
Christine Kohl

1. Ausgabe, Januar 2014

NX 8.5

Grundlagen

NX8G



HERDT

4 Skizzieren und parametrisch bemaßen

In diesem Kapitel erfahren Sie

- ✓ wie Sie 2D-Skizzen erstellen und ändern können
- ✓ wie Sie Abhängigkeiten vergeben, anzeigen und löschen können
- ✓ wie Sie parametrische Bemaßungen anbringen können

Voraussetzungen

- ✓ Grundkenntnisse in der Programmbedienung

4.1 Grundlagen zu Skizzen

Skizzen bilden die Ausgangsbasis aller auf Skizzen basierender Volumenkörper (z. B. Extrusionen und Rotationen).

Es gibt unter NX verschiedene Möglichkeiten, eine Skizze zu erstellen.





- ✓ Klicken der Schaltfläche *Direkte Skizze* 
- ✓ Auswahl der Funktion *Skizze in Aufgabenumgebung*  *Skizze in Aufgabenumgebung...* (Pull-down-Menü Einfügen)
- ✓ Skizze über eine radiale Werkzeugleiste 
- ✓ Auswahl einer Skizzierfunktion aus der Symbolleiste *Direkte Skizze* und Auswahl der Ebene 

Abb. 4.1 Skizzierfunktionen

Im Grundlegenden basiert jede Skizze auf folgenden Arbeitsschritten:

- ✓ Sie wählen aus, ob Sie mit *Direkter Skizze*, *Skizze in Aufgabenumgebung* oder mit der *radialen Werkzeugleiste* eine Skizze beginnen wollen.
- ✓ Im Dialogfenster *Skizze erzeugen* legen Sie den Typ der Skizzierebene *auf Ebene* oder *auf Pfad* fest. Danach bestimmen Sie die Ebene: entweder eine Ebene eines Bezug-Koordinatensystems (falls noch nicht vorhanden, müssen Sie das Bezugskordinatensystem erzeugen), eine planare Fläche eines vorhandenen Bauteils oder ein spezielles Objekt vom Typ Bezugsebene. Die Bezugsebene kann auch, falls nicht vorhanden, im Befehlsdialog erzeugt werden. *Auf Pfad* bedeutet, Sie können eine Ebene senkrecht zu einem vorhandenen Linien- oder Konturzug erzeugen.
- ✓ Mit den Befehlen in den Werkzeugleisten *Direkte Skizze*, *Skizze in Aufgabenumgebung* oder *radiale Werkzeugleiste* zeichnen Sie die ungefähre Kontur.
- ✓ In der Regel sollten Skizzen eine **geschlossene Kontur** besitzen ("Profile"), offene Skizzen sind z. B. für Führungs-Pfade und zur Erzeugung von Flächen verwendbar.
- ✓ Durch Zwangsbedingungen (geometrische Bedingungen oder Abhängigkeiten), die je nach Einstellung von NX automatisch vergeben werden, bestimmen Sie die Form und Ausrichtung der Skizze.

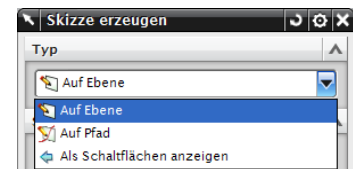



Abb. 4.2 Ebenenauswahl

- ✓ Durch parametrische Bemaßungen, die in der Grundeinstellung von NX selbstständig erzeugt werden, können Sie einer Skizze exakte Abmessungen zuweisen. Von NX automatisch erzeugte Bemaßungen (rote Farbe) sollten von Ihnen durch Doppelklicken und Ändern, oder durch Anklicken und mit  bestätigt werden. Dabei wechselt die rote Farbe in eine blaue Farbe, und die Bemaßung wird mit ihrem Parameternamen blau dargestellt (siehe Einstellungen; *Voreinstellung/Skizze*; alle Skizzen-einstellungen müssen Sie vor dem Aktivieren des Skizzenmodus getroffen haben).

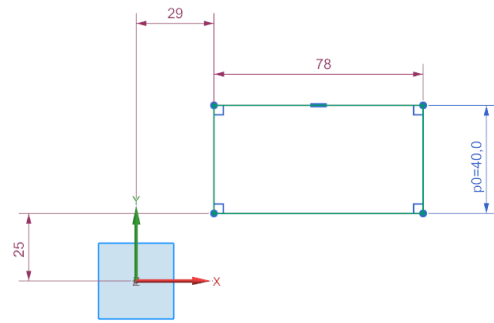



Abb. 4.3 Skizze mit Bemaßungsparameter

- ✓ Eine Skizze, die hinsichtlich Form, Größe, Ausrichtung und Lage im Raum nicht mehr verändert werden kann, wird als "vollständig bestimmt" (ISO-bestimmt) bezeichnet. Die Meldung, dass die Skizze voll bestimmt ist , erhalten Sie nach Drücken der Icons für Bemaßung oder Zwangsbedingung mittig in der Statusleiste. Die Bestimmung bzw. Fixierung einzelner Skizzenobjekte ist auch an einem Farbwechsel erkennbar. Es ist möglich, aus nicht vollständig bestimmten Skizzen Volumenkörper zu erstellen.

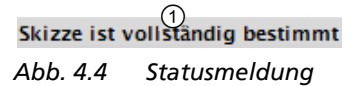


Abb. 4.4 Statusmeldung



Abb. 4.5 Bemaßung- bzw. Zwangsbedingungen-Icon

Aktivieren Sie einen Befehl zur parametrischen Bemaßung oder den für die Zwangsbedingungen, werden die Freiheitsgrade in der Skizze angezeigt, und somit können Sie erkennen, welche Bemaßungen oder Abhängigkeiten noch fehlen.



Sie sollten aber **in keinsten Weise mit einer nicht vollständig bestimmten Skizze weiterarbeiten**, da NX sonst in der weiteren Verarbeitung nicht nachvollziehbare Fehler produzieren kann!



Im Skizziermodus *Skizze in Aufgabenumgebung* können Sie eine Datei nicht speichern. Sie müssen die Skizze erst beenden.



Radiale Werkzeugleiste

Die radiale Werkzeugleiste erlaubt es Ihnen, direkt mit einer Skizze zu beginnen. Sie beinhaltet in der Standardinstallation die Befehle *Profil*, *Kreis* und *Rechteck*.

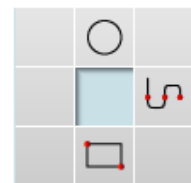


Abb. 4.6 Radiale Werkzeugleiste Skizze

Im Skizziermodus bietet die radiale Werkzeugleiste einen schnelleren Zugriff auf gängige Skizzierwerkzeuge. Aufrufen können Sie die radiale Werkzeugleiste nach Anwählen eines Skizzenelementes mit einem längeren Klick mit der RMT.

Die Kontext-Werkzeugleiste im Skizzierer beinhaltet nach Anklicken eines Skizzenelementes eine kurze Liste von Befehlen, die mit diesem Element möglich sind oder die auf dieses Element angewendet werden können.



Abb. 4.7 Radiale Werkzeugleiste in der Skizze



Abb. 4.8 Kontext-Werkzeugleiste der Linie in der Skizze

4.2 Skizzierebenen

Jede Skizze benötigt eine Skizzierebene. Im Dialogfenster *Skizze erzeugen*, in der Gruppe *Skizzenebene*, im Listenfeld *Ebenenmethode* legen Sie fest, mit welcher Methode Sie die Ebene bestimmen wollen.

Mit der Option *Ermittelt* können alle vorhandenen planaren Elemente als Ebene gewählt werden. Die Option *Vorhandene Ebene* erlaubt nur die Auswahl einer explizit vorhandenen Ebene. Steht Ihnen weder eine Ebene noch ein Bezugssystem zur Verfügung, können Sie mit den Optionen *Ebene erzeugen* oder *Bezugs-KSYS erzeugen* das benötigte Element erstellen.

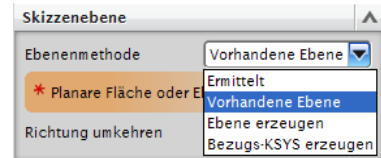


Abb. 4.9 Ebenenmethode

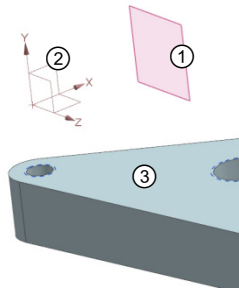


Abb. 4.10 CSYS, Ebene, planare Fläche


- ① Bezugsebene
- ② Ebenensymbol eines Bezugskordinatensystems
- ③ Planare Fläche eines Körpers

Sie können eine der Ebenen (dargestellt durch Quadrate) des Bezugskordinatensystems wählen (XY-, XZ- oder YZ-Ebene) oder eine sichtbare Bezugsebene im Modellfenster.

Die Skizzierebene und die darauf erstellte Skizze sind parametrisch mit der ausgewählten Fläche bzw. Ebene verbunden.

Die Option *Parameter bearbeiten...* im Browser-Kontextmenü einer Skizze ermöglicht Ihnen, nachträglich eine neue Skizzierebene zu wählen.

Falls Sie mit *Skizze in der Aufgabenumgebung* arbeiten, steht Ihnen mit der

Funktion  *Neu zuordnen* ein weiteres Werkzeug, um eine Skizze neu zu orientieren, zur Verfügung.

4.3 Skizzenausrichtung

Im Dialogfenster *Skizze erzeugen* können Sie in der Gruppe *Skizzenorientierung* über die Option *Referenz* ① die Ausrichtung der Skizze mit *Horizontal* oder *Vertikal* bestimmen. Die Richtung lässt sich jederzeit mit der Option *Richtung umkehren* ② invertieren. Falls Sie noch einen speziellen Skizzenursprung angeben wollen, ist das in der Gruppe *Skizzenursprung* ③ möglich, dabei kann es sich um einen schon vorhandenen oder auch um einen neu zu erzeugenden Punkt handeln. Sinnvoll ist die Einstellung *Assoziativer Ursprung* ④. Dabei legen Sie fest, ob der Skizzenursprung assoziativ mit dem gewählten Punkt ist. Die Einstellungen schließen Sie mit *OK* ab.

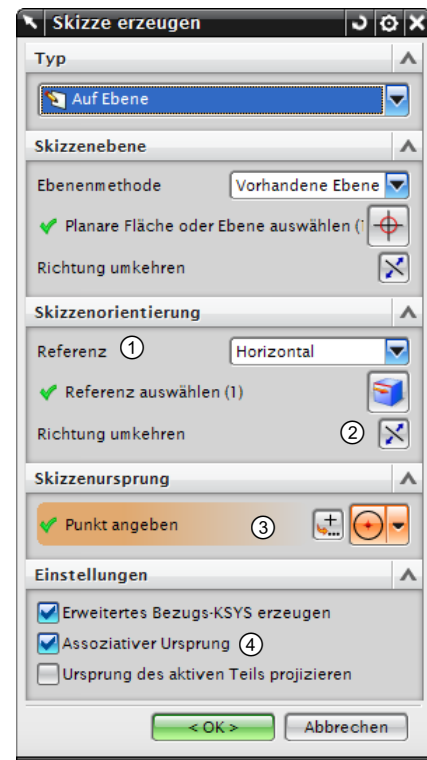


Abb. 4.11 Skizze erzeugen

4.4 Automatische Skizzenbemaßungen und Zwangsbedingungen

In der Grundeinstellung werden beim Skizzieren Zwangsbedingungen und Bemaßungen erzeugt, damit die Skizze ISO-bestimmt ist. Dies bedeutet, sie ist in sich selbst und zur Position im Raum exakt bestimmt.

Beim Skizzieren werden sogenannte **schwache Bemaßungen** von Siemens NX automatisch in der Farbe Rot erzeugt. Diese Maße müssen noch durch den Benutzer geändert oder bestätigt werden. Dies geschieht durch Doppelklicken auf das Maß, Eingabe des Wertes und Bestätigen mit der \leftarrow -Taste. Das Maß ändert dann die Farbe von Rot in Blau, und es wird durch die Grundeinstellung auch der Parametername (änderbar durch das Menü *Voreinstellungen/ Skizze*) der Bemaßung angezeigt. Ein schwaches (rotes) Maß kann durch Anklicken und Verschieben eines Elements verändert werden, ein blaues (starkes) Maß nur durch Doppelklicken und Eingabe eines neuen Wertes geändert werden. Jedes blaue Maß kann, nachdem es markiert wurde, mit der Entf -Taste oder durch die Kontext-Werkzeugleiste gelöscht werden. Es entsteht wieder ein rotes (schwaches) Maß. Wollen Sie die Maße endgültig löschen, müssen Sie zuvor die *Fortlaufende autom. Bemaßung* deaktivieren. Wenn Sie den Skizziermodus verlassen, sollten keine automatischen Bedingungen in der Skizze vorhanden sein.

Einige Grundeinstellungen für die Skizze können nach Erzeugen der Skizze nicht mehr geändert werden.

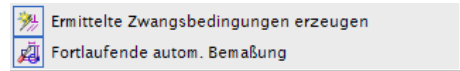


Abb. 4.12 Automatisch erzeugte Zwangsbedingungen und Bemaßungen

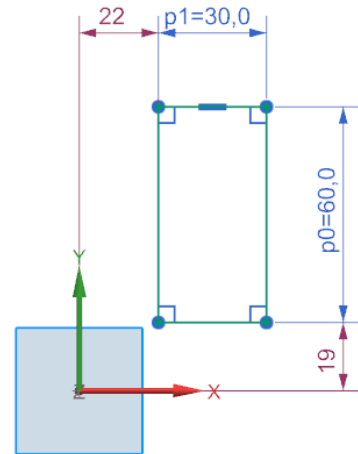


Abb. 4.13 Starke und schwache Maße

4.5 Skizzierwerkzeuge

Ist die Bestimmung der Skizzenebene und Ausrichtung abgeschlossen, können Sie mit den vorhandenen Skizzierwerkzeugen das gewünschte Profil erzeugen.



Abb. 4.14 Skizzierwerkzeuge in der Werkzeugleiste "Direkte Skizze"



Abb. 4.15 Skizzierwerkzeuge in der Werkzeugleiste "Skizzenerstellung" (Skizze in Aufgabenumgebung)

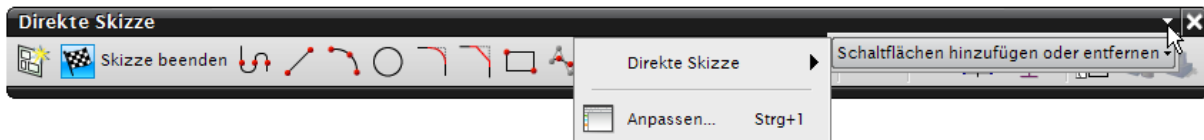


Abb. 4.16 Schaltflächen hinzufügen oder entfernen

Sollten benötigte Skizzenbefehle in der Werkzeugleiste nicht vorhanden sein, können Sie diese über *Schaltflächen hinzufügen oder entfernen* hinzufügen.




Zeichenwerkzeuge


Siemens NX besitzt eine Vielzahl von Zeichenwerkzeugen für Skizzen, um Linien, Splines, Bögen, Kreise, Ellipsen, Rechtecke, Punkte und Polygone zu zeichnen. Eine detaillierte Erklärung aller Werkzeuge würde den Umfang des Buches übersteigen und ist auch nicht erforderlich, da viele Funktionen ähnlich arbeiten und weil Sie sich über die Hilfe jederzeit direkte Anleitungen für das aktive Werkzeug anzeigen lassen können.

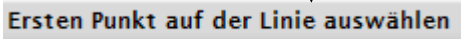
Am Beispiel des Befehls *Linie* soll das prinzipielle Vorgehen beim Skizzieren erklärt werden. Außerdem finden Sie in Kapitel 10 mehrere Übungen, in denen unterschiedliche Zeichenwerkzeuge eingesetzt werden.

Linien zeichnen

Symbol: 

Mit dieser Schaltfläche oder der Eingabe  starten Sie den Befehl *Linie*. Der Cursor im Modellfenster wird als

Fadenkreuz im Kreis  dargestellt, und das Dialogfenster *Linie* erscheint. Im Dialogfenster *Linie* können Sie den Modus (*Koordinatenmodus*; *Parametermodus*) für die Eingabe der Werte am Cursoreingabefenster steuern.

Aufforderung in der Statuszeile




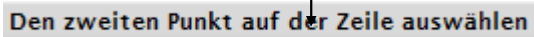

Setzen Sie durch Klicken einen Startpunkt (**einen** Klick mit der LMT) oder geben Sie in das Eingabefeld, das neben dem Cursor hängt, die gewünschte X-Koordinate bzw. Y-Koordinate ein (im Bezug zum dargestellten Skizzenursprung). Die -Taste erlaubt es Ihnen, zwischen der X- und der Y-Eingabe zu wechseln (*Koordinatenmodus*). Schließen Sie Ihre Eingabe durch Betätigen der -Taste ab.



Abb. 4.17 Startpunkt der Linie im Eingabemodus

In beiden Fällen hängt eine Gummibandlinie am Cursor.

Aufforderung in der Statuszeile


Setzen Sie durch Klicken den Endpunkt (**einen** Klick mit der linken Maustaste) oder durch die Eingabe von Länge und Winkel der Linie zum Skizzenachsensystem (Siemens NX wechselt automatisch vom Koordinatenmodus in den Parametermodus; Wechsel der Eingabefelder wie im Koordinatenmodus mit der -Taste). Falls Sie dennoch die Koordinaten des Endpunktes eingeben wollen, wechseln Sie wieder

durch Anklicken von  in den Koordinatenmodus. Beenden Sie die Eingabe durch Betätigen der -Taste.

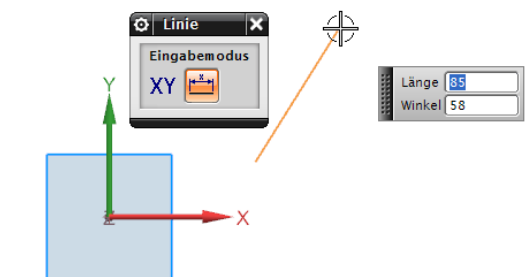



Abb. 4.18 Endpunkt der Linie im Parametermodus

Durch Eingabe von Werten werden diese zu "starken" Bemaßungen.

Nach Festlegen des Endpunktes ist der Linienbefehl immer noch aktiv, Sie können also weitere Linien-segmente zeichnen. Den Befehl *Linie* können Sie durch Betätigen der -Taste oder im Kontextmenü der Linie durch Auswählen von *OK* oder *Abbrechen* beenden.

Um an die erzeugte Linie weitere Liniensegmente exakt anschließen zu lassen, nutzen Sie die eingestellten Fangfunktionen.



Abb. 4.19 Eingestellte Fangfunktionen

Eine neue Linie soll zum Beispiel am Endpunkt einer bereits vorhandenen Linie beginnen:

Fahren Sie mit dem Cursor an der bereits bestehenden Linie entlang, bis das Endpunktsymbol erscheint, oder warten Sie in der Nähe des Endpunktes der Linie, bis am Cursor das QuickPick-Symbol (3 Quadrate) angeboten wird, klicken Sie mit der LMT und wählen Sie den gewünschten Startpunkt der neuen Linie aus dem QuickPick-Dialogfenster.

Für den Mittelpunkt oder einen Punkt auf der Linie verfahren Sie wie mit dem Endpunkt.

Eine zusätzliche Möglichkeit ist, die Endpunkte der Linien durch Zwangsbedingungen miteinander zu verbinden.

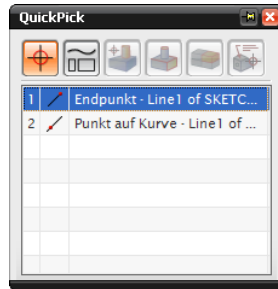


Abb. 4.20 QuickPick-Menü

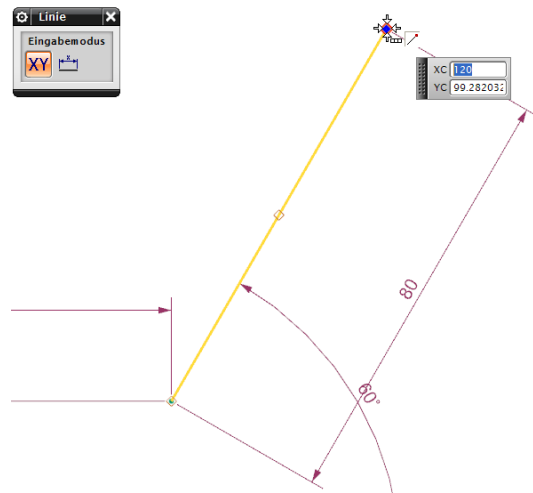


Abb. 4.21 Endpunkt- und QuickPick-Symbol

Profil zeichnen



Symbol:

Mit diesem Button oder der Eingabe **[Z]** starten Sie den Befehl *Profil*.

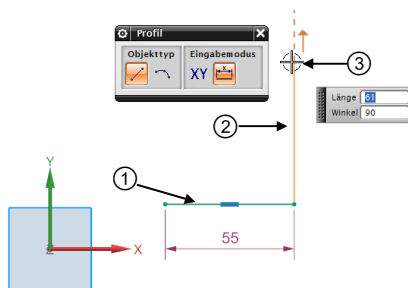


Abb. 4.22 Profil im Linienmodus

- ① Fertiges Segment
- ② Noch nicht abgesetztes Segment
- ③ Möglicher Endpunkt

Wenn ein Bogensegment anschließen soll, müssen Sie am letzten bestätigten Eingabepunkt die LMT gedrückt halten und das Fadenkreuz ziehen. Dadurch erscheint ein Kreisbogen in der Selektionsfarbe, und am Startpunkt wird ein Kreis mit einem Kreuz angezeigt. Dies bedeutet eine tangentiale Verbindung der Linie mit dem Kreisbogen. Abhängig von der Richtung, in die Sie ziehen, können Sie durch Klicken den Kreisbogen absetzen.

Eine weitere Möglichkeit, den Kreisbogen zu bestimmen, ist die Eingabe des gewünschten Radius und des Öffnungswinkels am Cursoreingabefenster und Bestätigung mit der **[↵]**-Taste.

Wollen Sie mit einem Kreissegment beginnen, klicken Sie mit der linken Maustaste in das Modellfenster und ziehen die Maus, damit wechseln Sie im Profil-Dialogfenster vom Linien- in den Kreismodus.

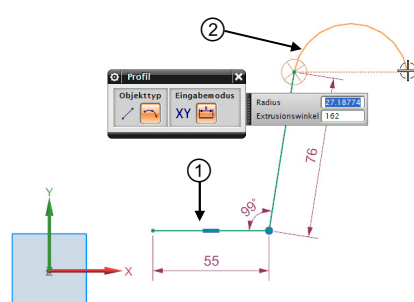


Abb. 4.23 Tangentialer Kreisbogen

- ① Fertiges Segment
- ② Automatische Hilfslinie vom Kreisanzfangspunkt

Sie können beliebig oft zwischen Linien- und Bogensegmenten wechseln.

Als Ergebnis entstehen nicht nur die unmittelbar sichtbaren Linien- und Bogensegmente, denn

- ✓ jedes Segment besitzt zusätzlich einen Punkt am Start- und Endpunkt der Linie.

Je nach Fangeinstellungen können Sie

- ✓ den Endpunkt einer Linie,
- ✓ den Mittelpunkt einer Linie,
- ✓ einen Punkt auf einer Kurve,
- ✓ einen Schnittpunkt,
- ✓ einen Kreismittelpunkt,
- ✓ die Quadrantenpunkte eines Kreises,
- ✓ einen existierenden Punkt,
- ✓ einen Punkt auf einer Linie oder Kurve,
- ✓ einen Punkt auf einer Fläche fangen.

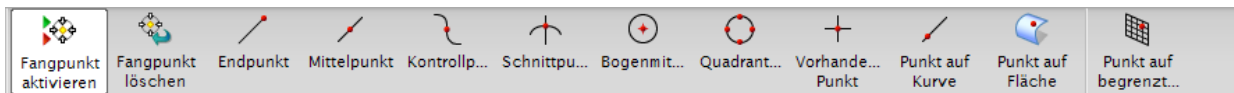


Abb. 4.24 Fangoptionen

Wenn beim Skizzieren neben dem Cursor eines der beschriebenen Fangsymbole angezeigt wird, signalisiert NX, dass beim Klicken an dieser Stelle

- ✓ ein exakter Anschluss zu dem bestehenden Skizzenelement entsteht,
- ✓ eine Abhängigkeit des Typs *Koinzident* ("zusammenfallend") zugewiesen wird und
- ✓ beide Skizzenelemente bei späteren Änderungen diesen Verbindungspunkt behalten werden.

Kreise zeichnen

Symbol: 

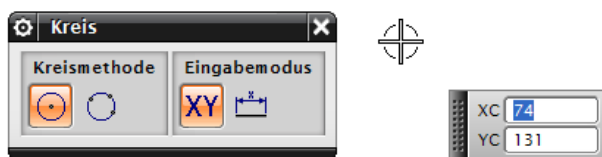


Abb. 4.25 Kreis über Mittelpunkt und Durchmesser

Kreis über Mittelpunkt und Durchmesser verlangt als ersten Klick das Zentrum (den "Mittelpunkt") des Kreises. Dieser kann auch durch das Cursordialogfenster eingegeben werden (↵-Taste wechselt zwischen den Koordinaten).

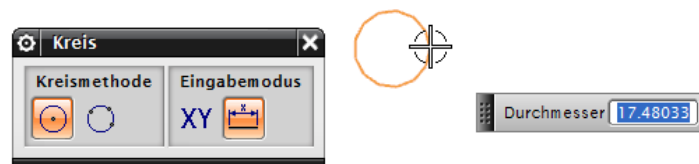


Abb. 4.26 Kreis über Mittelpunkt und Radius

Als Nächstes kann der Durchmesser durch Klicken eines Punktes oder durch die Eingabe am Cursordialogfenster bestimmt werden.

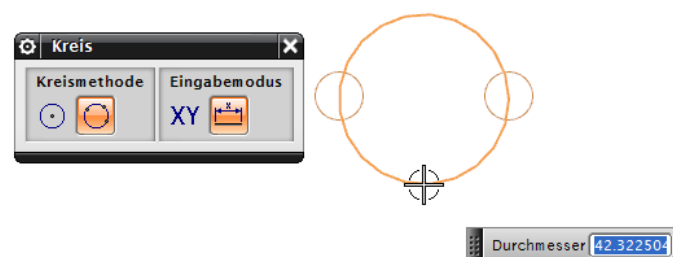


Abb. 4.27 Kreis über 3 Punkte

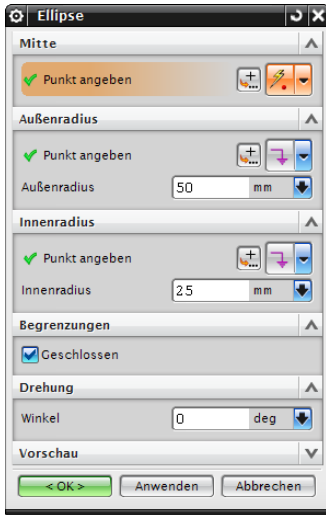
Eingabe über 3 Punkte oder 2 Punkte und Durchmesser

Ellipsen zeichnen

Symbol:  Ellipse...

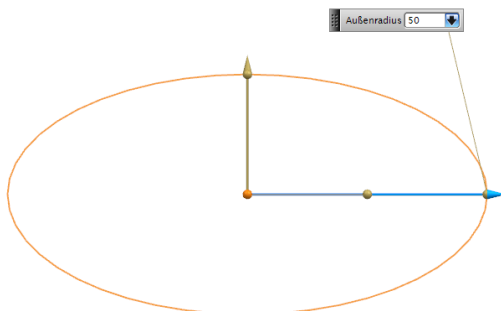
Den Befehl *Ellipse* finden Sie bei der Standardinstallation über das Pull-down-Menü *Einfügen Kurve skizzieren...*

Der Befehl *Ellipse* verlangt das Zentrum, anschließend werden das Dialogfenster *Ellipse* und eine vordefinierte Skizze im Modellfenster angezeigt.



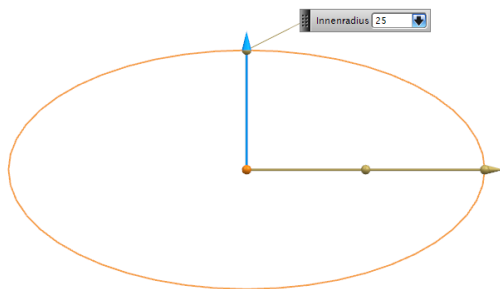
Dialogfenster *Ellipse* mit vordefiniertem Außen- und Innenradius sowie mit geschlossener Begrenzung

Abb. 4.28 *Ellipse* definiert über Außen- und Innenradius



Aktiviertes Eingabefenster *Außenradius*. Somit können Sie sowohl im Dialogfenster als auch am Elementeingabefenster den Außenradius eingeben.

Abb. 4.29 *Ellipse* Außenradius



Aktiviertes Eingabefenster *Innenradius*. Somit können Sie sowohl im Dialogfenster als auch am Elementeingabefenster den Innenradius eingeben.

Abb. 4.29 *Ellipse* Innenradius

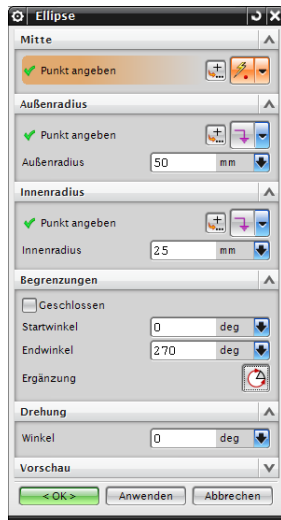


Abb. 4.30 Ellipse definiert über Außen- und Innenradius und Öffnungsbegrenzungen

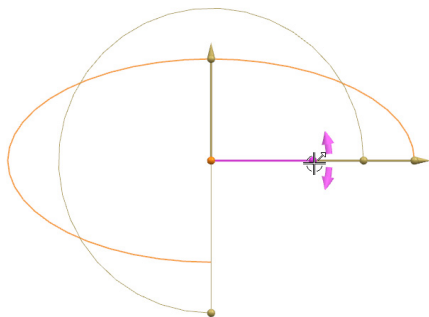


Abb. 4.31 Ellipsenbogen

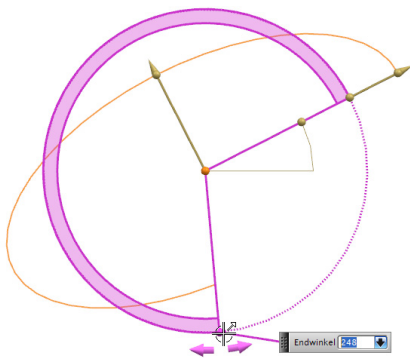


Abb. 4.32 Gedrehte Ellipse

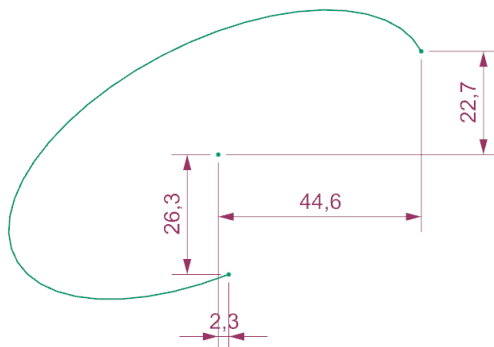


Abb. 4.33 Ergebnis Ellipsenbogen

Dialogfenster *Ellipse* mit vordefiniertem Außen- und Innenradius sowie mit offener Begrenzung. Sie können nun den Öffnungswinkel und den Drehwinkel bestimmen.

Durch Anklicken und Ziehen des Winkel-Triggerpunktes können Sie den Drehwinkel der Ellipse verändern.

Durch Anklicken und Ziehen des Öffnungswinkel-Triggerpunktes oder durch Werteingabe können Sie den Öffnungswinkel der Ellipse verändern.

Fertige Ellipse mit Punkten an den Öffnungsenden und dem Mittelpunkt sowie schwache Bemaßungen.

Bögen zeichnen

Symbol: 



Abb. 4.34 Kreisbogen über 3 Punkte

Kreisbogen über 3 Punkte oder Kreis über 2 Punkte und Radius, verlangt den Startpunkt, einen beliebigen Punkt auf dem Kreisbogen sowie den Endpunkt des Bogens oder einen Radius.



Abb. 4.35 Kreisbogen über Mittelpunkt und Öffnungswinkel

Kreis über Mittelpunkt und Extrusionswinkel, verlangt den Mittelpunkt, einen Radius und einen Öffnungswinkel.

Auch hier entsteht zusätzlich zum sichtbaren Bogen jeweils ein Punkt im Zentrum und an den Enden.

Rechtecke zeichnen

Symbol: 

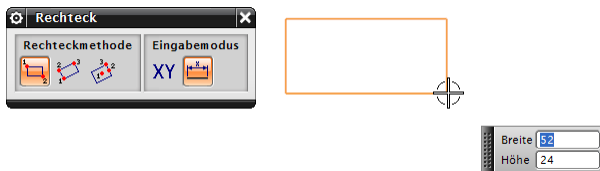


Abb. 4.36 Rechteck über Diagonalpunkte

Verlangt die diagonalen Eckpunkte eines Rechtecks, dessen Seiten parallel zu den Achsen des Skizzen-Koordinatensystems liegen.

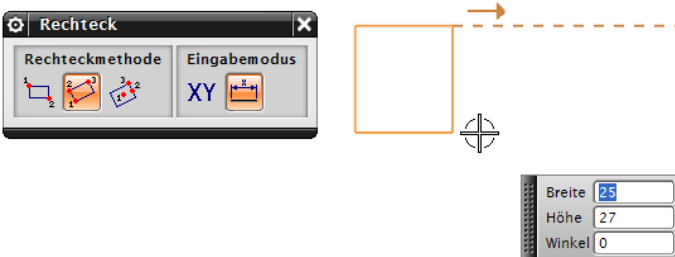


Abb. 4.37 Rechteck über 3 Punkte

Verlangt den Start- und den Endpunkt einer beliebigen Rechteckseite sowie einen Punkt auf der dazu parallelen Seite (ermöglicht schräg liegende Rechtecke).

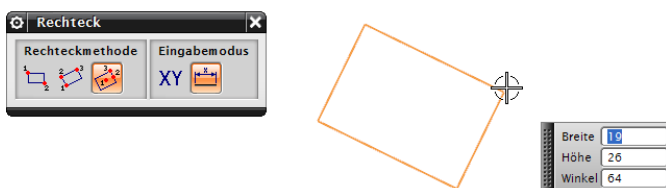


Abb. 4.38 Rechteck über Mittelpunkt und 3 Punkte

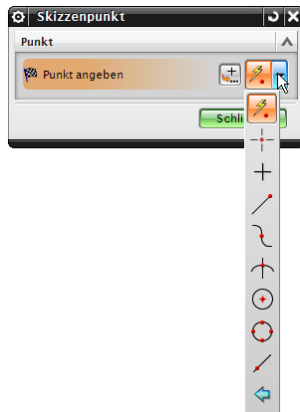
Verlangt den Mittelpunkt, einen Eckpunkt und einen Punkt auf einer Seite des Rechtecks (ermöglicht schräg liegende Rechtecke).

Beim Erzeugen des Rechteckes entstehen immer 4 Liniensegmente sowie 4 Punkte in den Ecken.

Punkte zeichnen

Symbol: 


Mit dem Befehl *Punkt* können Sie einen Punkt erzeugen:



Punkte können über vordefinierte Punkte oder über das Punktdialogfenster erzeugt werden.

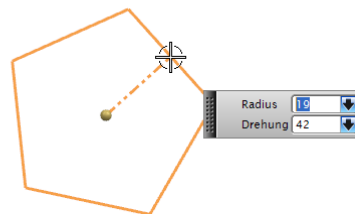
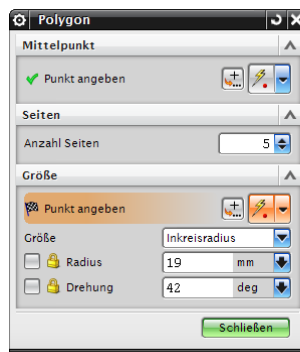
Abb. 4.39 Punktedefinition

Polygone zeichnen

Symbol:  Polygon... P

Den Befehl *Polygon* finden Sie über das Pull-down-Menü *Einfügen Kurve skizzieren...*

Mit diesem Befehl können Sie regelmäßige Vielecke zeichnen. Die Anzahl der Eckpunkte (3 bis 513) und die Beschreibungsmethode müssen gewählt werden.



Der Befehl *Polygon* erwartet nach dem "Mittelpunkt" einen Eckpunkt des Polygons bzw. einen Punkt auf dem "Inkreis" und einen Drehwinkel.

Oder nach dem "Mittelpunkt" des Polygons den Drehwinkel sowie die Länge einer Seite.

Abb. 4.40 Dialogfenster Polygon

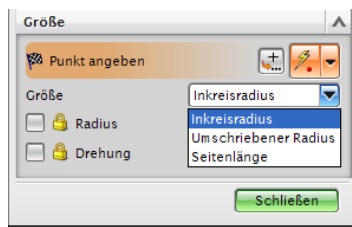


Abb. 4.41 Polygon über Inkreis

Studio-Spline durch Punkte oder Pole definieren



Mit dem Befehl *Studio-Spline* können Sie offene oder geschlossene Kurven zeichnen.

Beim Zeichnen können Sie bereits vorhandene Skizzierpunkte einbeziehen.

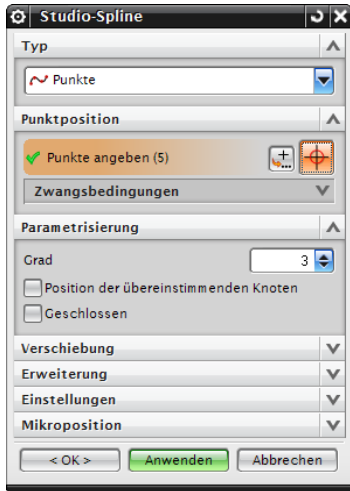


Abb. 4.42 Beispiel Spline

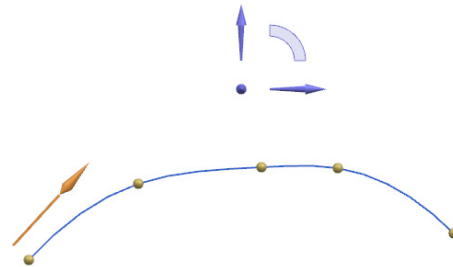


Abb. 4.43 Spline über Punkte

Spline ohne Zwangsbedingungen durch Klicken mit der LMT (es entsteht direkt an der geklickten Stelle ein Punkt) erzeugen.

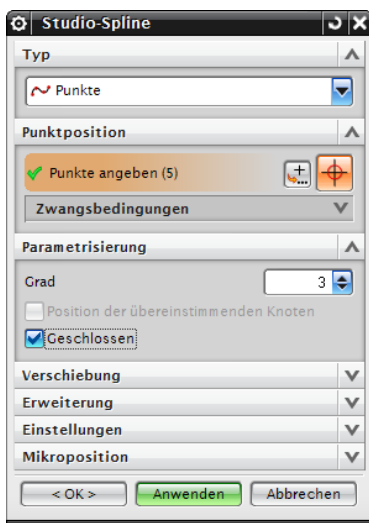


Abb. 4.44 Geschlossener Spline

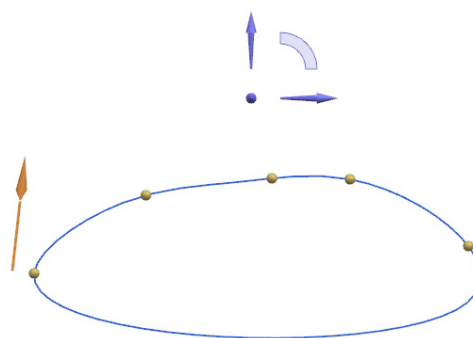


Abb. 4.45 Geschlossener Spline durch Aktivieren der Option Geschlossen



Abb. 4.46 Definitionspunkte verschieben

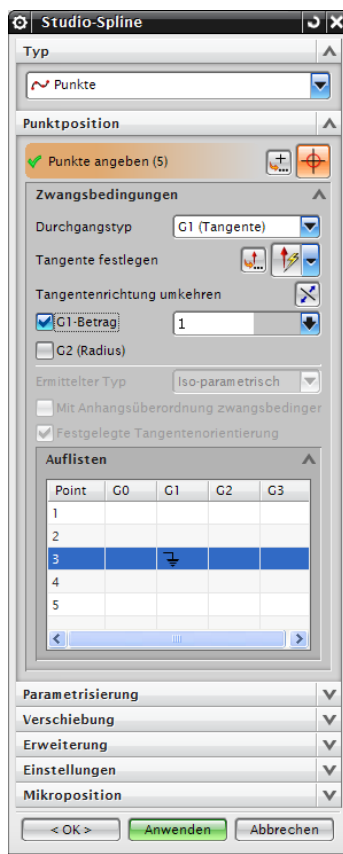


Abb. 4.48 Tangenzwangsbedingungen Splinedefinitionspunkten zuweisen

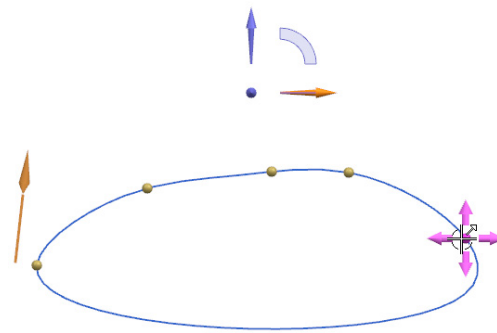


Abb. 4.47 Punktmanipulation

Sie können durch Anklicken eines Pfeils des blauen Achsen-systems oder durch Wahl einer Verschiebungsmethode (*WCS, Ansicht, Vektor, Ebene* oder *Normal*) in der Gruppe *Verschiebung* einen Splinedefinitionspunkt verschieben. Dazu müssen Sie mit dem Cursor über den Punkt fahren (4 Pfeile erscheinen) und durch Klicken und Ziehen den Punkt verschieben.

- ✓ Öffnen Sie die Gruppe *Zwangsbedingungen*.
- ✓ Wählen Sie einen Punkt aus.
- ✓ Klicken Sie auf *G1-Betrag*.
- ✓ Legen Sie den Betrag fest, den die Tangente erhalten soll.
- ✓ Legen Sie durch Bestimmen eines Vektors die Tangentenrichtung fest.

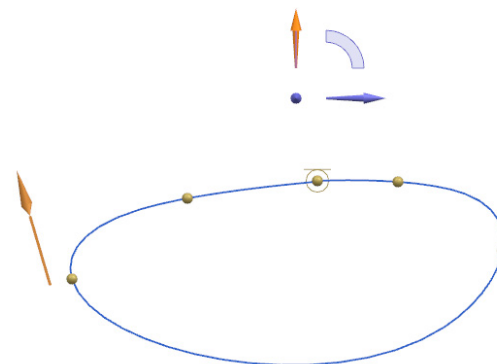


Abb. 4.49 Punkt 3 mit definierter X-Richtung als Tangentenrichtung mit einer Spannung von 1

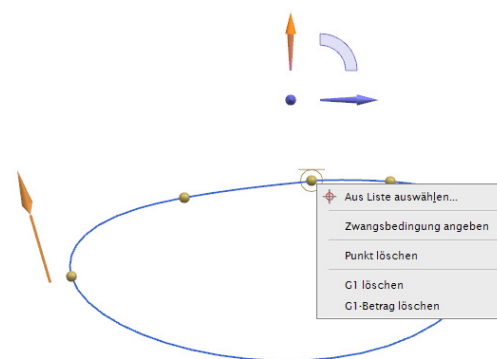


Abb. 4.50 Kontextmenü eines Splinedefinitionspunktes

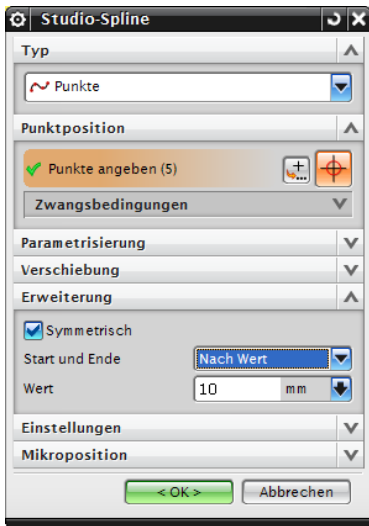


Abb. 4.51 Verlängern des Splines

Verlängern des Splines in eine oder beide Richtungen durch Eingabe von einem Wert oder zu einem vorhandenen Punkt

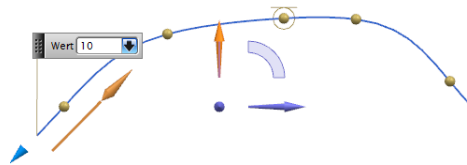


Abb. 4.52 Verlängerung eines Splines

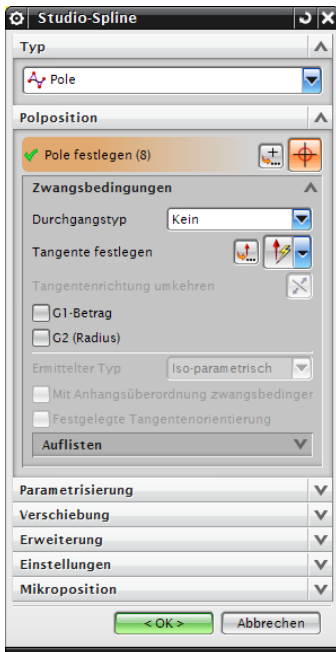


Abb. 4.53 Spline durch Polpunkte bestimmen

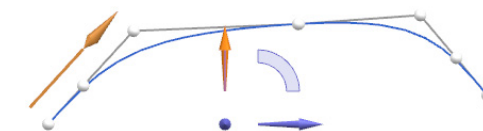


Abb. 4.54 Eingegebene Punkte sind die Stützpunkte (Pole) der Kurve

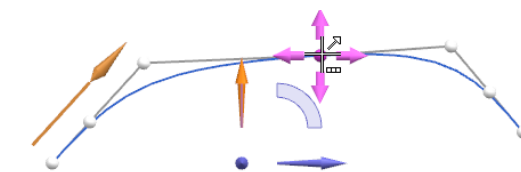


Abb. 4.55 Spline durch Verschieben der Polpunkte verändern

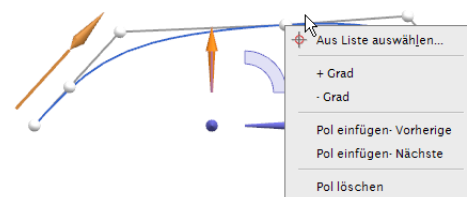


Abb. 4.56 Kontextmenü der Polpunkte

Die Vorgehensweise entspricht der des Befehls *Spline durch Punkte*.

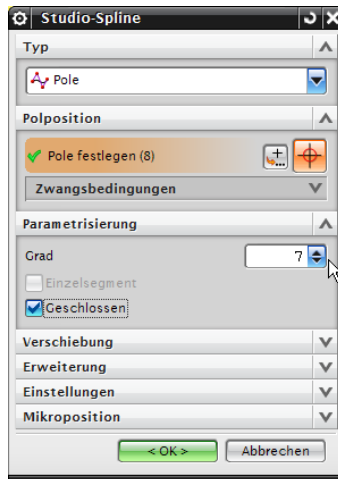


Abb. 4.58 Geschlossener Spline mit Grad 7

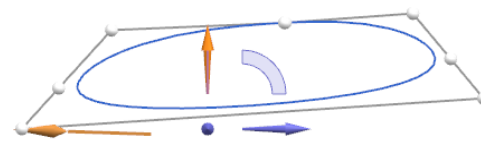



Abb. 4.57 Geschlossener Spline über Poldefinition

Testen Sie das unterschiedliche Verhalten beim Verschieben von Polpunkten.

Konstruktionselemente

Für exakte und voll bestimmte Skizzen ist es oft notwendig, Hilfsgeometrien zu verwenden. In Siemens NX können Linien, Kreise und Kurven, die in der Skizzenumgebung erstellt werden, als Hilfslinien mit dem Befehl *Zu/Aus Referenz konvertieren* umgewandelt werden. Dadurch werden diese Elemente nicht für die Erstellung von auf Skizzen basierenden Elementen (vgl. Abschnitt 6.2) herangezogen.

 Zu/Aus Referenz konvertieren

4.6 Änderungswerkzeuge

Verrundung und Fasen

Symbole:



Fasen und



Verrundung

Die Befehle *Fase* und *Verrundung* werden auch als Trimmfunktion bezeichnet, weil die gewählten Ausgangsobjekte beim Fasen oder Verrunden in der Regel die Länge ändern. Dabei ist auch von Bedeutung, wo Sie die Objekte wählen, weil dies die Lage der Abrundung bzw. Fase und das Trimmen bestimmt. Beide Werkzeuge öffnen Dialogfenster, in denen Sie Parameter und Methoden einstellen können.

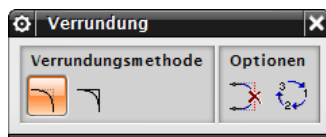


Abb. 4.59 Verrunden mit der Verrundungsmethode trimmen

- ✓ Kurzbefehl Taste **F**
- ✓ Den Befehl *Verrunden* können Sie auf Linien und/oder Kreisbögen sowie Kurven anwenden. Den Radius können Sie durch Eingabe eines Wertes oder mit nachträglicher Bemaßung festlegen. Ist ein Wert festgelegt, wird nach Absetzen mit der linken Maustaste eine starke Bemaßung erzeugt.

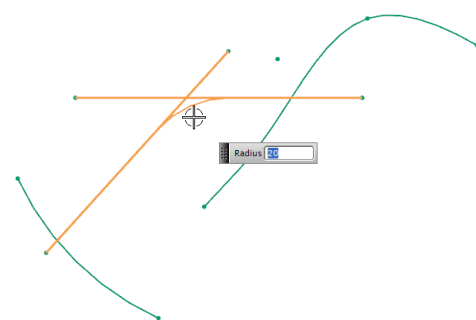


Abb. 4.60 Verrunden