



**LICOM**

**Licom Tutorial V6  
Konturzug**

**AlphaCAM**



# Kapitel 1

## Einleitung

Das Licom AlphaCAM Konturzug Tutorial wurde entwickelt um Ihnen zu zeigen, wie einfach und schnell Sie mit Licom AlphaCAM arbeiten können. Das Ziel dieses Tutorials ist es, Sie in kurzer Zeit mit der Bedienung des Konturzug Befehl vertraut zu machen.

Licom AlphaCAM Module sind für alle Fertigungsverfahren verfügbar, wobei jedes Modul auf die entsprechende Bearbeitungstechnologie angepaßt wurde. Alle Module verfügen jedoch über dieselbe graphische Oberfläche, so daß ein Einarbeiten in weitere Module innerhalb kürzester Zeit möglich ist.

In diesem Tutorial werden Geometrien erstellen. AlphaCAM als Windows-Software wird über das Programm SETUP.EXE von Ihrer CD installiert. Sollten Sie mit der Installation von Software unter Windows nicht vertraut sein oder möchten Sie sich mit den Konventionen dieses Tutorials vertraut machen, so empfehlen wir Ihnen das Kapitel Installation / Konventionen im Anhang dieses Tutorials zu lesen.

# Kapitel 2

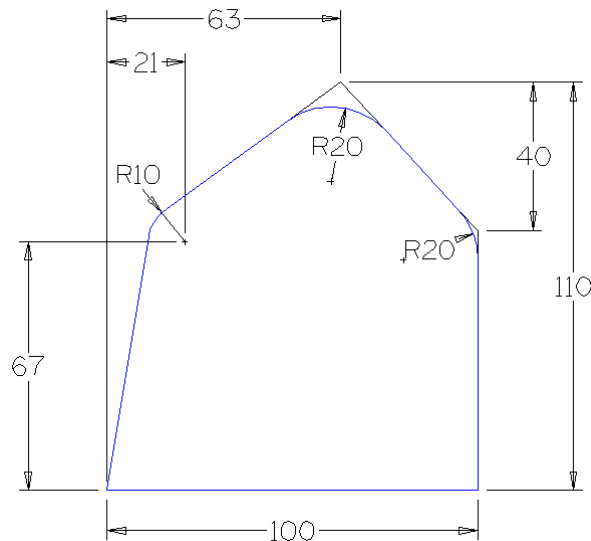
## Erzeugen der Geometrie

### Eingabe der Werkstückgeometrie

---

Dieses "Demo Teil" und auch andere werden wir gemeinsam erstellen. In Licom AlphaCAM gibt es verschiedene Möglichkeiten Geometrien zu erzeugen. In diesem Tutorial werden Sie nur eine dieser Möglichkeiten kennenlernen, die Konturzug Beschreibung.

Natürlich ist aber ein "CAD" Zeichnen mit Linien, Bögen und Kreisen ebenfalls möglich.

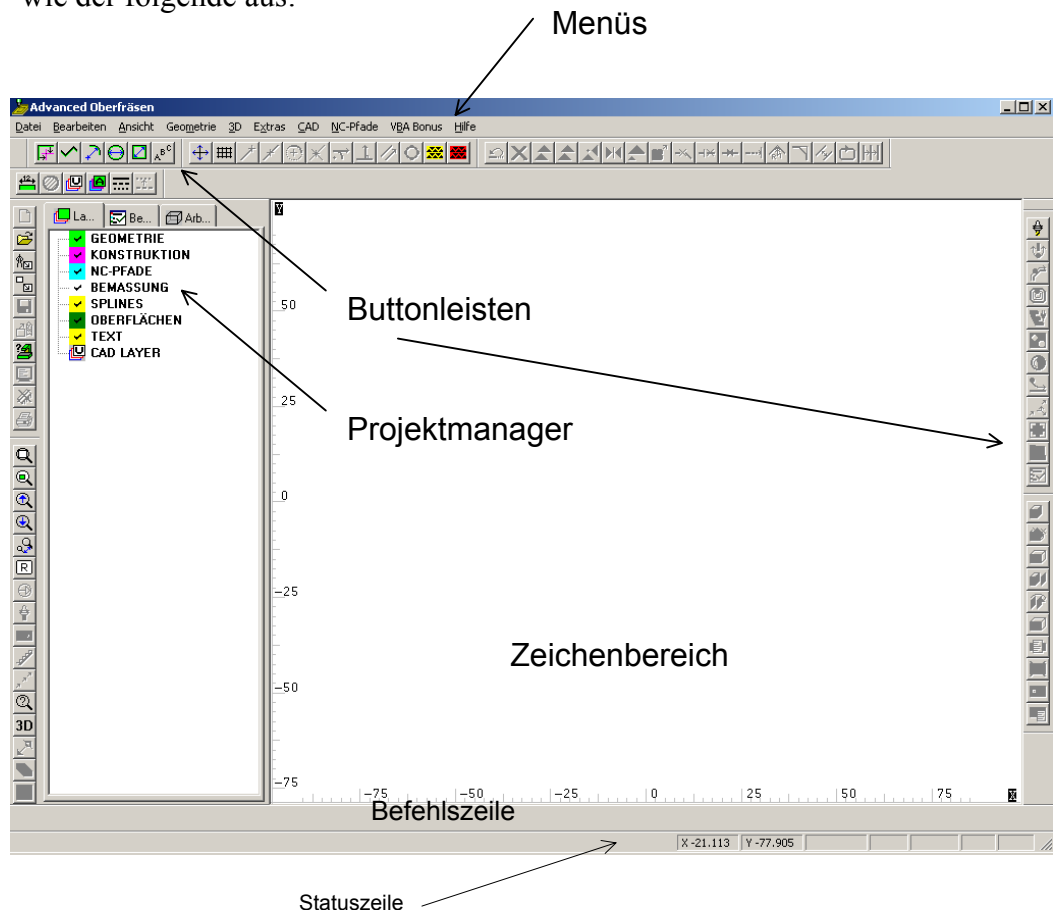


<<Konturzug>> ist eine interessante Option der gerichteten Eingabe von Konturen. Durch die gerichtete Eingabe ist vielfach eine schnellere Erzeugung der Kontur möglich, als durch eine ungerichtete Kontureingabe wie beim CAD ähnlichen Zeichnen.

Das Wesentliche bei der gerichteten Geometrie ist, daß Sie nicht mehr in einzelnen Linien und Bögen denken, die Stück für Stück gezeichnet werden müssen und anschließend durch Editieren zur eigentlichen Kontur werden, sondern Sie wählen einen geeigneten Startpunkt und beschreiben nur noch, wie Linien oder Bögen mit der folgenden Linie oder Bogen verbunden werden. Tangentiale Übergänge brauchen Sie nicht explizit einzugeben; Licom AlphaCAM verbindet einzelne Wendepunkte des Werkzeuges automatisch tangential, sofern Sie nichts anderes definieren.

Eine weitere Möglichkeit Konturen zu erzeugen besteht im konventionellen CAD Zeichnen. Hierbei wird die Kontur aus verschiedenen Einzelteilen (Linien, Bögen, Kreise, usw.) aufgebaut die abschließend verbunden werden müssen. Es stehen auch Optionen für spezielle Geometrien wie Langlöcher, Lochkreise usw. zur Verfügung.

Falls Sie dieses bis jetzt noch nicht getan haben, so starten Sie nun das Modul "Advanced Oberfräsen" von Licom AlphaCAM. Ihr Bildschirm sieht dann ähnlich wie der folgende aus:



Licom AlphaCAM wurde als 32-bit Windows Applikation entwickelt, so daß wenn Sie andere Windowsprogramme benutzen, Sie mit der Bedienung von Icons, Pulldown-Menüs u.a. direkt vertraut sind.

In diesem Tutorial werden wir angeben, wie Sie die anzuwählenden Befehle in den Pulldown-Menüs finden. Falls es für den Befehl auch ein Icon (Symbol zur Befehlsanwahl) gibt, so wird dieses ebenfalls abgebildet.

Icons dienen dazu Ihre Arbeit zu beschleunigen, in dem Sie nur auf das Icon klicken, um einen Befehl anzuwählen, anstatt ein ganzes Pulldown-Menü herunterblättern zu müssen. Um zu erkennen, welcher Befehl auf einem Icon steht, lassen Sie einfach den Mauszeiger kurze Zeit auf dem Icon stehen, und es wird eine Befehlsbeschreibung neben dem Mauszeiger eingeblendet.

Falls Sie den Projektmanager nicht dargestellt haben möchten, können Sie ihn unter **ANSICHT | Projektmanager** ausschalten.




## Konturzug allgemein

---

### Konturzug-Definition

---

1. Bei der Konturerstellung gibt es keine Befehle um Linien zu zeichnen. Linien werden automatisch als tangentielle Übergänge generiert.
2. Konturzug Optionen

Punkt		Ein Bogen mit dem Radius „null“
Bogen		Ein Bogen mit Radius und Zentrum
Fase		Ein Fase über eine bekannte Eckposition
Übergang		Ein Bogen mit bekanntem Radius und unbekanntem Zentrum. Übergänge können einen Radius von „null“ haben.

### 3. Übergang Arten

Linie Verrundung



Bekannter Radius der vor und nach ein Linie tangential ist.

Bogen > Linie



Bekannter Radius der vor einem Bogen und nach einer Linie tangential ist.

Linie > Bogen



Bekannter Radius vor einer Linie und nach einem Bogen tangential.

Bogen > Bogen



Bekannter Radius der vor und nach einem Bogen tangential ist.

4. Der „Löschen Letztes“



– Befehl löscht das zuletzt erzeugte Element des Konturzuges.

**ACHTUNG:**

Verwenden Sie nicht den „Rückgängig“ – Befehl, dies führt dazu, dass die Kontur komplett entfernt wird.

5. Der „Kontur beenden“



– Befehl schließt den Konturzug ab.

6. Der „Kontur schließen“



– Befehl verbindet den Endpunkt der erzeugten Kontur mit dem Startpunkt.

## Planung

---

Wenn Geometrien gezeichnet werden sollen, ist es besser die Zeichnungsmethode zu planen. Die nachfolgende Liste soll Ihnen bei der Planung helfen.

1. Sie brauchen einen geeigneten Nullpunkt, von dem aus die Geometrie konstruiert werden soll. Es muss nicht der Maschinennullpunkt sein
2. Entscheiden Sie über die Anzahl der Konturen, die definiert werden sollen
3. Überlegen Sie, ob zusätzliche Hilfskonstruktion die Konstruktion unterstützen würden.

## Konturzug

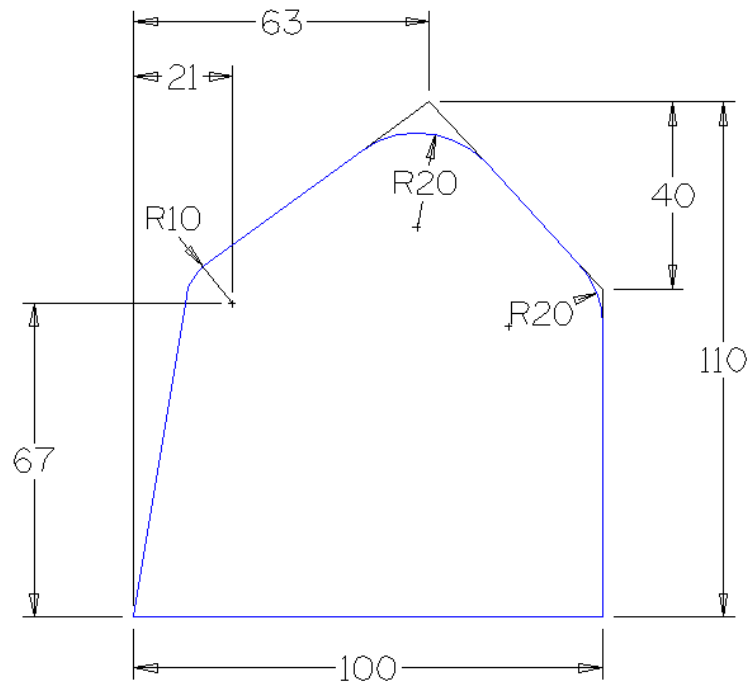
---

1. Bestimmen Sie, wo sich die Richtung der Konturgeometrie ändert.
2. Für jede Richtungsänderung bestimmen Sie die Art:  
Punkte, Fasen, Bögen und Übergänge
3. Wählen Sie eine Startposition und die Richtung. Es ist immer besser mit einem Punkt oder einem Bogen zu beginnen.
4. Wo Übergänge gebraucht werden, wählen Sie die Übergangsart:  
Linie>Linie, Bogen>Linie, Linie>Bogen, Bogen>Bogen  
Die Übergangsart erkennt die Elemente, die zwischen den Übergängen passt.

## Beispiel 1

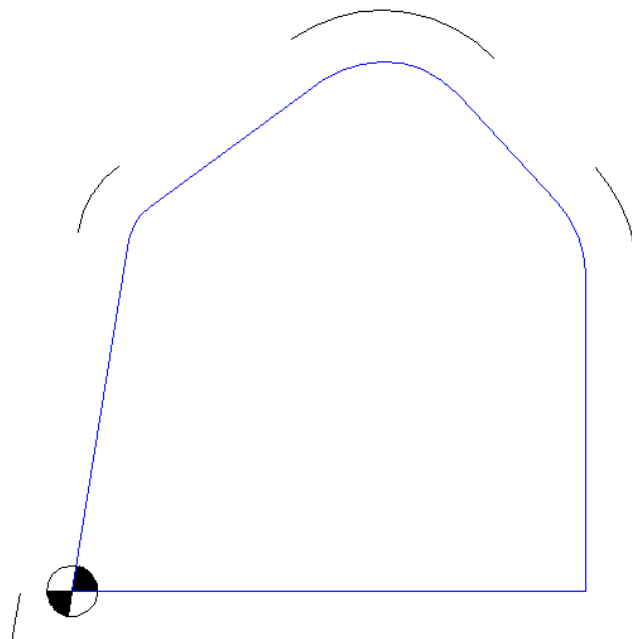
---

### Die Kontur.



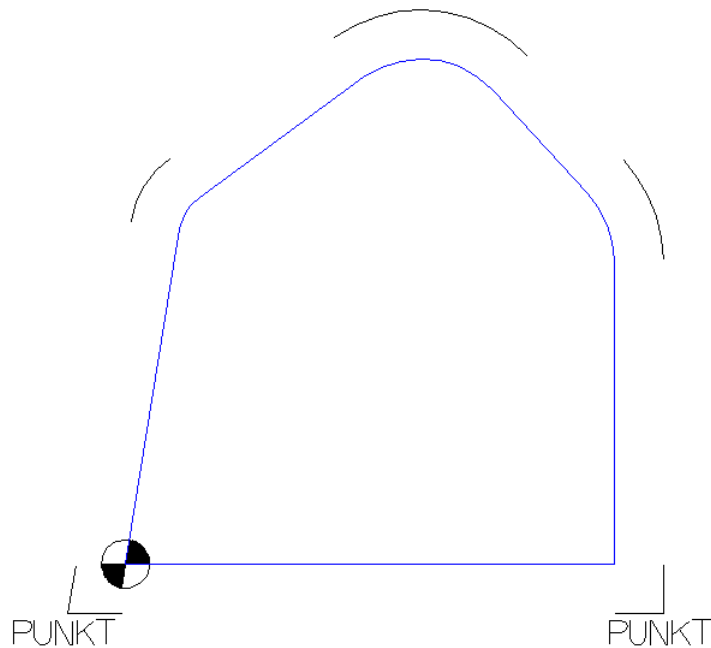
### Die Planung.

Wählen Sie den Nullpunkt und identifizieren Sie die Drehposition.



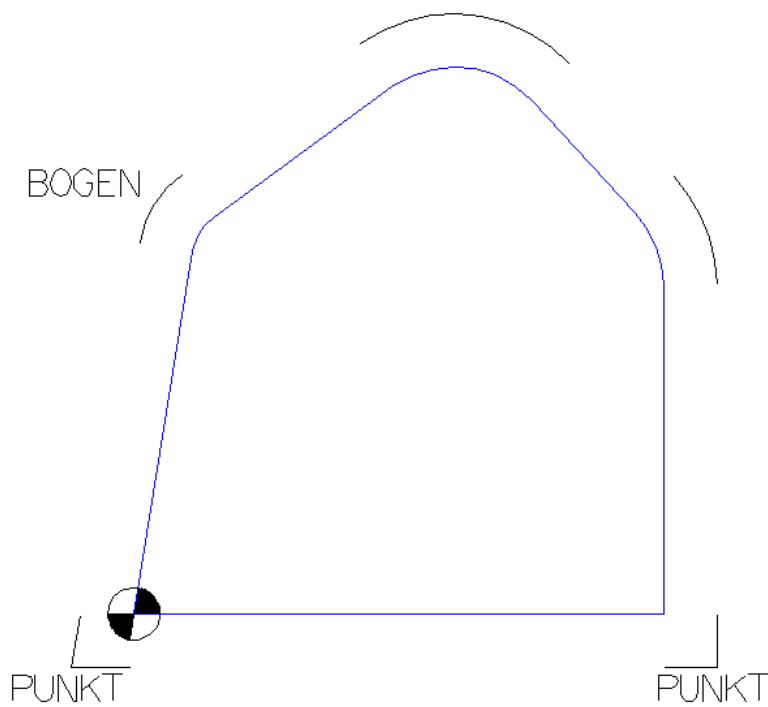
## Identifizierung der Punkte

Ein Punkt ist ein Bogen mit dem Radius „null“.



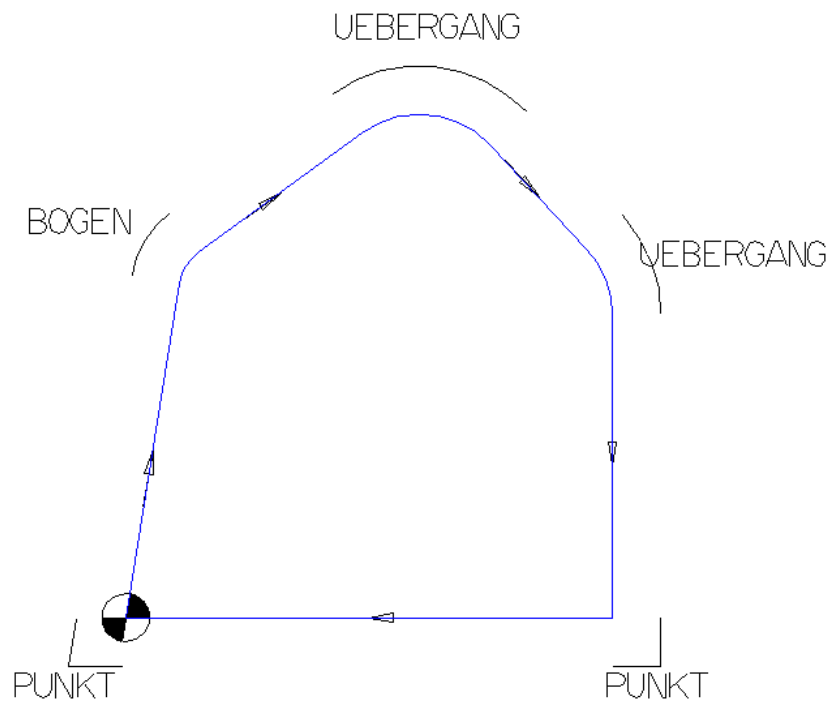
## Identifizierung der Bögen

Ein Bogen wird durch das Zentrum und den Radius definiert. Die Zentrums-Koordinaten können durch die Richtungen in und/oder aus dem Bogen definiert werden.



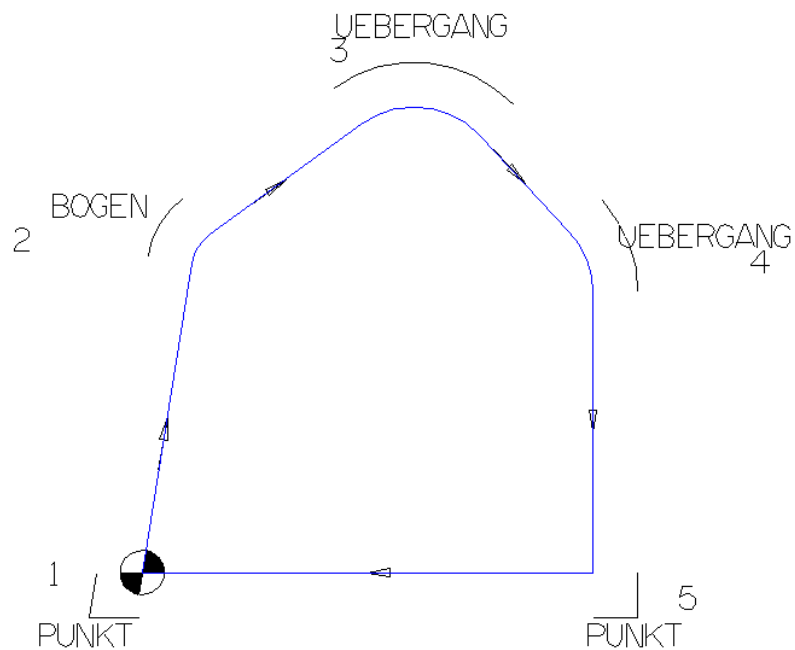
## Identifizierung der Übergänge

Ein Übergang ist ein Bogen mit einem bekannten Radius und einem unbekanntem Zentrum. (Radius kann „null“ sein)



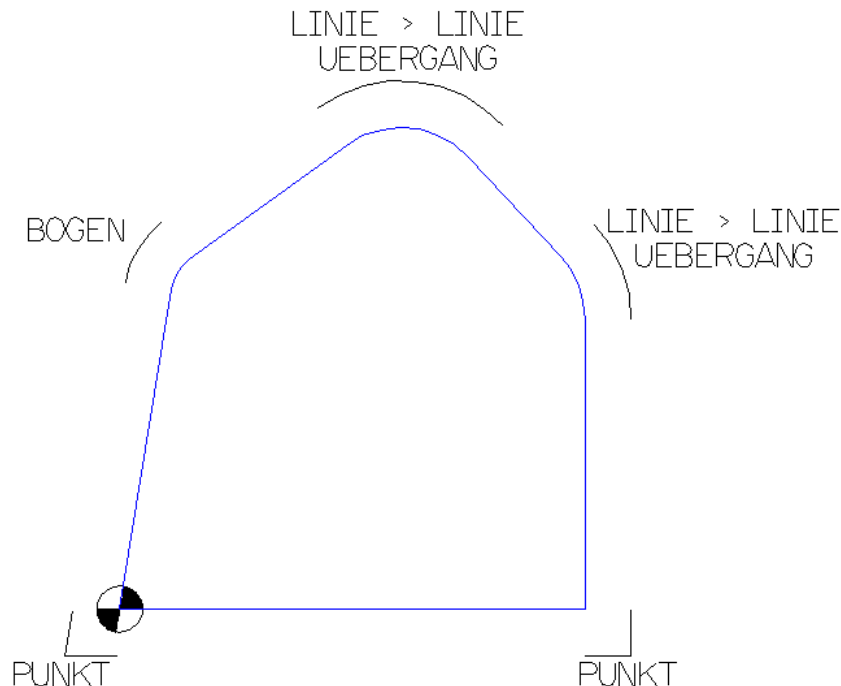
## Richtung definieren

Entscheiden Sie über die Richtung in der die Kontur definiert und die Nummerierung durchgeführt werden soll.



## Identifizierung der Übergangs-Arten

Elemente vor und nach den Übergängen bestimmen.



## Engabe der Geometrie

---

### Geometrie-Engabe für Beispiel 1

---

Die erzeugte Kontur wird solange sie nicht beendet wird, in GELB dargestellt.

Wählen Sie **GEOMETRIE** | <<Konturzug>> | Punkt. 

*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzeile auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf <<Konturzug>> und im Untermenü auf den Befehl Punkt"*

Licom AlphaCAM fragt nach dem **Punkt** in der Befehlszeile.

Geben Sie **0** <Enter> **0** <Enter> ein.

Die Position wird auf dem Bildschirm gewählt und eine Gummibandlinie befindet sich am Mauszeiger.

Wählen Sie **GEOMETRIE | <<Konturzug>> | Bogen**. 

*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzeile auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf <<Konturzug>> und im Untermenü auf den Befehl Bogen"*

Licom AlphaCAM fragt **BOGEN:Radius** in der Befehlszeile.

Geben Sie **10** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt nach der Drehrichtung des Bogens. Klicken Sie auf [CW]. 

Licom AlphaCAM fragt nach dem **Bogenmittelpunkt** in der Befehlszeile.

Geben Sie **21** <Enter> **67** <Enter> ein.

Eine Linie wird an dieser Position auf dem Bildschirm gezeichnet. Der Bogen wird als „Phantombogen“ dargestellt, um seine Position anzugeben.

Wählen Sie **GEOMETRIE | <<Konturzug>> | Linie > Linie Verrundung**. 

*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzeile auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf <<Konturzug>> und im Untermenü auf den Befehl Linie>Linie Verrundung"*

Licom AlphaCAM fragt **LINIE > LINIE (Verrunden):Bogen Radius** in der Befehlszeile.

Geben Sie **20** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt **SCHNITTPUNKT** in der Befehlszeile.

*Die vorhergehende Position X=21 und Y=67 ist als Vorgabewert angegeben.*

Geben Sie **63** <Enter> **110** <Enter> ein.

Wählen Sie **GEOMETRIE | <<Konturzug>> | Linie > Linie Verrundung**. 

*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzeile auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf <<Konturzug>> und im Untermenü auf den Befehl Linie>Linie Verrundung"*

Licom AlphaCAM fragt **LINIE > LINIE (Verrunden):Bogen Radius** in der Befehlszeile.

Geben Sie **20** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt nach den **SCHNITTPUNKT** in der Befehlszeile.

*Die vorhergehende Position  $X=63$  und  $Y=110$  ist als Vorgabewert angegeben.*

Geben Sie **100** <Enter> **110-40** <Enter> ein.

Der vorherige Übergang wurde gezeichnet und eine Art "Phantom"-Linie wurde bis zum Schnittpunkt gezogen.

Wählen Sie **GEOMETRIE** | <<**Konturzug**>> | Punkt. 

*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzeile auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf <<Konturzug>> und im Untermenü auf den Befehl Punkt"*

Licom AlphaCAM fragt nach dem **Punkt** in der Befehlszeile.

Geben Sie **100** <Enter> **0** <Enter> ein.

Der vorherige Übergang wurde gezeichnet und eine Linie ist bis zum angegebenen Punkt gezogen worden. Die Kontur der Geometrie ist fast vollständig.

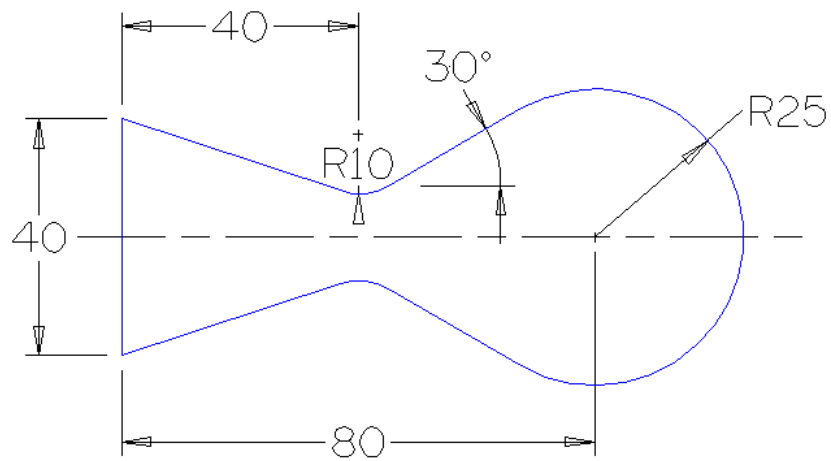
Wählen Sie **GEOMETRIE** | <<**Konturzug**>> | Kontur schließen. 

Die Kontur der Geometrie wird automatisch geschlossen. Die Geometrie erhält die Farbe grün und der Befehl Konturzug ist nicht länger aktiv.

## Beispiel 12

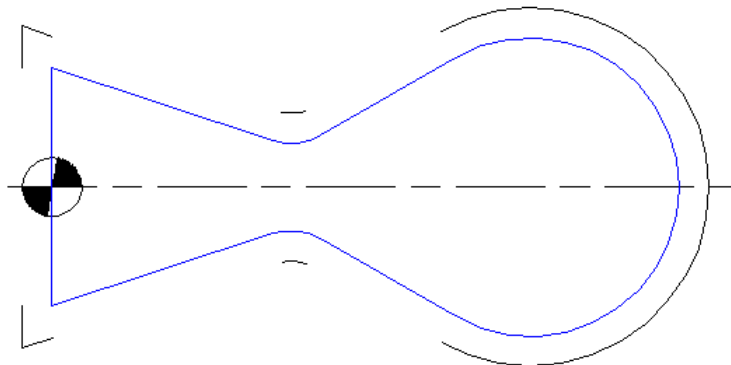
---

### Die Kontur.



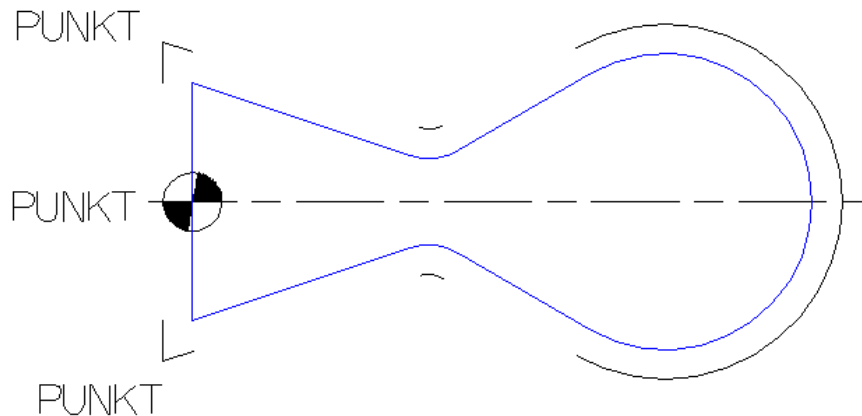
### Die Planung.

Wählen Sie den Nullpunkt und identifizieren Sie die Drehposition.



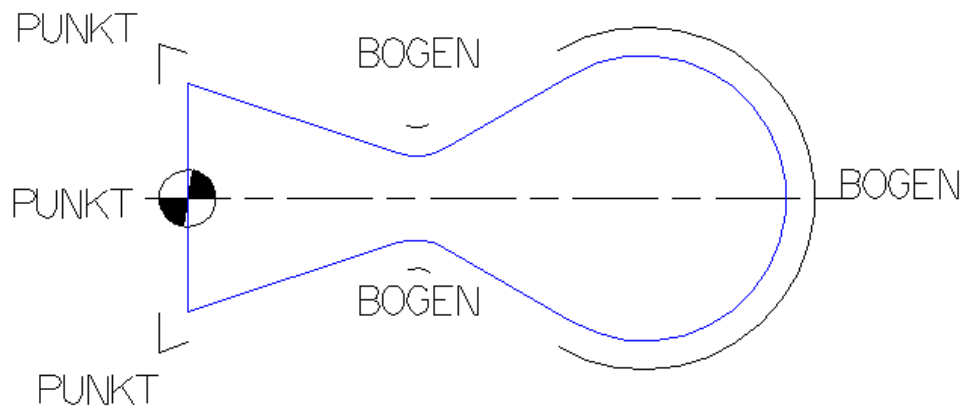
### Identifizierung der Punkte

Ein Punkt ist ein Bogen mit dem Radius „null“. Der Nullpunkt wird als ein Startpunkt definiert, weil die Geometrie symmetrisch ist. Sie können eine Hälfte der Kontur zeichnen und mit Hilfe des Spiegelbefehts die andere Hälfte darstellen. Während der Geometrieherstellung ist die Verwendung von Vervielfältigungsbefehlen nicht unbedingt effizient.



### Identifizierung der Bögen

Ein Bogen wird durch das Zentrum und den Radius definiert. Die Zentrums-Koordinaten können durch die Richtungen in und/oder aus dem Bogen definiert werden.

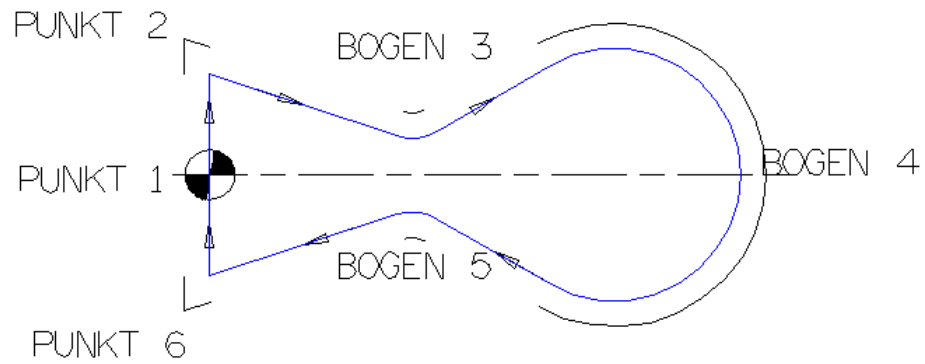


### Identifizierung der Übergänge

In diesem Beispiel gibt es keine Übergänge.

### Richtung definieren

Entscheiden Sie über die Richtung in der die Kontur definiert und die Nummerierung durchgeführt werden soll.



## Engabe der Geometrie

---

### Geometrie-Engabe für Beispiel 2

---

Die erzeugte Kontur wird solange sie nicht beendet wird, in GELB dargestellt.

Wählen Sie **GEOMETRIE** | <<Konturzug>> | Punkt.



*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzeile auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf <<Konturzug>> und im Untermenü auf den Befehl Punkt"*

Licom AlphaCAM fragt nach dem **Punkt** in der Befehlszeile.

Geben Sie **0** <Enter> **0** <Enter> ein.

Die Position wird auf dem Bildschirm gewählt und eine Gummibandlinie befindet sich am Mauszeiger.

Der Punktbefehl ist immer noch aktiv, deshalb fragt Licom AlphaCAM nach dem **Punkt** in der Befehlszeile.

*Die vorhergehende Position  $X=0$  und  $Y=0$  ist als Vorgabewert angegeben.*

Geben Sie **0** <Enter> **20** <Enter> ein.

Die Position wird auf dem Bildschirm gewählt und eine Gummibandlinie befindet sich am Mauszeiger.

Wählen Sie **GEOMETRIE** | <<Konturzug>> | Bogen.



*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzeile auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf <<Konturzug>> und im Untermenü auf den Befehl Bogen"*

Licom AlphaCAM fragt **BOGEN:Radius** in der Befehlszeile.

Geben Sie **10** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt nach der Drehrichtung des Bogens. Klicken Sie auf

[CCW].



Licom AlphaCAM fragt nach dem **Bogenmittelpunkt** in der Befehlszeile.

*Die vorhergehende Position  $X=0$  und  $Y=20$  ist als Vorgabewert angegeben.*

Geben Sie **40** <Enter> ein. Da der Y-Wert unbekannt ist drücken Sie hier **F1** <Enter>.

Licom AlphaCAM zeigt eine Dialogbox, in der nach der Winkelrichtung **in** den Bogen gefragt wird.

Klicken Sie hier auf <UNBEKANNT>

Licom AlphaCAM zeigt direkt wieder eine Dialogbox, in der nach der Winkelrichtung **aus** dem Bogen gefragt wird.

Geben Sie **30** ein und klicken Sie auf [OK].

Der Bogen wird als “Phantombogen dargestellt um seine Position anzugeben. Er ist noch nicht vollständig definiert.

*Da der Befehl Bogen immer noch aktiv ist, brauchen Sie nicht noch mal aufzurufen und können direkt fortfahren.*

Licom AlphaCAM fragt **BOGEN: Radius** in der Befehlszeile.

Geben Sie **25** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt nach der Drehrichtung des Bogens. Klicken Sie auf

[CW]. 


Licom AlphaCAM fragt nach dem **Bogenmittelpunkt** in der Befehlszeile.

*Die vorhergehende Position  $X=40$  und  $Y=-78,9741$  ist als Vorgabewert angegeben.*

Geben Sie **80** <Enter> **0** <Enter> ein.

Die Linie und der Bogen mit dem Radius 10 sind tangential zu einem “Phantombogen” gezeichnet worden, mit dem Bogenradius von 25.

Falls Sie nur die eine Hälfte zeichnen und den Rest spiegeln möchten, beenden Sie die Kontur wie im nächsten Schritt dargestellt.

-----  
Jetzt können Sie die Kontur beenden und wählen **GEOMETRIE | <<Konturzug>> | Kontur beenden** 

Licom AlphaCAM zeigt eine Dialogbox, in der nach der Ausgangs-Winkel-Richtung gefragt wird.

Geben Sie **270** ein und klicken Sie auf [OK].

Die Geometrie erhält die Farbe grün und der Befehl Konturzug ist nicht länger aktiv.

---

Wollen Sie mit dem Konturzug weiter zeichnen, dann gehen Sie wie folgt vor.

*Da der Befehl Bogen immer noch aktiv ist, brauchen Sie nicht noch mal aufzurufen und können direkt fortfahren.*

Licom AlphaCAM fragt **BOGEN:Radius** in der Befehlszeile.

Geben Sie **10** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt nach der Drehrichtung des Bogens. Klicken Sie auf

[CCW]. 

Licom AlphaCAM fragt nach dem **Bogenmittelpunkt** in der Befehlszeile.

*Die vorhergehende Position  $X=80$  und  $Y=0$  ist als Vorgabewert angegeben.*

Geben Sie **40** <Enter> ein. Da der Y-Wert unbekannt ist drücken Sie hier **F1** <Enter>.

Licom AlphaCAM zeigt eine Dialogbox, in der nach der Winkelrichtung **in** den Bogen gefragt wird.

Geben Sie **180-30** ein und klicken Sie auf [OK].

Der Bogen wird als "Phantombogen dargestellt um seine Position anzugeben. Er ist noch nicht vollständig definiert.

Wählen Sie **GEOMETRIE | <<Konturzug>> | Punkt.** 

*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzeile auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf <<Konturzug>> und im Untermenü auf den Befehl Punkt"*

Licom AlphaCAM nach dem **Punkt** in der Befehlszeile.

*Die vorhergehende Position  $X=40$  und  $Y=-17,3205$  ist als Vorgabewert angegeben.*

Geben Sie **0** <Enter> **-20** <Enter> ein.

Der vorherige Übergang wurde gezeichnet und eine Linie ist bis zum angegebenen Punkt gezogen worden. Die Kontur der Geometrie ist fast vollständig.

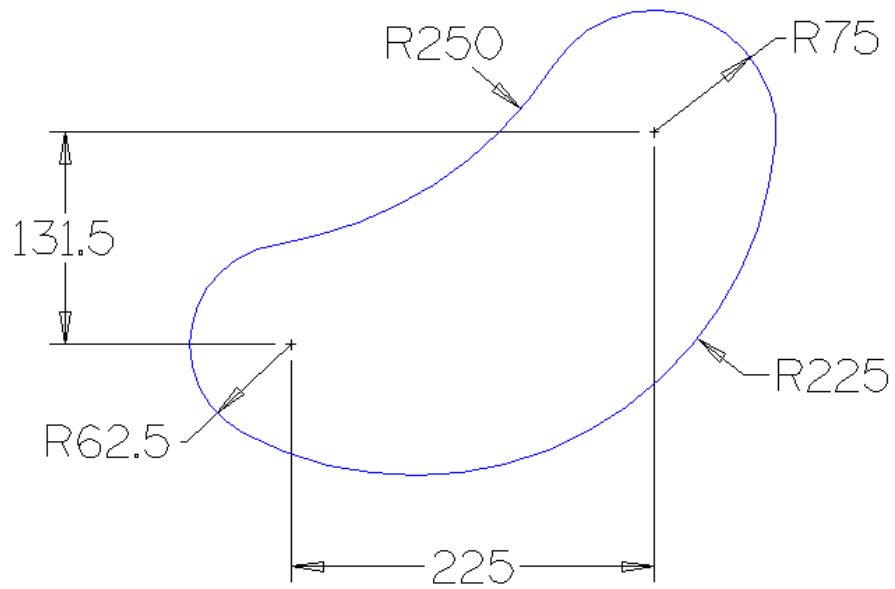
Wählen Sie **GEOMETRIE | <<Konturzug>> | Kontur schließen.** 

Die Kontur der Geometrie wird automatisch geschlossen. Die Geometrie erhält die Farbe grün und der Befehl Konturzug ist nicht länger aktiv.

## Beispiel 13

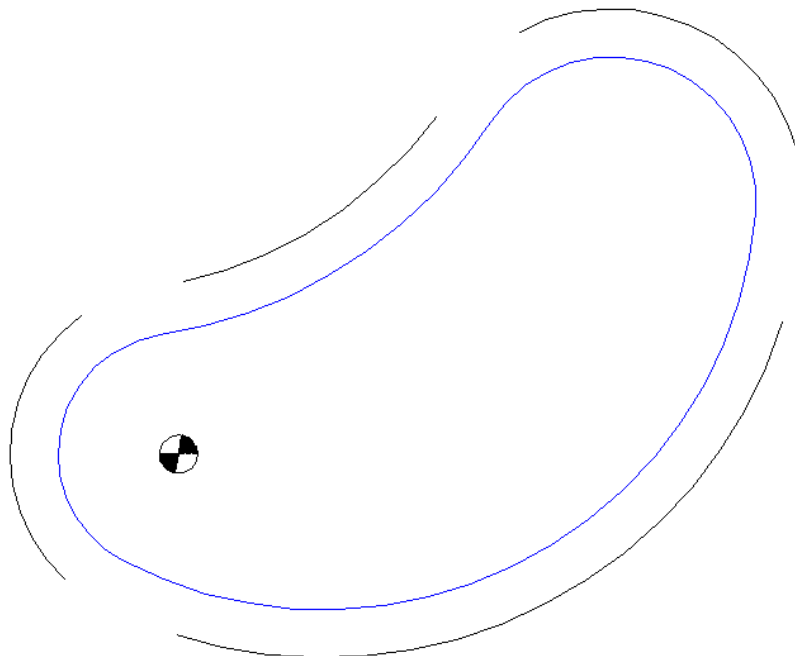
---

### Die Kontur.



### Die Planung.

Wählen Sie den Nullpunkt und identifizieren Sie die Drehposition.

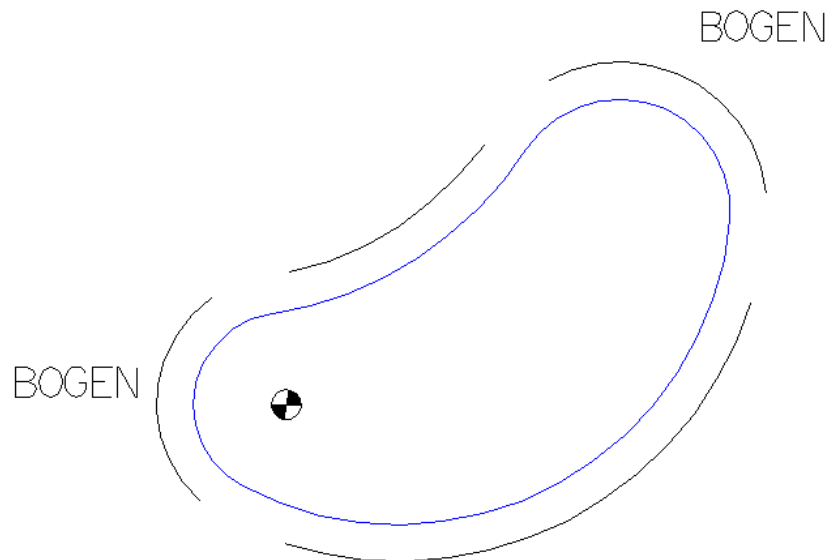


### Identifizierung der Punkte

In diesem Beispiel werden keine Punkte verwendet.

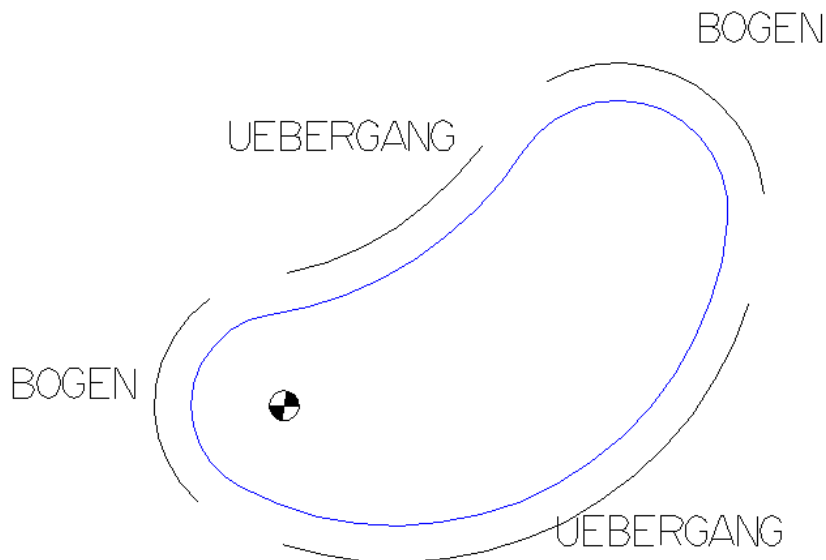
### Identifizierung der Bögen

Ein Bogen wird durch das Zentrum und den Radius definiert. Die Zentrums-Koordinaten können durch die Richtungen in und/oder aus dem Bogen definiert werden.



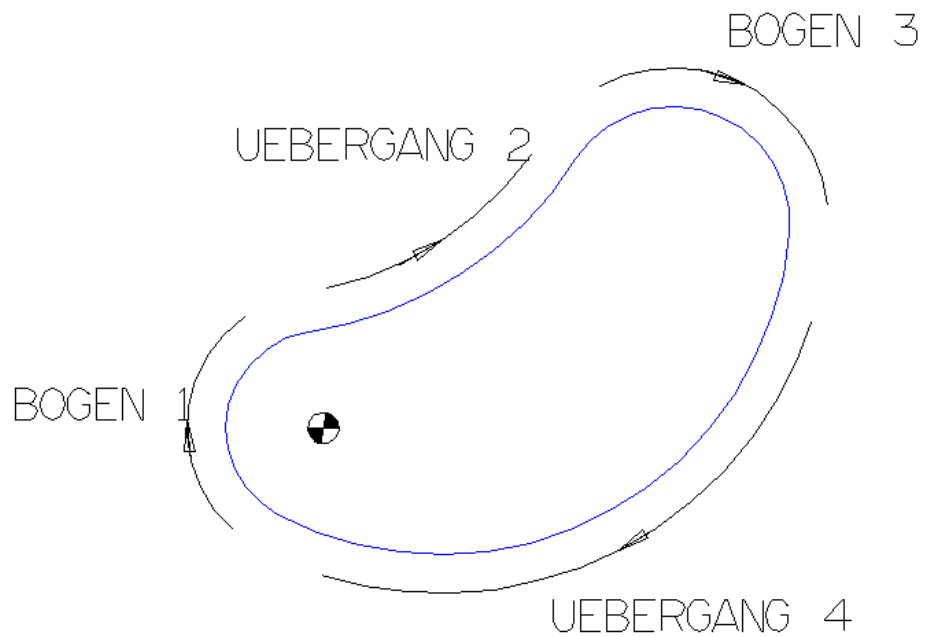
### Identifizierung der Übergänge

Ein Übergang ist ein Bogen mit einem bekannten Radius und einem unbekanntem Zentrum. (Radius kann „null“ sein)



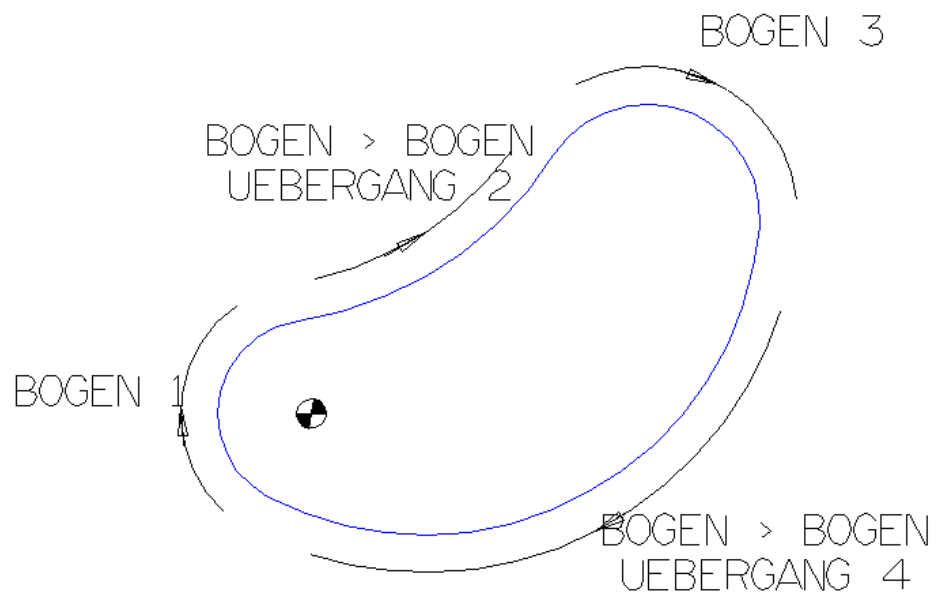
### Richtung definieren

Entscheiden Sie über die Richtung in der die Kontur definiert und die Nummerierung durchgeführt werden soll.



### Identifizierung der Übergangs-Arten

Elemente vor und nach den Übergängen bestimmen.



## Engabe der Geometrie

---

### Geometrie-Engabe für Beispiel 13

---

Wählen Sie **GEOMETRIE** | <<Konturzug>> | Bogen. 

*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzeile auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf <<Konturzug>> und im Untermenü auf den Befehl Bogen"*

Licom AlphaCAM fragt **BOGEN:Radius** in der Befehlszeile.

Geben Sie **65.5** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt nach der Drehrichtung des Bogens. Klicken Sie auf

.[CW] 

Licom AlphaCAM fragt nach dem **Bogenmittelpunkt** in der Befehlszeile.

*Die vorhergehende Position  $X=0$  und  $Y=0$  ist als Vorgabewert angegeben.*

Geben Sie **0** <Enter> **0** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM zeigt eine Dialogbox, in der nach der Winkelrichtung **in** den Bogen gefragt wird.

Geben Sie **90** ein und klicken Sie auf [OK].

Der Bogen wird als "Phantombogen" dargestellt um seine Position anzugeben. Er ist noch nicht vollständig definiert. Ein Pfeil auf der linken Seite des Bogens zeigt die Anfangsposition und Richtung an.

Wählen Sie **GEOMETRIE** | <<Konturzug>> | Bogen>Bogen. 

*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzeile auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf <<Konturzug>> und im Untermenü auf den Befehl Bogen>Bogen"*

Licom AlphaCAM fragt **BOGEN>BOGEN:Übergang Radius** in der Befehlszeile.

Geben Sie **250** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM zeigt eine Dialogbox. Klicken Sie die einzelnen Optionen so an wie sie dargestellt sind und klicken Sie [OK].

Drehung	Eingeschlossener Winkel
<input type="radio"/> UZ <input checked="" type="radio"/> GUZ	<input checked="" type="radio"/> < 180° <input type="radio"/> > 180°
OK	Abbruch

Es scheint so, als ob auf dem Bildschirm nicht geschieht. Verwenden Sie das Scroll-Rad auf der Maus oder drücken Sie [Strg]+[Bild runter], so zoomen Sie sich das Bild heran. Der Übergangskreis ist über dem vorherigen Bogenzentrum.

Wählen Sie **GEOMETRIE** | <<Konturzug>> | Bogen .

*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzeile auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf <<Konturzug>> und im Untermenü auf den Befehl Bogen"*

Licom AlphaCAM fragt **BOGEN:Radius** in der Befehlszeile.

Geben Sie **75** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt nach der Drehrichtung des Bogens. Klicken Sie auf

. [CW] .

Licom AlphaCAM fragt nach dem **Bogenmittelpunkt** in der Befehlszeile.

*Die vorhergehende Position X=0 und Y=0 ist als Vorgabewert angegeben.*

Geben Sie **225** <Enter> **131.5** <Enter> ein.

Der erste Bogen und Übergang sind mit dem "Phantombogen" zusammen gezeichnet.

Wählen Sie **GEOMETRIE** | <<Konturzug>> | Bogen>Bogen .

*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzeile auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf <<Konturzug>> und im Untermenü auf den Befehl Bogen>Bogen"*

Licom AlphaCAM fragt **BOGEN>BOGEN:Übergang Radius** in der Befehlszeile.

Geben Sie **225** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM zeigt eine Dialogbox. Klicken Sie die einzelnen Optionen so an wie sie dargestellt sind und klicken Sie [OK].

Drehung	Eingeschlossener Winkel
<input checked="" type="radio"/> UZ	<input checked="" type="radio"/> < 180°
<input type="radio"/> GUZ	<input type="radio"/> > 180°
<input type="button" value="OK"/>	<input type="button" value="Abbruch"/>

Dies ist das Ende der Geometriekontur. Um diese fertig zu stellen, wollen wir den Übergangsradius von 225 automatisch an den Anfang des Radiusbogen von 62,5 anschließen.

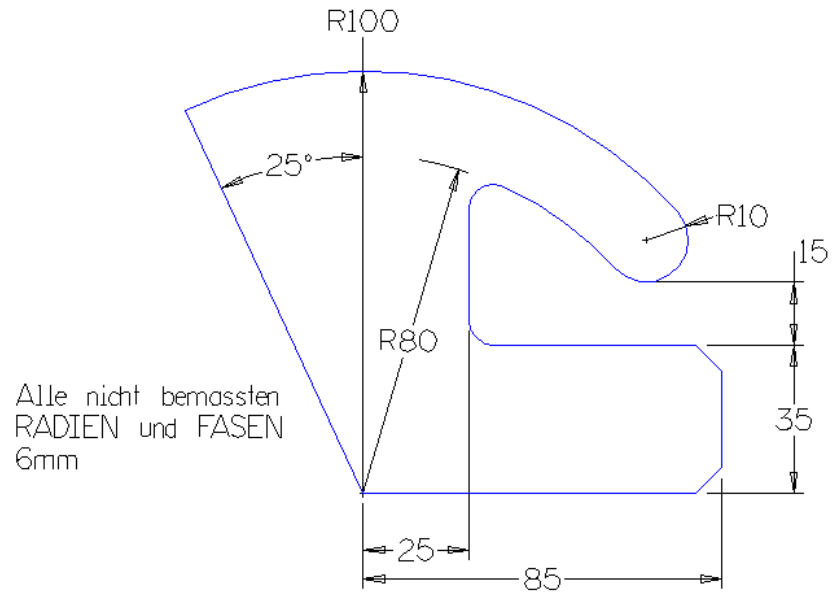
Wählen Sie **GEOMETRIE** | <<**Konturzug**>> | Kontur schließen. 

Die Kontur der Geometrie wird automatisch geschlossen. Die Geometrie erhält die Farbe grün und der Befehl Konturzug ist nicht länger aktiv.

## Beispiel 14

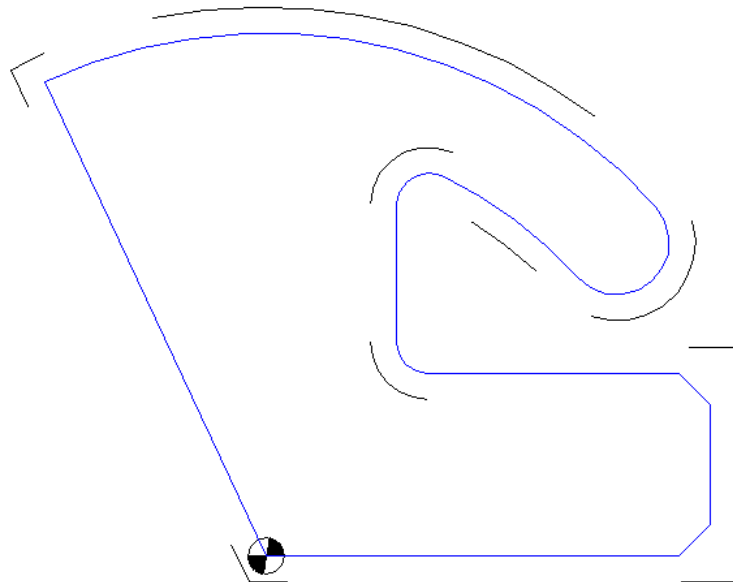
---

### Die Kontur.



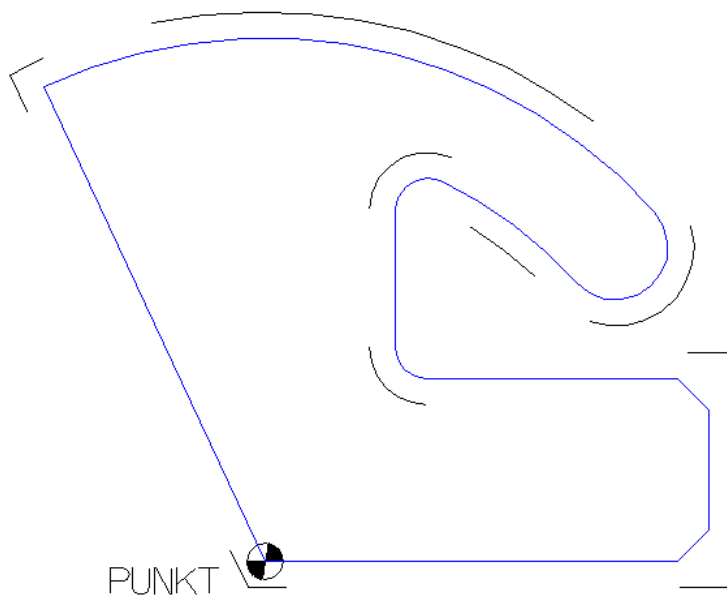
### Die Planung.

Wählen Sie den Nullpunkt und identifizieren Sie die Drehposition.



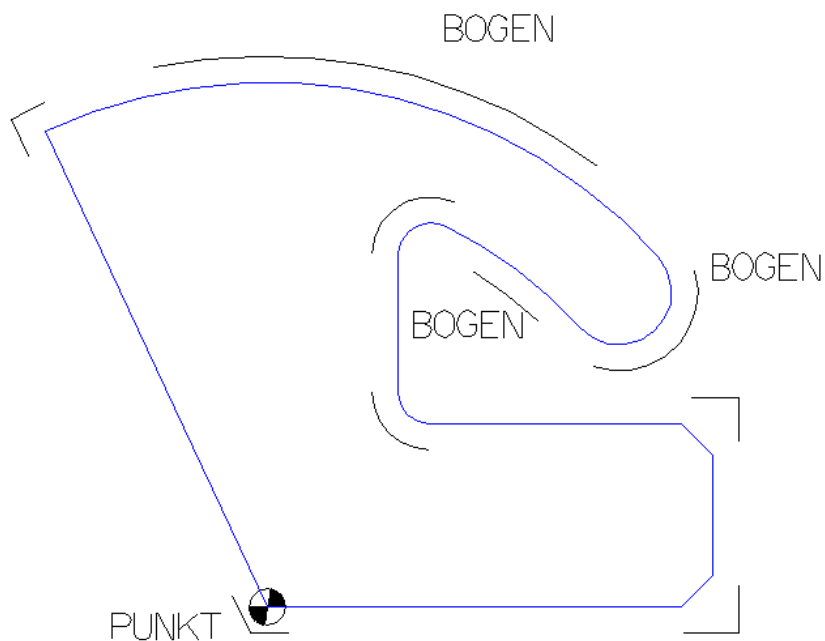
### Identifizierung der Punkte

Ein Punkt ist ein Bogen mit dem Radius „null“.



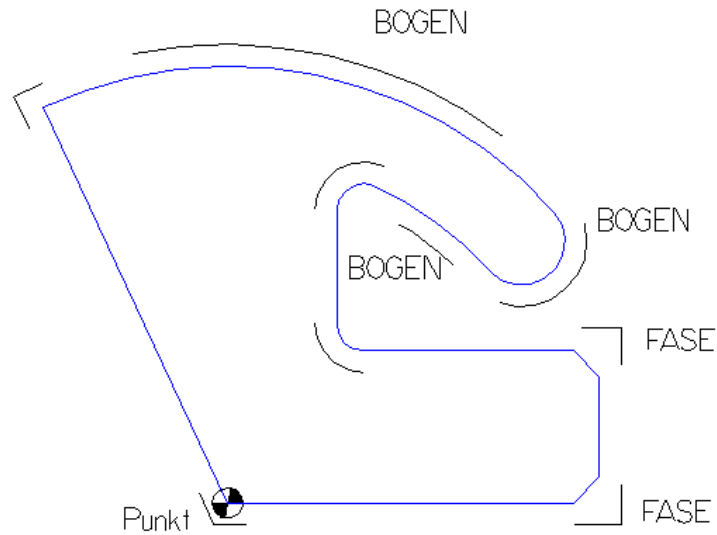
### Identifizierung der Bögen

Ein Bogen wird durch das Zentrum und den Radius definiert. Die Zentrums-Koordinaten können durch die Richtungen in und/oder aus dem Bogen definiert werden.



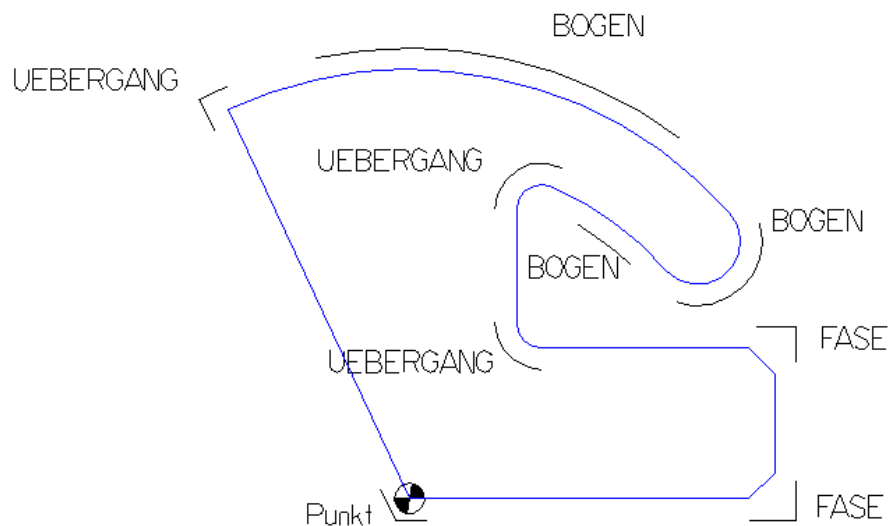
## Identifizierung der Fasen

Eine Fase wird durch einen bekannten Eckabstand und einer bekannten Eckposition definiert.



## Identifizierung der Übergänge

Ein Übergang ist ein Bogen mit einem bekannten Radius und einem unbekanntem Zentrum. (Radius kann „null“ sein)





## Eingabe der Geometrie

---

### Geometrie-Eingabe für Beispiel 14

---

Die erzeugte Kontur wird solange sie nicht beendet wird, in GELB dargestellt.

Wählen Sie **GEOMETRIE | <<Konturzug>> | Punkt.** 

*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzeile auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf <<Konturzug>> und im Untermenü auf den Befehl Punkt"*

Licom AlphaCAM fragt nach dem **Punkt** in der Befehlszeile.

Geben Sie **0** <Enter> **0** <Enter> ein.

Die Position wird auf dem Bildschirm gewählt und eine Gummibandlinie befindet sich am Mauszeiger.

Wählen Sie **GEOMETRIE | <<Konturzug>> | Linie > Bogen.** 

*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzeile auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf <<Konturzug>> und im Untermenü auf den Befehl Linie>Bogen"*

Licom AlphaCAM fragt **LINIE > BOGEN:Übergangs Radius** in der Befehlszeile.

Geben Sie **0** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM zeigt eine Dialogbox. Klicken Sie die einzelnen Optionen so an wie sie dargestellt sind und klicken Sie [OK].

Drehung		Eingeschlossener Winkel	
<input checked="" type="radio"/> UZ	<input type="radio"/> < 180°	<input type="radio"/> > 180°	
<input type="radio"/> GUZ			
<input type="button" value="OK"/>		<input type="button" value="Abbruch"/>	

Licom AlphaCAM zeigt eine Dialogbox, in der nach der Winkelrichtung Linie gefragt wird.

Geben Sie **90+25** ein und klicken Sie auf [OK].

Eine „Phantomlinie“ ist vom Nullpunkt mit 115 Grad gezeichnet worden. Seine Länge ist nicht wichtig.

Wählen Sie **GEOMETRIE | <<Konturzug>> | Bogen**. 

*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzeile auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf <<Konturzug>> und im Untermenü auf den Befehl Bogen"*

Licom AlphaCAM fragt **BOGEN:Radius** in der Befehlszeile.

Geben Sie **100** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt nach der Drehrichtung des Bogens. Klicken Sie auf

.[CW] .

Licom AlphaCAM fragt nach dem **Bogenmittelpunkt** in der Befehlszeile.

Geben Sie **0**<Enter> **0** <Enter> ein.

Der Bogen wird als “Phantombogen“ dargestellt um seine Position anzugeben. Er ist noch nicht vollständig definiert.

An dieser Stelle merken Sie, dass Sie nicht genügend Informationen haben, um den Radiusbogen mit dem Wert 10 zu zeichnen. Um das Zentrum des Bogens zu berechnen, benötigt man eine Hilfskonstruktion. Wird eine Hilfskonstruktion erzeugt, so wird das Fortsetzen des Konturzugs deaktiviert. Ist die Hilfskonstruktion abgeschlossen, so wird das Fortsetzen des Konturzugs wieder aktiviert.

Wählen Sie **GEOMETRIE | Konstruktion**. 

Die Linie wird grün.

Wählen Sie **GEOMETRIE | Kreise | Mittelpunkt + Radius**. 

Licom AlphaCAM fragt nach dem **Kreisradius** in der Befehlszeile.

Geben Sie **90**<Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt nach dem **Kreismittelpunkt** in der Befehlszeile.

Geben Sie **0**<Enter> **0**<Enter> ein.

Wählen Sie **GEOMETRIE | Linien**. 

*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzeile auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf Linien"*

Licom AlphaCAM fragt nach dem **Linie von** in der Befehlszeile.

*Die vorhergehende Position  $X=0$  und  $Y=0$  ist als Vorgabewert angegeben.*

Geben Sie **0**<Enter> **35+15+10** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt nach dem **Linie nach** in der Befehlszeile.

Geben Sie **100**<Enter> **60** <Enter> ein

Drücken Sie <Esc> oder die <rechte Maustaste> um diesen sich wiederholenden Befehl abubrechen.

Wählen Sie **GEOMETRIE | Konstruktion**. 

Die Linie vom Nullpunkt mit dem Winkel 115 Grad wird in GELB dargestellt, das zeigt an, das der Konturzug wieder aktiv ist.

Wählen Sie **GEOMETRIE | <<Konturzug>> | Bogen**. 

*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzeile auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf <<Konturzug>> und im Untermenü auf den Befehl Bogen"*

Licom AlphaCAM fragt **BOGEN:Radius** in der Befehlszeile.

Geben Sie **10** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt nach der Drehrichtung des Bogens. Klicken Sie auf

.[CW] 

Wählen Sie **EXTRAS | Objektfänge | Ofang SCHNITT-Punkt**. 

*Oder drücken Sie <F9> = Ofang SCHNITT-Punkt.*

Licom AlphaCAM fragt **SCHNITTPUNKT:Wähle erste Linie oder Bogen** in der Befehlszeile.

Klicken Sie wie in der Grafik dargestellt den inneren Bogen an.

Licom AlphaCAM fragt **SCHNITTPUNKT:Wähle zweite Linie oder Bogen** in der Befehlszeile.

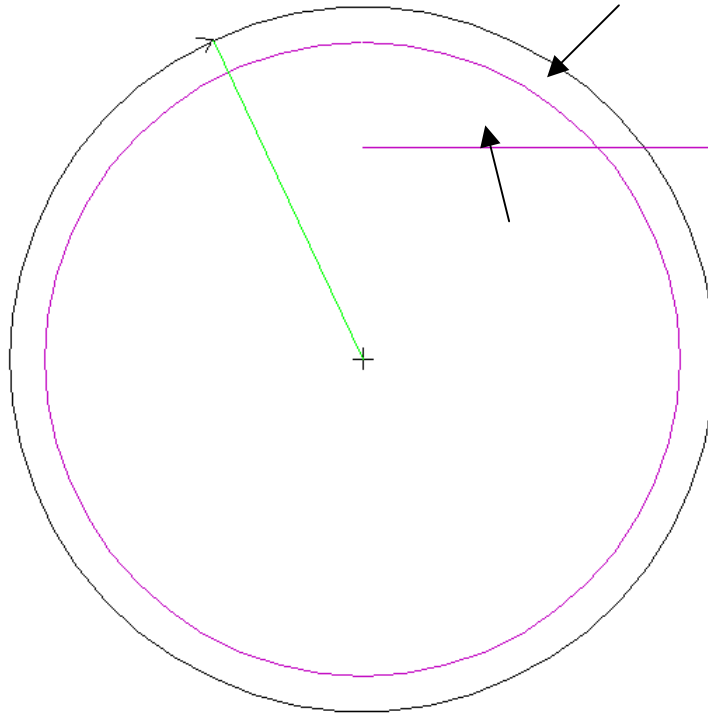
Klicken Sie wie in der Grafik dargestellt die Linie an.

Licom AlphaCAM fragt **BOGEN:Radius** in der Befehlszeile.

Geben Sie **80** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt nach der Drehrichtung des Bogens. Klicken Sie auf

[CCW]. 



Licom AlphaCAM fragt nach dem **Bogenmittelpunkt** in der Befehlszeile.

Geben Sie **0** <Enter> **0** <Enter> ein.

Wählen Sie **GEOMETRIE** | <<Konturzug>> | Bogen > Linie. 

*Zur Erinnerung - diese Konvention bedeutet "Klicken Sie mit dem Mauszeiger in der Menüzelle auf Geometrie, um das Geometriemenü herunterzuklappen und klicken Sie dann auf <<Konturzug>> und im Untermenü auf den Befehl Bogen>Linie"*

Licom AlphaCAM fragt **BOGEN > LINIE:Übergangs Radius** in der Befehlszeile.

Geben Sie **6** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM zeigt eine Dialogbox. Klicken Sie die einzelnen Optionen so an wie sie dargestellt sind und klicken Sie [OK].

Drehung	Eingeschlossener Winkel
<input type="radio"/> UZ	<input checked="" type="radio"/> < 180°
<input checked="" type="radio"/> GUZ	<input type="radio"/> > 180°
<input type="button" value="OK"/>	<input type="button" value="Abbruch"/>

Licom AlphaCAM zeigt eine Dialogbox, in der nach der Winkelrichtung Linie gefragt wird.

Geben Sie **270** ein und klicken Sie auf [OK].

Eine „Phantomlinie“ ist vom Nullpunkt mit 270 Grad gezeichnet worden. Seine Länge ist nicht wichtig. Die Linie ist im Zentrum des letzten bekannten Bogen gezeichnet werden, weil ihre Position noch nicht definiert worden ist.

Wählen Sie **GEOMETRIE | <<Konturzug>> | Linie > Linie Verrundung** 

Licom AlphaCAM fragt **LINIE > LINIE (Verrunden):Bogen Radius** in der Befehlszeile.

Geben Sie **6** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt **SCHNITTPUNKT** in der Befehlszeile.

Geben Sie **25** <Enter> **35** <Enter> ein.

Der vorherige Übergangsbogen wird gezeichnet und eine “Phantomlinie” wird bis zum Schnittpunkt gezogen.

Wählen Sie **GEOMETRIE | <<Konturzug>> | Linie > Linie Fase** 

Licom AlphaCAM fragt **LINIE > LINIE (Fase):Erster Abstand** in der Befehlszeile.

Geben Sie **6** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt **FASE:Zweiter Abstand** in der Befehlszeile.

Geben Sie **6** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt **SCHNITTPUNKT** in der Befehlszeile.

Geben Sie **85** <Enter> **35** <Enter> ein.

Der vorherige Übergangsbogen wird gezeichnet und eine “Phantomlinie” wird bis zum Schnittpunkt gezogen.

Da der Linie > Linie Fase Befehl noch aktiv ist, können Sie direkt fortfahren.

Licom AlphaCAM fragt **LINIE > LINIE (Fase):Erster Abstand** in der Befehlszeile.

Geben Sie **6** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt **FASE:Zweiter Abstand** in der Befehlszeile.

Geben Sie **6** <Enter> ein.

Licom AlphaCAM fragt **SCHNITTPUNKT** in der Befehlszeile.

Geben Sie **85** <Enter> **0** <Enter> ein.

Die vorherige Fase wird gezeichnet und die “Phantomlinie” wird bis zum Schnittpunkt gezogen. Die Kontur soll so geschlossen werden, das sie an die Startposition anschließt.

Wählen Sie **GEOMETRIE** | <<**Konturzug**>> | Kontur schließen.



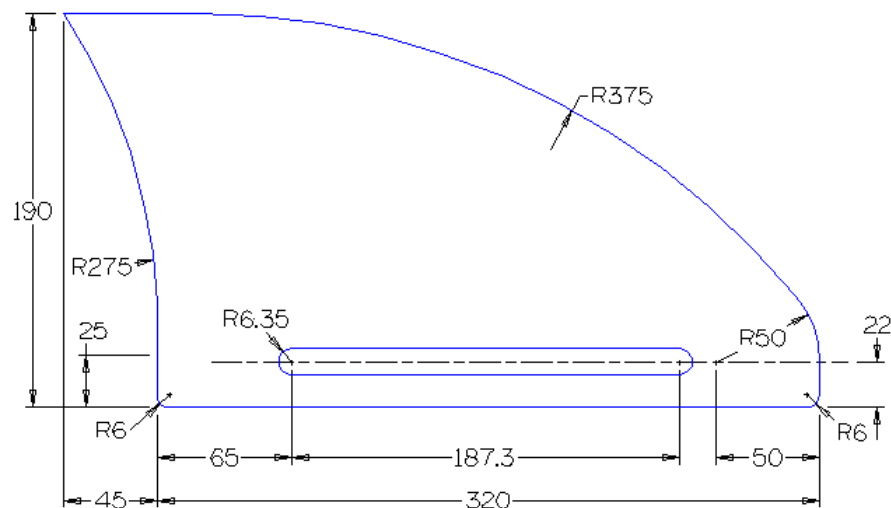
Die Kontur der Geometrie wird automatisch geschlossen. Die Geometrie erhält die Farbe grün und der Befehl Konturzug ist nicht länger aktiv.

# Kapitel 3

## Übungsbeispiele

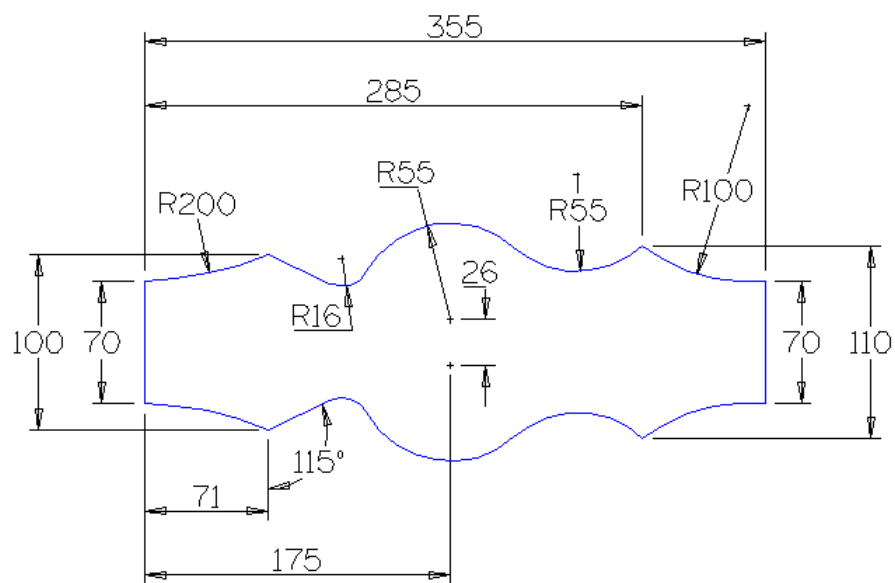
### Übungsbeispiel 11

---



### Übungsbeispiel 12

---



# Anhang

## Installation der Licom AlphaCAM Version

---

### Installation unter Windows 2000 / Windows XP

---

Um die Licom AlphaCAM Version auf Ihrem Computer zu installieren, wählen Sie im **Startmenü** den Eintrag **Ausführen...** Wenn Ihrem CD-ROM Laufwerk der Laufwerksbuchstabe E: zugeordnet ist, geben Sie im Feld Öffnen z.B. folgendes ein: E:\SETUP.EXE, anschließend klicken Sie auf den OK Button. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

### Konventionen zur Benutzung des Tutorials

---

1. Zur Bedienung von Licom AlphaCAM benötigen Sie eine 2 Tasten Maus. Mit der linken Maustaste wählen Sie Befehle und Optionen, durch Klicken, aus den Menüs und den Dialogboxen aus. Objekte und Positionen auf dem Bildschirm werden ebenfalls, durch Klicken mit der linken Maustaste angewählt.
2. Das Klicken der rechten Maustaste signalisiert normalerweise das Ende eines Auswahlvorgangs. Wenn Sie sich in einer Dialogbox befinden, gelangen Sie durch Klicken der rechten Maustaste in die davor angezeigte Dialogbox. An einigen Stellen des Programms erscheint beim Klicken der rechten Maustaste ein Auswahlmenü auf dem Bildschirm.
3. Zu drückende Tastatur Tasten werden in spitzen Klammern geschrieben, z.B. <Enter> oder <Tab> oder <F2>. Bei Programmanfragen einzugebende Werte sind fett gedruckt, z.B. **1.5** <Enter>.
4. Um die Eingabe von X- und Z-Werten einfach zu gestalten, können Sie X-Wert <Enter> Z-Wert <Enter> oder X-Wert <,> Z-Wert oder auch X-Wert <Tab> Z-Wert eingeben. X-Werte sind in diesem Fall Durchmesser Werte.
5. Menüs werden in Großbuchstaben und fett gedruckt dargestellt. Der Befehl, der aus dem entsprechenden Menü gewählt werden soll, wird nur fett gedruckt, z.B. **GEOMETRIE | Linien**.

6. Wenn der benötigte Befehl weitere Optionen besitzt, steht die entsprechende Option hinter dem Befehl, z.B. **GEOMETRIE | Bögen | 3 Punkte**. Funktionen aus Dialogboxen werden in eckigen Klammern eingeschlossen, z.B. [OK] .
7. Bei der Auswahl von Objekten kann jedes einzeln angewählt werden. Sie können aber auch ein Auswahlfenster um mehrere Objekte ziehen. Es werden alle Objekte ausgewählt, die sich ganz innerhalb des Auswahlfensters befinden. Ausgewählte Objekte werden blau dargestellt. Um die Auswahl eines Objektes zu widerrufen muß das Objekt erneut angewählt werden. Den Auswahlvorgang beenden Sie durch Klicken der rechten Maustaste.
8. Wenn Sie die <Leertaste> drücken, wird der zuvor ausgeführte Befehl wieder aktiviert.
9. Die Abkürzung APS bedeutet Licom AlphaCAM Programmier System.
10. Kommentare und Anmerkungen werden kursiv gedruckt. Wenn es mehrere Wege gibt, einen Befehl zu aktivieren, so werden diese ebenfalls kursiv gedruckt.

Genauere Erklärungen zu allen Befehlen und Optionen des Licom AlphaCAM Moduls finden Sie in der Online-Hilfe. Die Online-Hilfe können Sie durch Drücken der <F1> Taste aufrufen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Kapitel 1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>Kapitel 2 Erzeugen der Geometrie</b> .....	<b>2</b>
Eingabe der Werkstückgeometrie.....	2
Konturzug allgemein .....	4
Konturzug-Definition.....	4
Planung.....	6
Konturzug.....	6
Beispiel 1 .....	7
Eingabe der Geometrie .....	10
Geometrie-Eingabe für Beispiel 1 .....	10
Beispiel 2 .....	13
Eingabe der Geometrie .....	16
Geometrie-Eingabe für Beispiel 2.....	16
Beispiel 3 .....	19
Eingabe der Geometrie .....	22
Geometrie-Eingabe für Beispiel 3 .....	22
Beispiel 4 .....	25
Eingabe der Geometrie .....	29
Geometrie-Eingabe für Beispiel 4.....	29
<b>Kapitel 3 Übungsbeispiele</b> .....	<b>35</b>
Übungsbeispiel 1 .....	35
Übungsbeispiel 2 .....	35
<b>Anhang</b> .....	<b>36</b>
Installation der Licom AlphaCAM Version .....	36
Installation unter Windows 2000 / Windows XP .....	36
Konventionen zur Benutzung des Tutorials .....	36