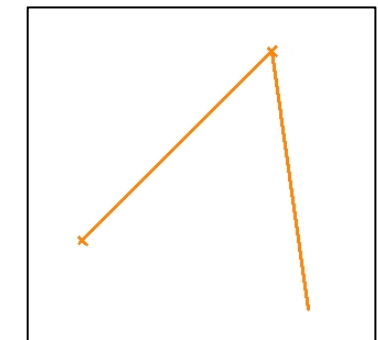
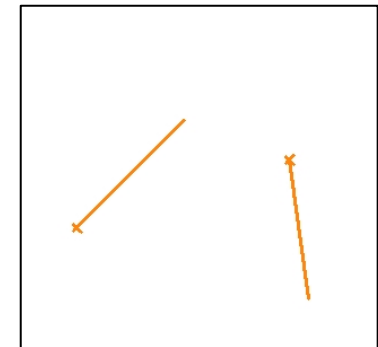


### VERBINDEN VON ZWEI LINIEN

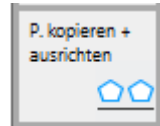
verkürzt oder verlängert zwei Linien, so dass diese am Schnittpunkt verbunden werden. Die Linien bleiben eigenständige Linien, es entsteht kein Linienzug.

Starten der Option **VERBINDEN VON ZWEI LINIEN**.

Nach der Wahl der beiden Kanten, werden diese am Schnittpunkt verbunden.



## 22. Polygon kopieren und an Kante ausrichten



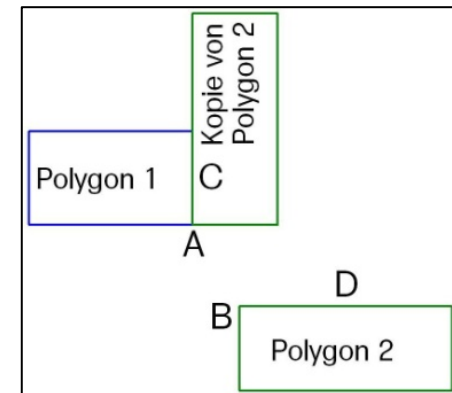
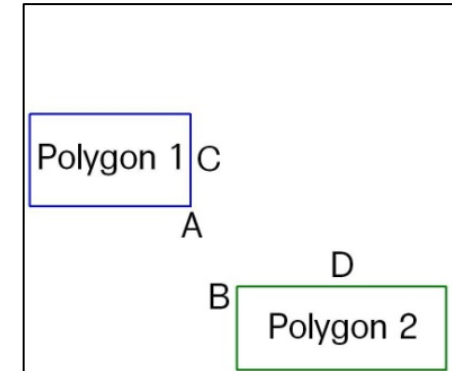
**POLYGON KOPIEREN UND (AN KANTE) AUSRICHTEN** wird in der CAD Funktionenleiste oben rechts vorgehalten. Ein offener oder geschlossener Linienzug kann als Kopie an einer Kante ausgerichtet werden. Bei einem Rechteck muss dieses vorher über die rechte Maustaste in einen Linienzug umgewandelt werden.

Starten von **POLYGON KOPIEREN UND (AN KANTE) AUSRICHTEN**.

Klicken/Tippen zuerst auf den Linienzug (Polygon 2), der als Kopie an einer Kante ausgerichtet werden soll.

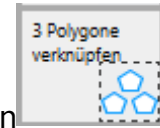
Quellpunkt (B) wählen,  
dann den Zielpunkt (A),  
dann die Quellkante (D)  
und zum Schluss die Zielkante (C) anklicken.

Das Ergebnis sieht dann so aus.



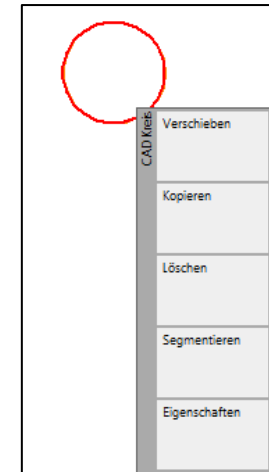
## 23. 3 Polygone an Punkt verknüpfen

3 POLYGON AN PUNKT VERKNÜPFEN wird in der CAD-Funktionenleiste vorgehalten

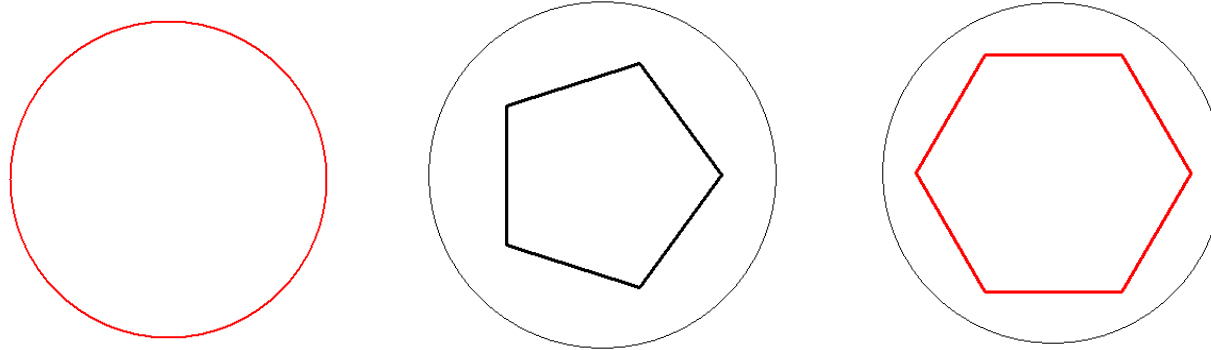


Verbindet 3 Polygone mit GLEICHER KANTENLÄNGE an einem Punkt.

Um 3 Polygone an einem Punkt zu verknüpfen, müssen zuerst mit der Funktion POLYGON KOPIEREN UND AN KANTE AUSRICHTEN zwei Polygone mit gleicher Kantenlänge verbunden werden.



Danach kann dann mit der Funktion 3 **POLYGONE AN PUNKT VERKNÜPFEN** das dritte und auch weitere Polygone verbunden werden.



**Segmentieren ...**

**Anzahl Segmente**  
KSA 5

**Segmentlänge**  
KSL 1,000000 m ?

**Außenradius**  
KAR 0,850651 m ?

**Innenradius**  
KIR 0,688191 m

**Startwinkel**  
KSW 0,000000 °

OK Abbrechen Hilfe

### 23.1. Zeichnung eines dreidimensionalen Fußballs

Als erstes wird ein Fünfeck und ein Sechseck mit gleicher Kantenlänge z.B. 1000 mm benötigt. Diese werden über zwei Kreise, die anschließend segmentiert werden, erzeugt. (siehe 12.4.

Segmentieren des Kreises). Und das Fünfeck und Sechseck erhalten über die Eigenschaften unterschiedliche Farben.

Als nächstes wird mit der Funktion **POLYGON KOPIEREN UND AN KANTE AUSRICHTEN** (siehe 21.) das Fünfeck an das Sechseck geklebt.

Ab jetzt wird immer mit der Funktion **3 POLYGONE AN PUNKT** verknüpfen, ein Fünfeck und Sechseck nach und nach zu einem Fußball zusammengebaut.

Es muss von dem Fünfeck und Sechseck über die rechte Maustaste jeweils wieder eine Kopie angelegt werden, die dann genutzt werden kann.

Starten der Funktion **3 POLYGONE AN PUNKT VERKNÜPFEN**


Wählen des Sechsecks als zu positionierenden Linienzug.

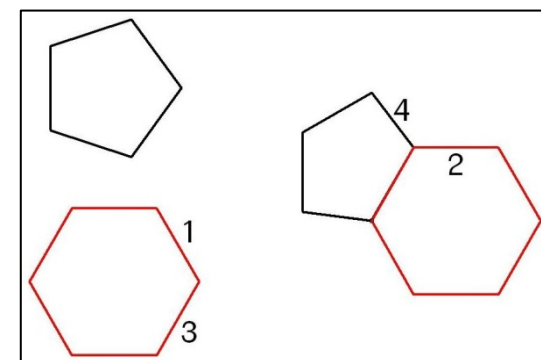
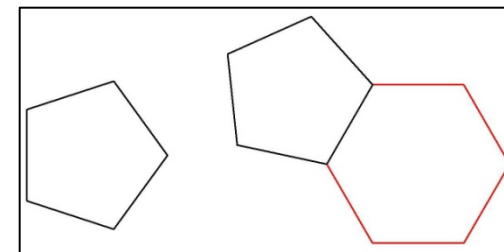
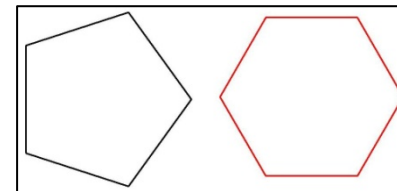
Wählen der Quellkante 1,

Dann die Zielkante 2.

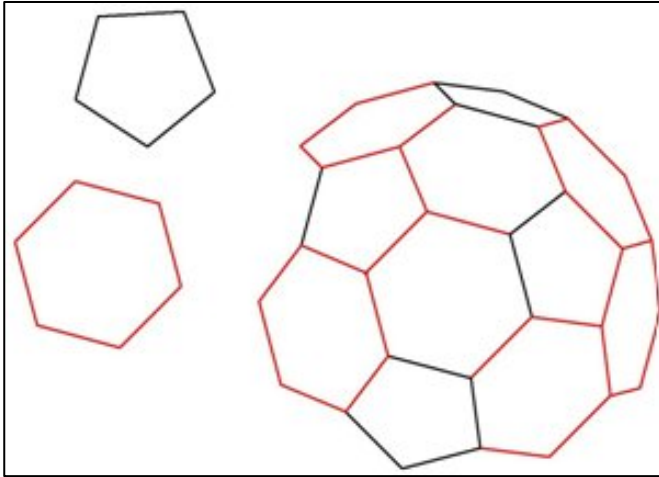
Und noch mal die Quellkante 3,

Und die Zielkante 4.

Bestätigen der Wahl mit .





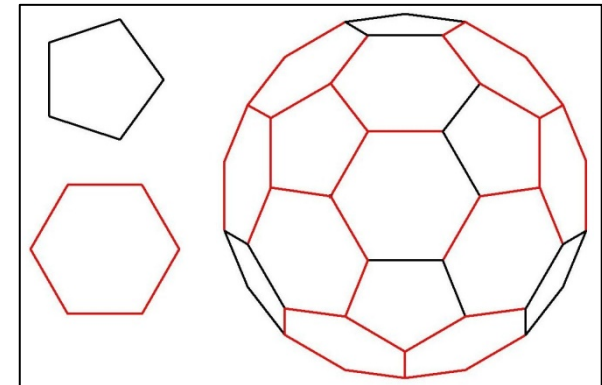


Der Ball kann im 3D-Raum gedreht werden, um die einzelnen Objekte einfacher einfügen zu können.

In der ersten Runde, die um das Sechseck im Mittelpunkt angelegt wird, wechseln sich Fünfeck und Sechseck einander ab.

In der darauffolgenden Runde werden zwei Sechsecke und ein Fünfeck angelegt.

Hier das Ergebnis:



## 24. Mehrfach Drehen



Siehe auch [7.2.4 Mehrfach Drehen](#)

Mit dieser Funktion kann ein beliebiges CAD-Objekt (auch ein Linienzug) **MEHRFACH GEDREHT** werden.

Es wird nach dem Betätigen der Kachel mit einem Doppelklick auf das Objekt der Eingabedialog aufgerufen:

Oben kann, auch über den GPS-Button (**GRAPHISCHES POSITIONIERUNGSSYSTEM**), der Mittelpunkt der Drehung festgelegt werden.

Danach folgen der **WINKEL** zwischen jeder Drehung und die **ANZAHL** der zu erzeugenden neuen CAD-Objekte.

Zu berücksichtigen ist, wenn insgesamt eine Vollkreisdrehung erfolgen soll, so sollte bei Anzahl der passende **WERT MINUS 1** eingetragen werden.

**BEISPIEL:** 12 mal gedreht bei einem Winkel von 30° ergibt den Vollkreis. Eingetragen werden sollte dann dazu der Wert 11, da das Objekt ja schon einmal vorab abgebildet ist.