
Autodesk® FeatureCAM® 2017

Erste Schritte



Autodesk® FeatureCAM® 2017

© 2016 Delcam Limited. All Rights Reserved. Except where otherwise permitted by Delcam Limited, this publication, or parts thereof, may not be reproduced in any form, by any method, for any purpose.

Certain materials included in this publication are reprinted with the permission of the copyright holder.

Trademarks

The following are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and other countries: 123D, 3ds Max, Alias, ArtCAM, ATC, AutoCAD LT, AutoCAD, Autodesk, the Autodesk logo, Autodesk 123D, Autodesk Homestyler, Autodesk Inventor, Autodesk MapGuide, Autodesk Streamline, AutoLISP, AutoSketch, AutoSnap, AutoTrack, Backburner, Backdraft, Beast, BIM 360, Burn, Buzzsaw, CADmep, CAiCE, CAMduct, Civil 3D, Combustion, Communication Specification, Configurator 360, Constructware, Content Explorer, Creative Bridge, Dancing Baby (image), DesignCenter, DesignKids, DesignStudio, Discreet, DWF, DWG, DWG (design/logo), DWG Extreme, DWG TrueConvert, DWG TrueView, DWGX, DXF, Ecotect, Ember, ESTmep, FABmep, Face Robot, FBX, FeatureCAM, Fempro, Fire, Flame, Flare, Flint, ForceEffect, FormIt 360, Freewheel, Fusion 360, Glue, Green Building Studio, Heidi, Homestyler, HumanIK, i-drop, ImageModeler, Incinerator, Inferno, InfraWorks, Instructables, Instructables (stylized robot design/logo), Inventor, Inventor HSM, Inventor LT, Lustre, Maya, Maya LT, MIMI, Mockup 360, Moldflow Plastics Advisers, Moldflow Plastics Insight, Moldflow, Moondust, MotionBuilder, Movimento, MPA (design/logo), MPA, MPI (design/logo), MPX (design/logo), MPX, Mudbox, Navisworks, ObjectARX, ObjectDBX, Opticore, P9, PartMaker, Pier 9, Pixlr, Pixlr-o-matic, PowerInspect, PowerMill, PowerShape, Productstream, Publisher 360, RasterDWG, RealDWG, ReCap, ReCap 360, Remote, Revit LT, Revit, RiverCAD, Robot, Scaleform, Showcase, Showcase 360, SketchBook, Smoke, Socialcam, Softimage, Spark & Design, Spark Logo, Sparks, SteeringWheels, Stitcher, Stone, StormNET, TinkerBox, Tinkercad, Tinkerplay, ToolClip, Topobase, Toxik, TrustedDWG, T-Splines, ViewCube, Visual LISP, Visual, VRED, Wire, Wiretap, WiretapCentral, XSI

All other brand names, product names or trademarks belong to their respective holders.

Disclaimer

THIS PUBLICATION AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS MADE AVAILABLE BY AUTODESK, INC. "AS IS." AUTODESK, INC. DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE REGARDING THESE MATERIALS.

Inhalt

Erste Schritte in FeatureCAM 1

Erstmaliges Starten von FeatureCAM.....	2
Erstellen einer neuen Datei.....	4
FeatureCAM-Benutzeroberfläche	6
Hilfestellungen	7

Einführung in das 2,5D Fräsen 9

Definition des Rohteils	9
Erstellen der Features.....	10
Betrachten des Teils	13
Werkzeugwege simulieren.....	14
Reihenfolge der Bearbeitungs-Operationen.....	17
Automatische Anordnung der Operationen	18
Option zur manuellen Anordnung.....	20
Bauteildokumentation	21
Strategien steuern	23
NC-Code generieren.....	24
Werkzeugzuordnung.....	26
Ändern des Postprozessors.....	27
NC-Code speichern	27

Einführung ins Drehen 29

Definieren des Rohteils.....	29
Vorbereitende Schritte	31
Definieren der Geometrie.....	32
Erstellen der Features.....	36
Betrachten des Teils	41
Werkzeugwege simulieren.....	44
Anordnung der Fertigungsoperationen	45
Bauteildokumentation (Drehen)	48
NC-Code generieren (Drehen).....	49
Ändern des Postprozessors.....	49
NC-Code speichern	50

Einführung ins Drehen/Fräsen 52

Vorbereitende Schritte	53
Definieren der Geometrie.....	54
Features erstellen	56

Betrachten des Teils	57
Drei radiale Bohrungen auf der Ebene erstellen	58
Fläche gravieren	60
Drei Nuten erstellen	63
Simulation von Werkzeugwegen.....	64

Einführung in das 3D Fräsen **65**

Definition des Rohteils	66
Definieren der Geometrie.....	66
Zum Erstellen der Flaschen-Fläche:	70
Betrachten des Teils	71
Flächenfräsfeature erstellen	73
Werkzeugwege simulieren.....	76

Einführung ins Drahterodieren **77**

Definition des Rohteils	77
Erstellen des Profils	78
Drahterodieren Feature hinzufügen	80
Einen Drahterodieren-Werkzeugweg simulieren.....	81
Einen NC Code generieren.....	83
Hinzufügen eines Schrägenwinkels	84

Einführung in die Feature Erkennung **88**

Beispiel für automatische Feature-Erkennung	89
Import des Volumenmodells	90
Verwendung der automatischen Feature-Erkennung	92
Simulation der Werkzeugwege (AFE)	94
Beispiel für Interaktive Feature-Erkennung.....	95
Import des Volumenmodells	96
Verwendung der Interaktiven Feature-Erkennung.....	98
Werkzeugauswahl (IFE)	102
Simulation der Werkzeugwege (IFE).....	104

Index **105**

Erste Schritte in FeatureCAM

FeatureCAM ist eine CAD/CAM Software-Paket, das die Fertigung automatisiert und Programmierzeiten für Bauteile auf Fräsmaschinen, Drehbänken und Drahterodiermaschinen verkürzt.



Die verfügbaren Funktionen hängen von der lizenzierten Version ab.

FeatureCAM generiert Werkzeugwege, die auf den Features des Bauteils basieren. Es wählt außerdem die entsprechenden Werkzeuge automatisch aus, bestimmt Schrupp- und Schlichtdurchläufe und berechnet Vorschub und Drehzahl.

Dieses Handbuch **Erste Schritte** bietet eine schrittweise Einführung, mit der einige der Elemente dieser vielseitigen Software hervorgehoben werden. FeatureCAM ist sehr einfach zu verwenden und erfordert keine speziellen Computerkenntnisse.

Erstmaliges Starten von FeatureCAM

- 1 Wählen Sie aus dem **Start-Menü Alle Programme > Autodesk, Inc > FeatureCAM** aus.



Sie können das Programm auch starten, indem Sie auf das



FeatureCAM -Symbol auf Ihrem Desktop doppelklicken.

Wenn Sie FeatureCAM zum ersten Mal starten, wird ein Programm ausgeführt, das die Werkzeug- und Materialdatenbank erstellt.

- 2 Klicken Sie auf **OK**, um mit der Konfiguration zu beginnen. Der **Werkzeug und Materialsetup**-Dialog wird geöffnet.

- 3 Wählen Sie, um eine lokale Datenbank zu erstellen, **Auf meinem lokalen Computer** aus.

Wenn Sie möchten, dass mehrere Computer dieselben Werkzeug- und Materialinformationen teilen:

- a Wählen Sie **Auf einem anderen Computer, der per Netz verbunden ist** aus.
- b Klicken Sie auf die **Suchen**-Schaltfläche und verwenden Sie den **Datenbankposition**-Dialog, um den Ordner auszuwählen, in der die Datenbank gespeichert ist.



Sie müssen zuerst ein Datenbank-Verzeichnis in Ihrem Netzwerk erstellen und dann eine leere MDB-Datenbank von der FeatureCAM CD-ROM in dieses Verzeichnis kopieren. Die Standarddatenbank wird durch MS Access erstellt, auf die durch den MS Jet-Datenbank-Treiber zugegriffen werden kann. Verwenden Sie einen anderen Datenbanktypen, beispielsweise MS SQL Server. Weitere Informationen erhalten Sie in der Online-Hilfe.

- 4 Klicken Sie auf **Weiter**.
- 5 Wählen Sie die Option Werkzeuge zum Laden aus:



- Zoll** – Lädt nur die Zoll-Werkzeuge.
- Metrisch** – Lädt nur die metrischen Werkzeuge.
- Beides** – Lädt Zoll- und metrische Werkzeuge.

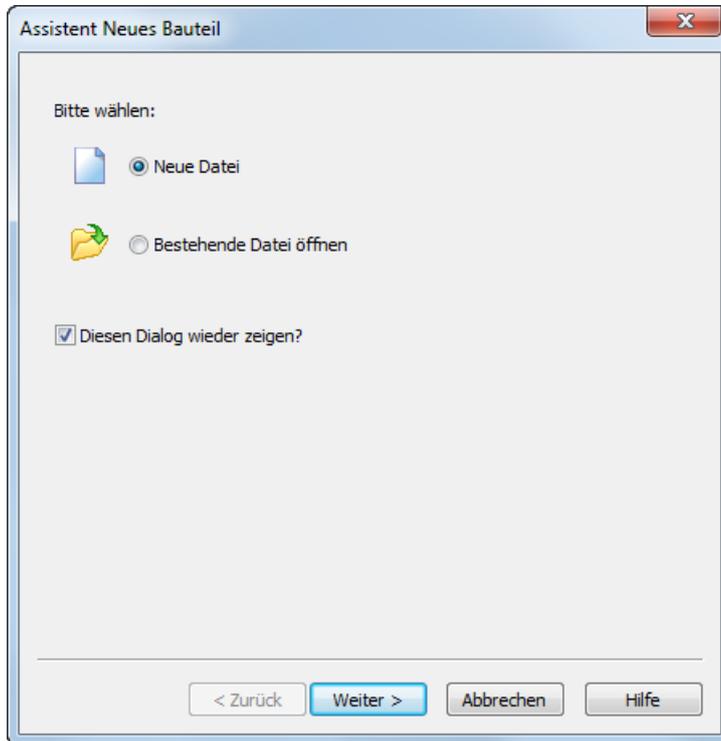
- 6 Klicken Sie auf **Weiter**.
- 7 Wenn Sie sich entscheiden, beide Werkzeugtypen zu laden, werden Sie gefragt, welchen Werkzeugtyp Sie häufiger verwenden. Wählen Sie **Zoll** oder **Metrisch** aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- 8 Klicken Sie auf **Beenden**, um die Datenbank zu initialisieren.



Die Werkzeugdatenbank bestimmt den Werkzeugsatz, der von FeatureCAM verwendet wird, um Fertigungsoperationen auszuführen. Verwenden Sie, um die besten Ergebnisse zu erzielen, die **Werkzeugverwaltung** (verfügbar im **Fertigung**-Menü), um die Datenbank anzupassen, sodass diese die Werkzeuge in Ihrem Shop widerspiegelt.

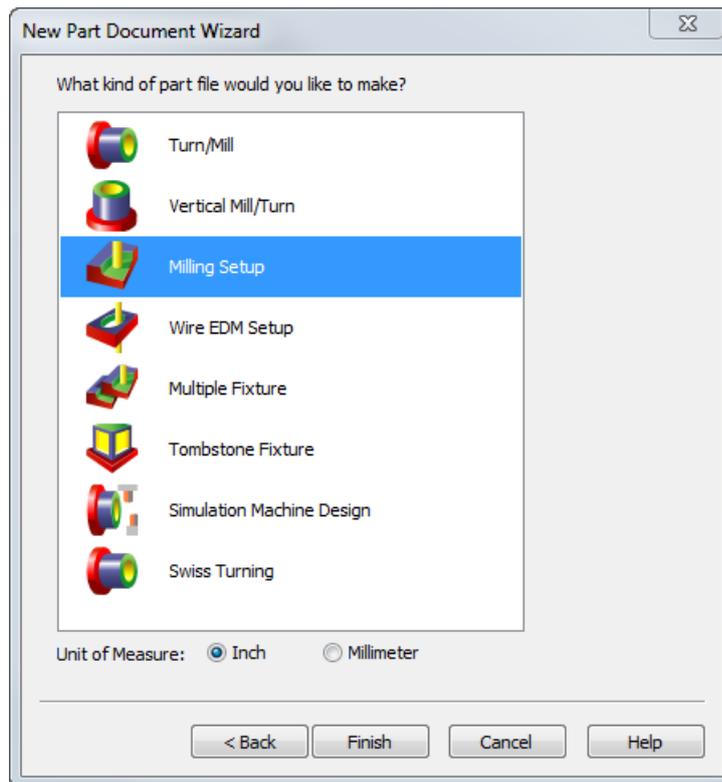
Erstellen einer neuen Datei

Beim Starten von FeatureCAM wird der **Neues Bauteil**-Assistent angezeigt.



- 1 Sollte der **Neues Bauteil**-Assistent nicht geöffnet werden, wählen Sie die Menüoption **Datei > Bauteilassistent** aus.
- 2 Wählen Sie **Datei neu** im **Assistent Neues Bauteil** aus und klicken Sie auf **Weiter**.

- 3 Wählen Sie die **Art der Bauteil-Datei** aus, die Sie erstellen möchten.



- 4 Wählen Sie die **Einheiten** aus (**Zoll** oder **Millimeter**).

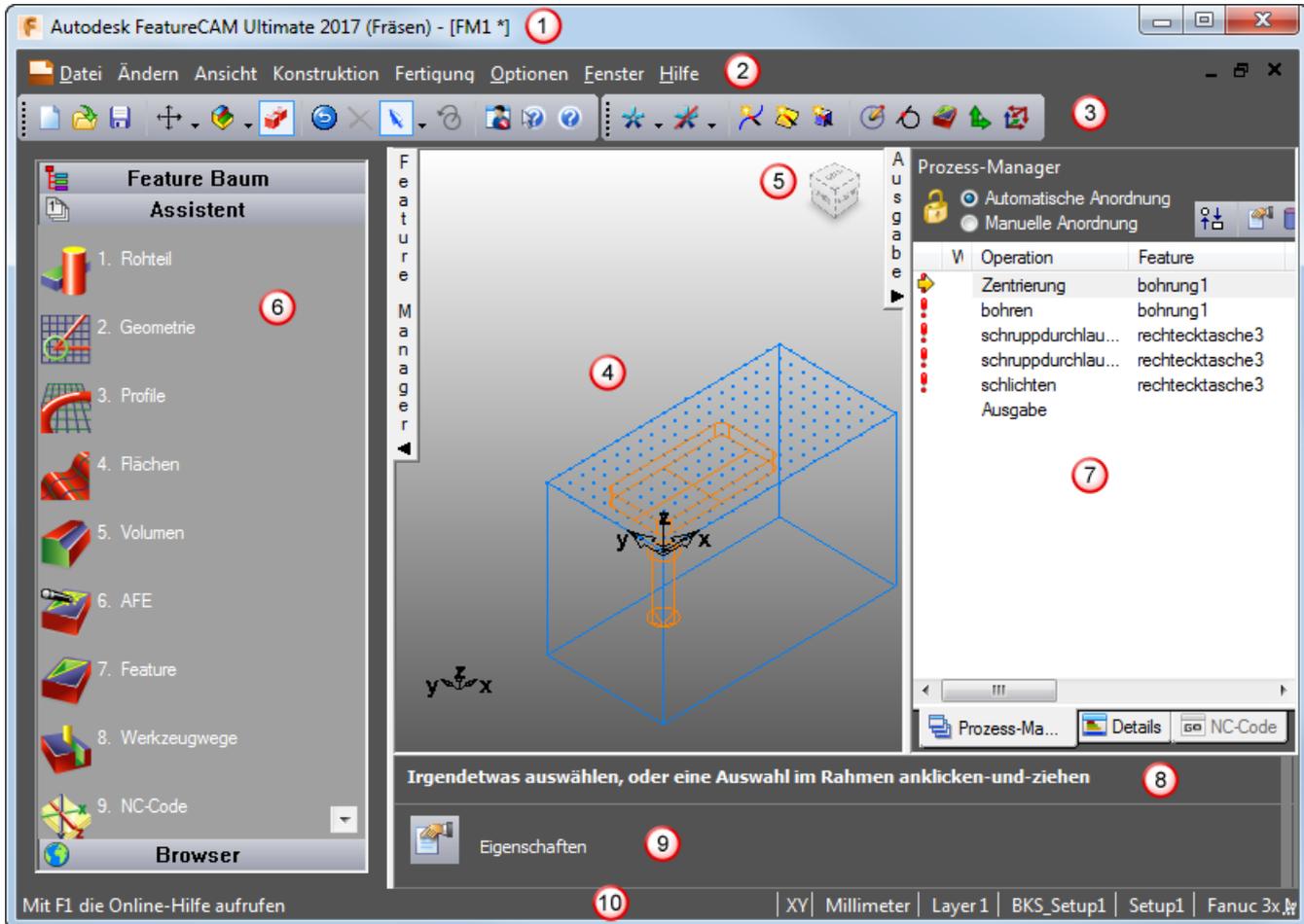


*Sie können die Standard-Bemaßungseinheiten später ändern, indem Sie **Optionen > Datei-Optionen** aus dem Menü auswählen.*

- 5 Klicken Sie auf **Beenden**.

FeatureCAM-Benutzeroberfläche

Die FeatureCAM-Benutzeroberfläche enthält einige übliche Windows-Elemente, wie Symbolleisten, Dialoge, Kontextmenüs und Assistenten.



- ① Titelleiste
- ② Menüleiste
- ③ Symbolleisten
- ④ Grafikfenster
- ⑤ ViewCube
- ⑥ Feature Manager-Fenster mit Feature Baum, Assistenten-Bedienfeld und Browser.
- ⑦ Ergebnisse-Fenster
- ⑧ Unterstützung-Leiste — Dort werden Schritt-für-Schritt-Anleitungen angezeigt.
- ⑨ Feature/Geometrie bearbeiten-Leiste
- ⑩ Statusleiste

Die **Titel**-Leiste zeigt den Typ des Bauteil-Setups in runden Klammern an, in diesem Fall (**Fräsen**). Der Name Ihres Bauteils erscheint in eckigen Klammern, in diesem Fall [**FM1**]. Wenn Sie über nicht gespeicherte Änderungen in Ihrer Bauteil-Datei verfügen, wird ein Sternchen (*) neben dem Namen angezeigt.

Wie bei anderen Windows-Programmen können Sie FeatureCAM auf unterschiedliche Arten Anweisungen geben:

- Wählen Sie eine Schaltfläche aus der Symbolleiste aus.
- Wählen Sie eine Option aus einem Menü aus.
- Wählen Sie eine Option aus einem Kontextmenü aus.
- Drücken Sie auf einen Tastaturkurzbefehl.



Wenn Sie mit FeatureCAM vertrauter werden, versuchen Sie mehrere Methoden der Befehlsgebung zu kombinieren, um Ihr Ziel schneller zu erreichen.

Klicken mit der rechten Maustaste zeigt ein Kontextmenü an. Der Inhalt der Menüs variiert, abhängig davon, wo Sie sich gerade im Programm befinden. Das Menü beinhaltet allgemeine Befehle und Funktionen, die sich im aktuellen Bereich als sinnvoll erweisen.

Hilfestellungen

FeatureCAM bietet Ihnen Hilfestellungen an. Kontextsensitive Hilfe gibt Ihnen Hilfe für Ihre aktuelle Aufgabe. Sie können sich auch auf die zahlreichen Beispiele im **Beispiele**-Ordner beziehen, die im FeatureCAM Stammverzeichnis gespeichert sind. Sollten Sie dennoch keine Antwort auf Ihre Frage finden können, besuchen Sie unsere Website oder setzen Sie sich mit unserem technischem Support in Verbindung.

Onlinehilfe

Die Onlinehilfe ist Ihre erste Quelle für detaillierte Informationen über FeatureCAM. Wählen Sie, um darauf zurückzugreifen, die Menüoption **Hilfe > Inhalt** aus oder klicken Sie auf  auf der **Standard**-Symbolleiste.

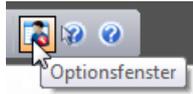
Kontextsensitive Hilfe

Sie können eine der folgenden Methoden verwenden, um Hilfe bezüglich Ihrer aktuellen Aufgabe zu erhalten:

- Einige Befehle zeigen die Hilfe automatisch in der **Assistenten**-Leiste an.

Stufe 1: Punkt anklicken

- Wenn Sie mit dem Mauszeiger auf eines der Symbolleistensymbole zeigen, wird kurze Beschreibung angezeigt.



- Wenn Sie **F1** drücken, wird die entsprechende Hilfe-Seite geöffnet.
- Die meisten Dialoge in FeatureCAM verfügen über eine **Hilfe**-Schaltfläche. Wenn Sie mit der Maus darauf drücken, wird die relevante Hilfe-Seite geöffnet.
- Klicken Sie die **Kontexthilfe** -Schaltfläche auf der Symbolleiste. Wenn sich der Mauszeiger in ein Fragezeichen verwandelt hat (?), klicken Sie auf ein Menüelement, eine Schaltfläche oder einen Dialog, um weitere Informationen zu erhalten.

Links

Im **Hilfe**-Menü gibt es weitere Links, um im Internet nach weiteren Informationen zu FeatureCAM zu suchen.

Informationen zu

Wählen Sie die Menüoption **Hilfe > Informationen zu** aus, um einen Dialog zu öffnen, der die Version, den Build, die Lizenz und Urheberrechtsinformationen für Ihre Installation von FeatureCAM verfügbar macht. Sie können mithilfe dieses Dialogs auch den Lizenzmanager öffnen, um Marken und Autoren für Drittanbieter-Software, die von FeatureCAM verwendet wird, anzuzeigen.

Einführung in das 2,5D Fräsen

Dieses Beispiel zeigt, wie Sie einige einfache 2,5D Features erstellen, Werkzeugwege erzeugen und Werkzeugwege für die Bearbeitung des Bauteils ausgeben können.

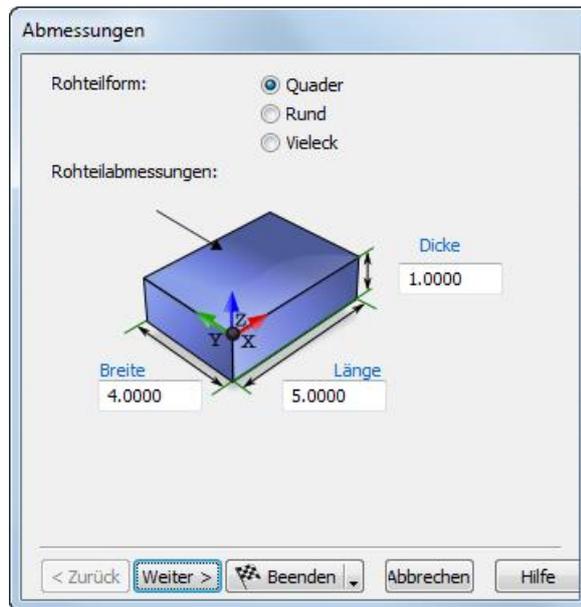
Starten Sie FeatureCAM (auf Seite 2), um das 2,5D Fräsbeispiel zu verwenden, erstellen Sie eine neue Datei (auf Seite 4) und führen Sie dann folgende Schritte aus:

- 1 Erstellen Sie das Rohteil (auf Seite 9).
- 2 Legen Sie die Features an (auf Seite 10).
- 3 Zeigen Sie das Bauteil an (auf Seite 13).
- 4 Simulieren Sie die Werkzeugwege (auf Seite 14).
- 5 Erstellen Sie die Teildokumentation (auf Seite 21).
- 6 Steuern Sie die Automation (auf Seite 23).
- 7 Ändern Sie den Postprozessor (auf Seite 27).
- 8 Erstellen Sie den NC-Code (auf Seite 24).
- 9 Werkzeugzuordnung (auf Seite 26).
- 10 Speichern Sie den NC-Code (auf Seite 27).

Definition des Rohteils

Das Rohteil ist das Ausgangsmaterial, von dem Sie Ihr Bauteil schneiden können. Wenn Sie ein neues Teil erstellen, öffnet sich die **Abmessungen**-Seite des **Rohteil**-Assistenten. Mithilfe des Assistenten können Sie die Form und Abmessungen für das Rohteil, Rohmaterial, Bauteilprogramm und das Koordinatensystem für Modellierung festlegen.

1 Auf der **Abmessungen**-Seite des **Rohteil-Assistenten**:

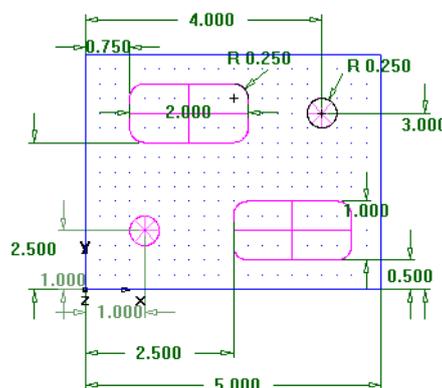


- Geben Sie eine **Dicke** von **1** (**25mm**) ein.
 - Geben Sie eine **Breite** von **4** (**100 mm**) ein.
 - Geben Sie eine **Länge** von **5** (**120 mm**) ein.
 - Klicken Sie auf **Fertigstellen**.
- 2 Klicken Sie auf **OK** um die Standardwerte des **Rohteil-Assistenten** zu bestätigen.

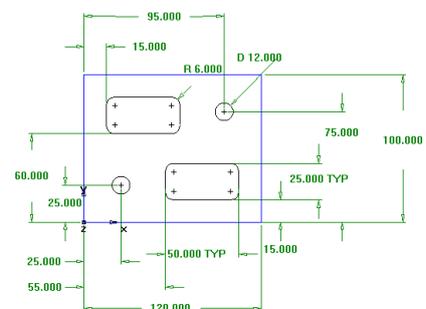
Erstellen der Features

In diesem Schritt wird Ihnen gezeigt, wie Sie Bohrungs- und Rechteckfeatures erstellen können.

Englisch Einheiten



Metrische Einheiten



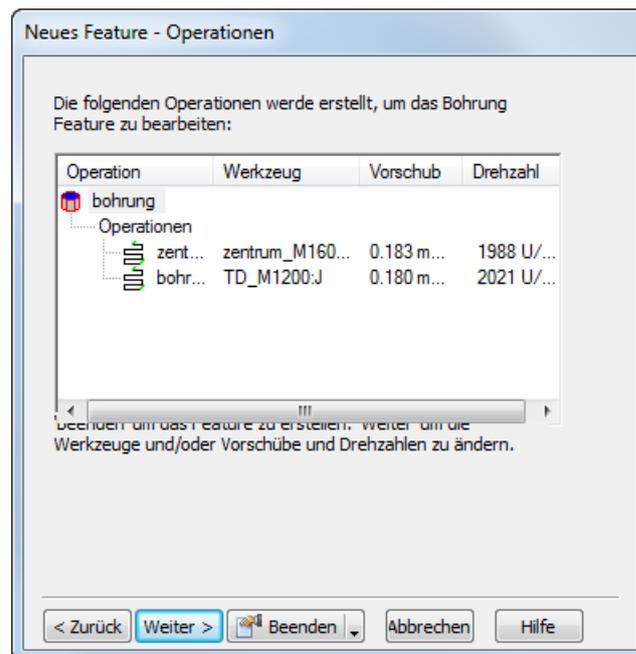
- Ein Bohrungsfeature erstellen.

- a Klicken Sie auf **Features**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.
- b Wählen Sie im **Neues Merkmal**-Assistenten im Abschnitt **Aus Abmessungen** die **Bohrung**-Option aus  und klicken Sie auf **Weiter**.
- c Geben Sie einen **Durchmesser** von **0,5 (12mm)** ein und klicken Sie auf **Weiter**.
- d Geben Sie eine Bohrungszentrumposition von **X 1,0 (25 mm)** und **Y 1,0 (25 mm)** ein und klicken Sie auf **Weiter**.

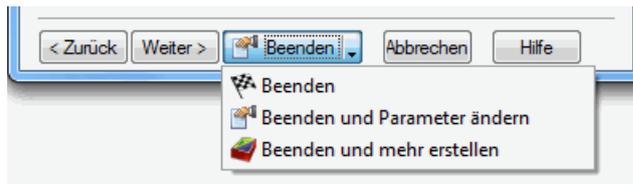
Dies öffnet die **Strategien**-Seite. Diese Seite steuert die Operationstypen, die verwendet werden, um ein Feature zu schneiden. Die Standardoperationen für ein Bohrungsfeature sind Zentrierbohren und anschließend die Bohrung. Falls die Bohrung eine Fase hat, wird die Fase standardmäßig mit der Zentrieren-Operation geschnitten.

- e Akzeptieren Sie die Standard-Strategie-Einstellungen, indem Sie auf **Weiter** klicken.

Die **Operationen**-Seite zeigt eine Zusammenfassung der Operationen zur Bearbeitung des Features, der automatisch gewählten Werkzeuge und der Vorschübe und Drehzahlen an.



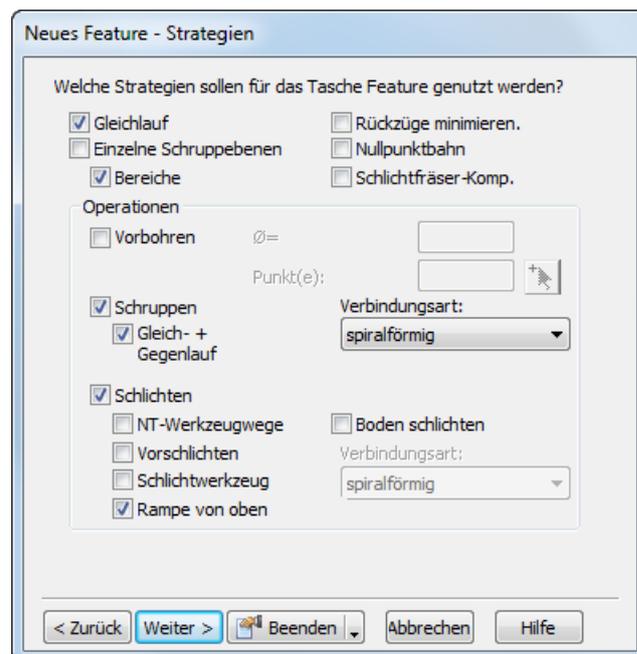
Wählen Sie über die **Beenden**-Menüschaltfläche die **Beenden**-Option aus.



2 Erstellen Sie ein Rechteckstasche-Feature.

- a Klicken Sie auf **Features**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.
- b Wählen Sie im **Neues Merkmal**-Assistent, aus dem Abschnitt **Aus Abmessungen** die **Rechtecktasche** aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- c Bestätigen Sie die Standard Abmessungen, indem Sie auf **Weiter** klicken.
- d Geben Sie eine Taschenposition von **X 2,5 (60 mm)**, **Y 2,5 (60 mm)** und **Z 0 (0 mm)** ein und klicken Sie auf **Weiter**.

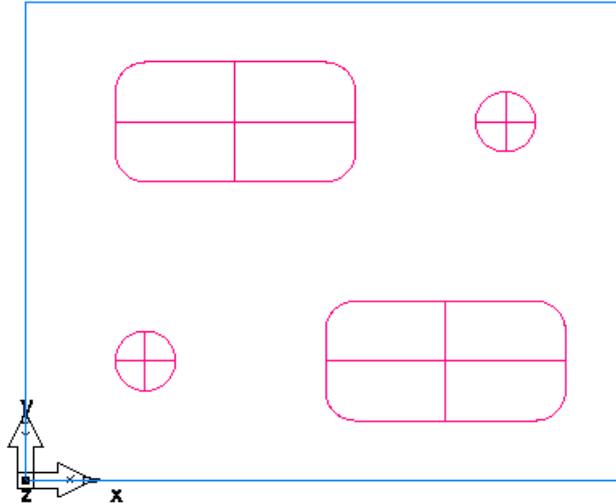
Die **Strategien**-Seite zeigt, dass Schrupp- und Schlichtoperationen erstellt wurden.



e Klicken Sie auf die **Beenden**-Schaltfläche.

- 3 Verwenden Sie den **Features**- Schritt, um eine zweite Bohrung mit einem Durchmesser von **0.5 (12 mm)** bei **X=4 (95 mm)** und **Y=3 (75 mm)** zu erstellen.

- 4 Verwenden Sie den **Features** -Schritt, um eine weitere Rechtecktasche mit denselben Bemaßungen wie die erste zu erstellen, die jedoch bei $X=2,5$ (55 mm) und $Y=0,5$ (15 mm) positioniert ist.



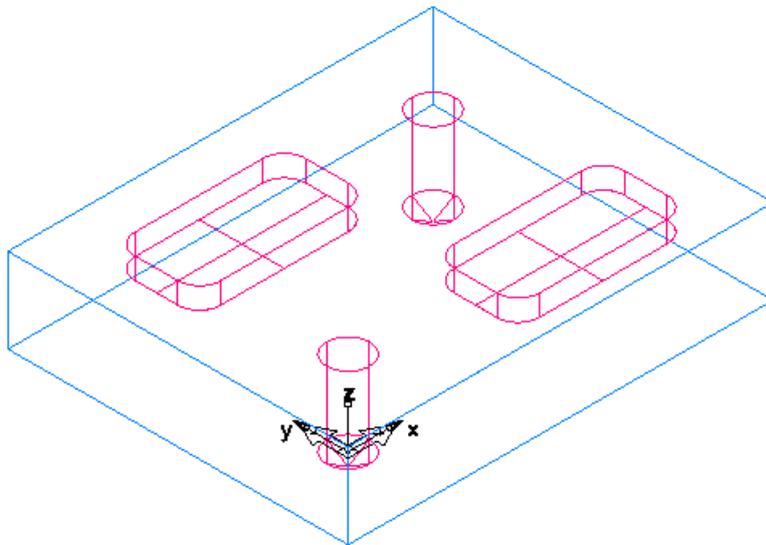
- 5 Wählen Sie **Datei > Speichern** aus und speichern Sie Ihr Bauteil als **milling.fm**.

Betrachten des Teils

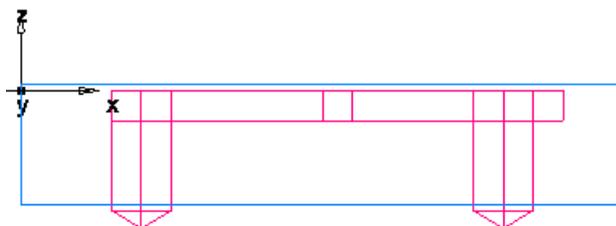
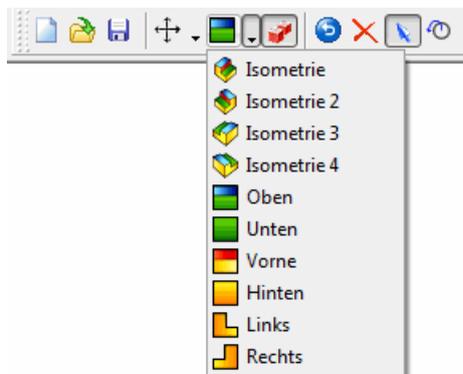
Um das Teil in einer anderen Ausrichtung zu betrachten können Sie auf eine der standardmäßig vordefinierten Ansichten auswählen. Diese Optionen sind von der **Standard** Werkzeugleiste heraus verfügbar:



- 1 Um die Ansicht auf die isometrische Ansicht zu ändern, klicken Sie die **Isometrisch**  Schaltfläche auf der **Standard** Symbolleiste an.



- 2 Um die Ansicht auf von der auf eine Frontansicht zu wechseln, klicken Sie auf in **Hauptansichten**  Menüschildfläche die **Vorne**  Schaltfläche.



- 3 Klicken Sie auf die **Isometrie**  Schaltfläche, um auf die isometrische Ansicht zurückzukehren.

Werkzeugwege simulieren

Nun haben Sie die Features mit FeatureCAM automatisch erstellt:

- Wählt die geeignetsten Werkzeuge und Operationen aus;

- Empfiehlt Bearbeitungsstrategien;
- Berechnet Drehzahlen und Vorschübe;
- Generiert Werkzeugwege und erstellt den NC-Code.

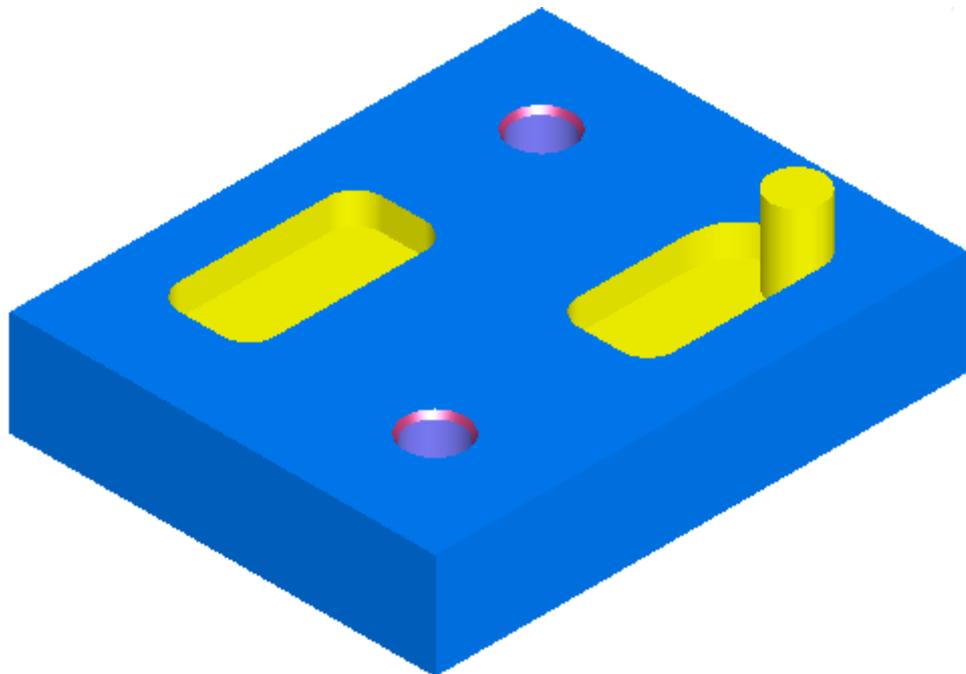
Um den simulierten Werkzeugweg zu betrachten:

- 1 Wählen Sie den Assistent **Werkzeugweg**  aus dem Feld **Assistent** aus. Dies öffnet die Symbolleiste **Simulation**.



- 2 Klicken Sie auf die Schaltfläche **3D Simulation**  und klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Start** , um die Simulation zu beginnen. Wenn das Formular **Optionen zur automatischen Anordnung** erscheint, klicken Sie auf **OK**, um es zu schließen. Dies bestätigt die standardmäßige Anordnungsoption.

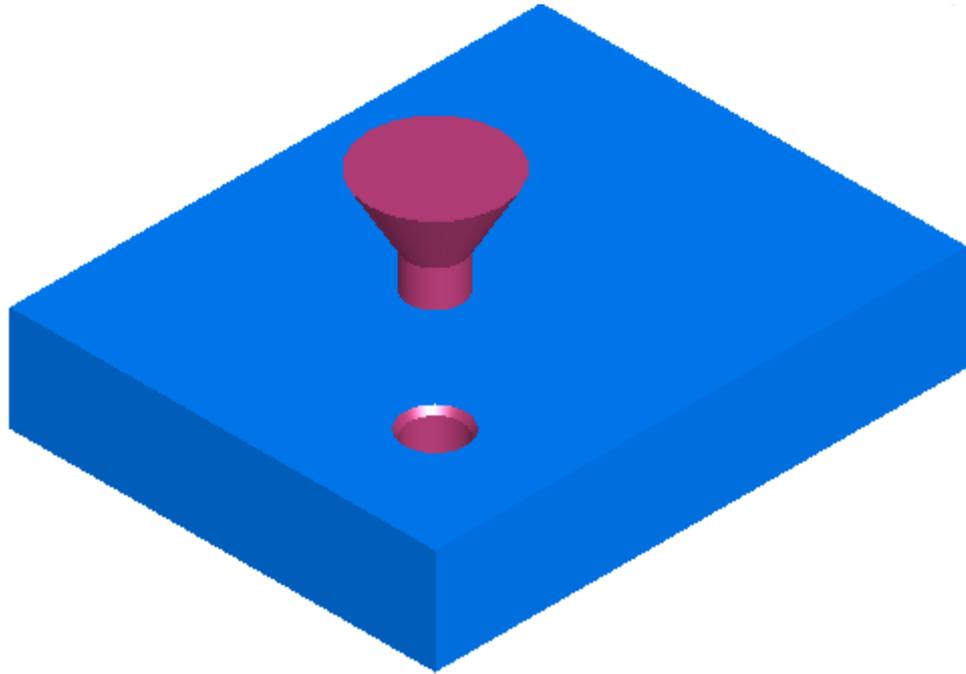
Es wird ein 3D-Volumenmodell des Schneidprozesses angezeigt.



*Wählen Sie **Optionen > Simulation > Allgemein** aus dem Menü aus, wählen Sie anschließend die Option **Werkzeugfarben** aus und klicken Sie dann auf **OK**, um das Formular zu schließen, wenn alle Werkzeuge in der Simulation in grau angezeigt werden. Die Werkzeuge werden nun in verschiedenen Farben angezeigt, wodurch Sie sehen können, welche Features von welchem Werkzeug bearbeitet wurden.*

*Klicken Sie auf die Schaltfläche **Starten**  in der Symbolleiste **Simulation**, um die Änderungen zu sehen.*

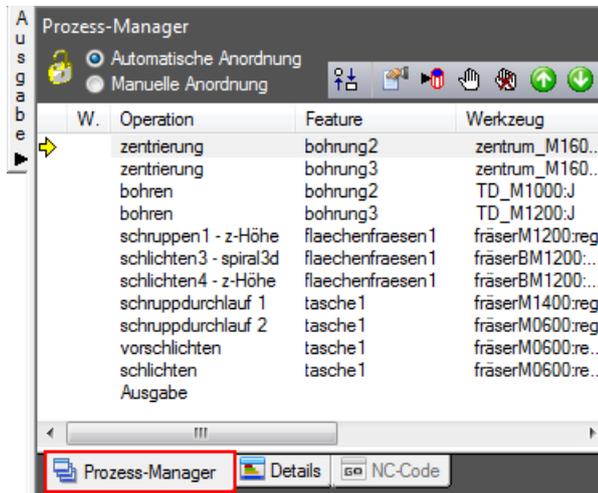
- 3 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Bis zur nächsten Operation**  . Die Operation 'Zentrieren' wird angezeigt.



- 4 Wiederholen Sie Schritt 3, um jede nachfolgende Operation so lange anzuzeigen, bis die Simulation vollständig ist.
- 5 Klicken Sie auf **Auswerfen**  . Die Symbolleiste **Simulation** wird vom Bildschirm entfernt.

Reihenfolge der Bearbeitungs-Operationen

Die **Prozess-Manager** Registerkarte im **Ergebnisse** Fenster zeigt alle Operationen, die benötigt werden um die Features zu bearbeiten. Ein gelbes ⚠ Warnschild neben einer Operation zeigt ein potentielles Problem mit der Operation. Falls Sie irgendeine Warnung sehen, ignorieren Sie diese.



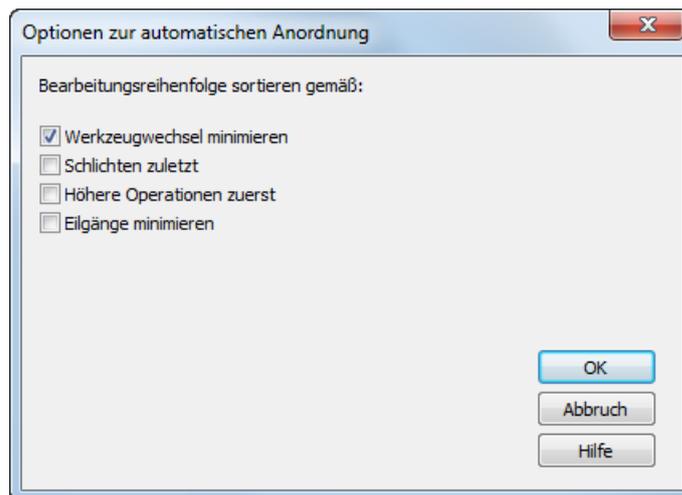
Dieser Abschnitt befasst sich mit:

- Option zur automatischen Anordnung. (auf Seite 18)
- Option zur manuellen Anordnung. (auf Seite 20)

Automatische Anordnung der Operationen

Sie können die automatische Anordnung von Operationen mithilfe von Regeln oder Operationsvorlagen steuern. Das Drehen-Tutorial befasst sich mit Operationsvorlagen (auf Seite 45).

- 1 Wählen Sie die Option **Manuelle Anordnung** in der **Prozess-Manager** Registerkarte aus. Dies bedeutet, dass automatische Anordnungsregeln auf die Operationen angewendet werden.
- 2 Ändern Sie die automatische Anordnung dahingehend, dass Operationen, die dasselbe Werkzeug verwenden, zusammen gruppiert werden.
 - a Klicken Sie auf die **Anordnungsoptionen** />-Schaltfläche.
 - b Im Dialog **Optionen zur automatischen Anordnung** wählen Sie **Werkzeugwechsel minimieren** aus, wählen Sie alles andere ab und klicken auf **OK**.

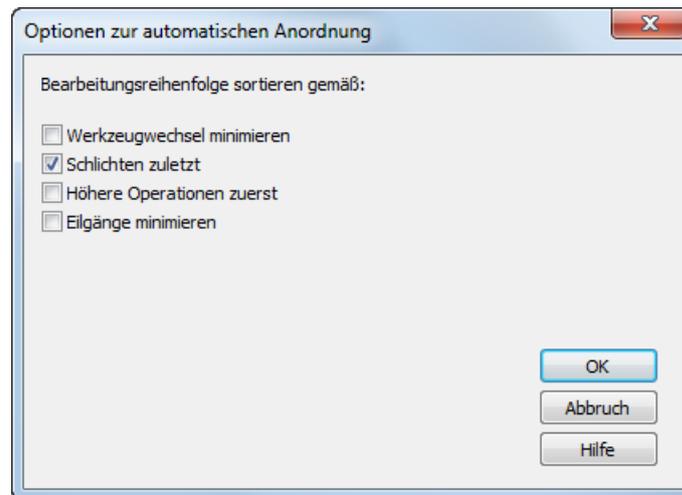


- 3 Simulieren Sie das Bauteil.

- a Wählen Sie den **Werkzeugwege**  Schritt aus dem **Assistenten**-Bedienfeld aus.
Dies zeigt die **Simulation**-Symbolleiste an.
- b Klicken Sie auf die **3D-Simulation** -Schaltfläche.
- c Klicken Sie anschließend auf die **Start** -Schaltfläche.

Wenn das Formular **Optionen zur automatischen Anordnung** erscheint, klicken Sie auf **OK**, um es zu schließen. Beachten Sie, dass die Simulation zuerst alle Anbohrer durchführt, als nächstes die Bohrwerkzeuge und dann das Schrupp- und Schlichtfräsen für alle Taschen.

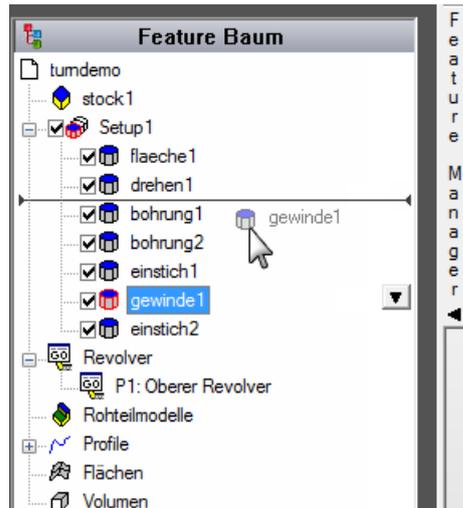
- d Klicken Sie auf die **Stopp />**-Schaltfläche, wenn die Simulation abgeschlossen ist, um den Simulationsmodus zu verlassen.
- 4 Verändern Sie die automatische Anordnung, um die Schlichtoperationen ans Ende der Liste zu verschieben.
- a Klicken Sie auf die **Anordnungsoptionen />**-Schaltfläche.
 - b Im **Optionen zur automatischen Anordnung**-Dialog wählen Sie **Schichten zuletzt** aus, wählen alle andere ab und klicken Sie auf **OK**.



Dies ändert die Anordnung der Operationen im **Prozess-Manager**.

- 5 Simulieren Sie das Bauteil.
- a In der **Simulation**-Symbolleiste klicken Sie auf **Start** .
- Das Schichten der Taschen wird nun an letzter Stelle durchgeführt.
- b Klicken Sie auf die **Stopp />**-Schaltfläche, wenn die Simulation abgeschlossen ist.
- 6 Ändern Sie die automatische Anordnung, um die Anordnung der Features ans **Feature Baum**-Bedienfeld anzupassen.
- a Klicken Sie auf die **Anordnungsoptionen />**-Schaltfläche.
 - b Wählen Sie alles ab und klicken Sie auf **OK**.
 - c Öffnen Sie das **Feature Baum**-Bedienfeld, indem Sie darauf klicken  **Feature Baum**. Die Baumansicht beinhaltet alle Setups und Features, die Sie erstellt haben.

- d Klicken Sie das **rect_pock2**-Element im **Setup1** und ziehen Sie es an eine Position oberhalb von **hole2**.



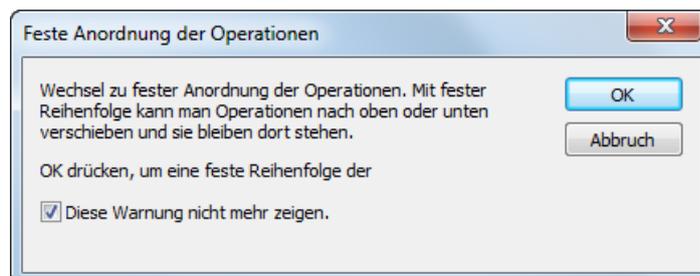
- 7 Simulieren Sie das Bauteil.

- a In der **Simulation**-Symbolleiste klicken Sie auf **Start** .
Die zweite Tasche wird als zweites Feature geschnitten.
- b Klicken Sie auf **Stopp** .

Option zur manuellen Anordnung

Die automatische Anordnung der Operationen legt die Reihenfolge entsprechend einiger Regeln fest. Sie können außerdem eine genaue Anordnung der Operationen manuell erstellen.

- 1 Wählen Sie die Option **Manuelle Anordnung** in der Registerkarte **Prozess-Manager** aus.
- 2 Wählen Sie im Formular **Feste Anordnung der Operationen** die Option **Diese Warnung nicht mehr zeigen** aus und klicken Sie auf **OK**.



- 3 Wählen Sie die Operation **Zentrierung** für **hole2** aus der Liste aus und ziehen Sie dies über die Operation **Bohren** für **hole1**.

W.	Operation	Feature	Werkzeug
	schichten	planen1	flächenfräsenM3200
	schichten	rechteck2	*endmill0562.reg
	bohren	kontur1	fräserM2500.reg
	bohren	hole1	*TD_01250_118:J
⚠	schruppdurchlauf 1	kontur1	fräserM2500.reg
	schruppschnitte 2	rechteck1	*endmill0562.reg
	schichten	rechteck1	*endmill0562.reg
	schruppschnitte 1	rechteck1	endmill0562.reg
	schruppschnitte 2	rechteck2	*endmill0562.reg
	schichten	rechteck2	*endmill0562.reg
	Ausgabe	rechteck2	endmill0562.reg

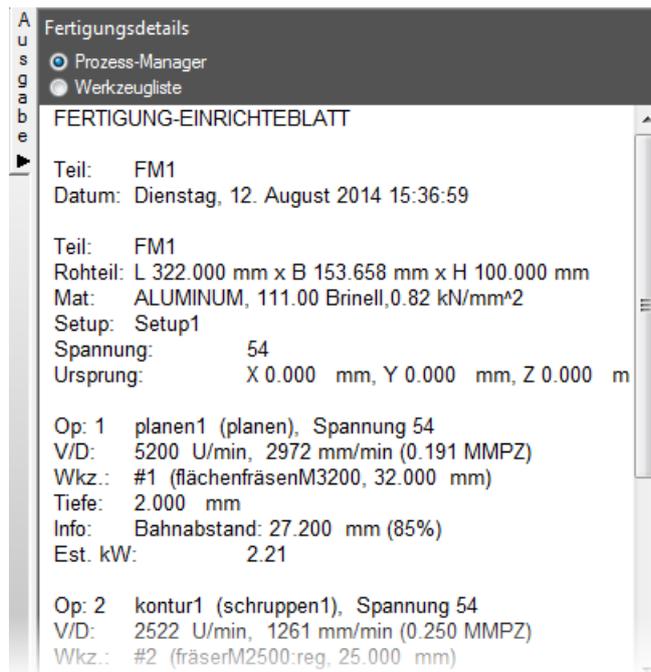
- 4 Simulieren Sie das Bauteil.
- Klicken Sie in der Symbolleiste **Simulation** auf **Starten** . Die Simulation führt die Operationen in der neuen Reihenfolge durch.
 - Klicken Sie auf **Stopp** , sobald die Simulation vollständig ist.
- 5 Wählen Sie **Automatische Anordnung** aus, um zur automatischen Anordnung zurückzukehren.
- 6 Klicken Sie auf **OK**, um das Formular **Operationen automatisch anordnen** zu schließen.

 Klicken Sie auf **Verlassen** , wenn Sie die Simulation löschen und die Symbolleiste **Simulation** entfernen möchten.

Bauteildokumentation

Genauso wie die Simulation der Herstellung des Teils, erstellt die Simulation ebenso vollständige Werkzeug- und Operationenlisten. Die gewählten Werkzeuge basieren auf Ihrer Werkzeugdatenbank. Sie können diese Informationen für eine Verwendung als Checkliste des Bedieners, ausdrucken.

- 1 Klicken Sie auf die **Details** Registerkarte im **Ergebnis** Fenster um das Bearbeitungsoperationen Formular einzublenden.



- 2 Wählen Sie die **Werkzeug Leiste** Option an der Spitze der **Details** Registerkarte, um das Fertigungs- Werkzeug Detail Blatt anzuzeigen. Es beinhaltet alle Werkzeuge die dazu verwendet werden, um ein Bauteil, basierend auf dem Katalog, den sie gewählt haben, zu erstellen.

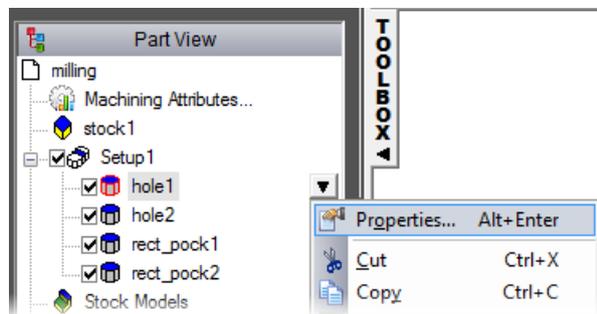


*Sie können diese Dokumentation drucken, indem Sie **Drucken** aus dem Datei Menü wählen.*

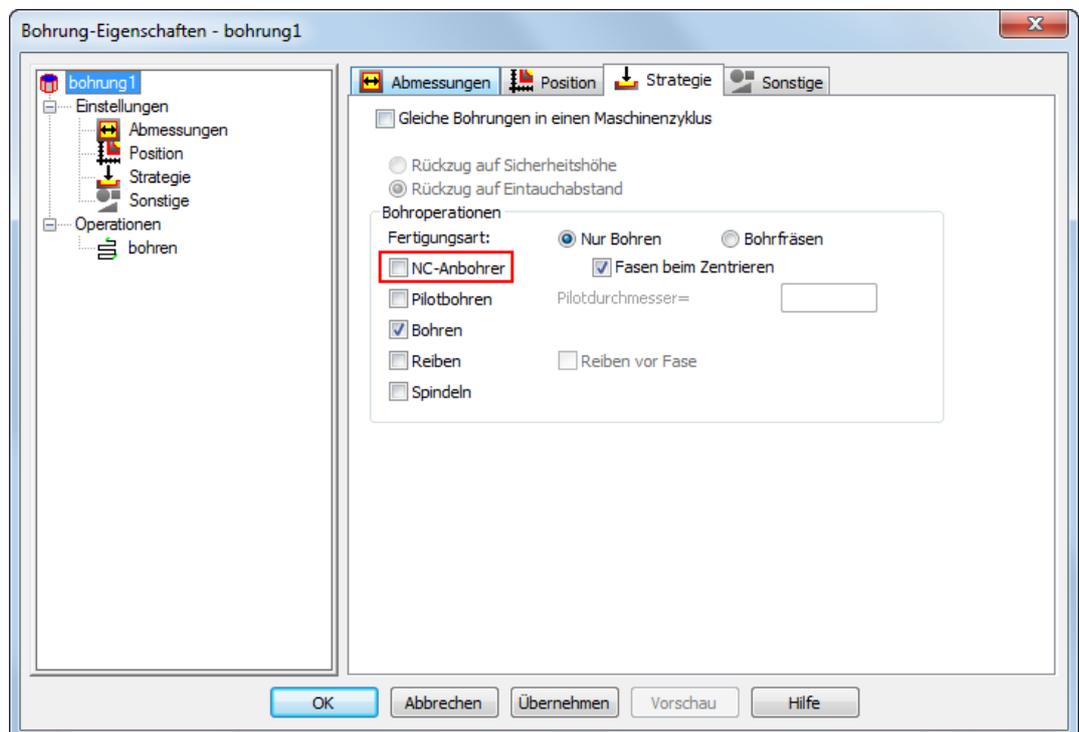
Strategien steuern

Sie können die Strategien, die dazu verwendet werden, das Bauteil aus dem Formular Eigenschaften zu fertigen, steuern.

- 1 Öffnen Sie das Feld **Baugruppe Ansicht**.
- 2 Rechtsklicken Sie auf **Bohrung1** unter dem **Setup1** Knoten und wählen Sie die **Eigenschaften** Option aus.



- 3 Im **Eigenschaften** Formular:



- a Wählen Sie die **Strategie** Registerkarte
- b Deaktivieren Sie die **Zentrieren** Option
- c Klicken Sie auf **OK**.

- 4 Wählen Sie den **Fräsweg**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.

- 5 In der **Simulation** Symbolleiste klicken Sie die **3D Simulation**  Schaltfläche und klicken Sie dann die **Start**  Schaltfläche, um die Simulation zu starten.



*Es gibt nun kein Zentrierbohren für diese Bohrung. Wenn Sie durch die Operationsliste sehen, erkennen Sie, dass nur eine **Zentrierbohrung** Operation gelistet ist. FeatureCAM optimiert den Fertigungsprozess des Bauteils, aber Sie bestimmen den Grad der automatischen Optimierung.*

- 6 Klicken Sie auf **Auswerfen** . Die Symbolleiste **Simulation** wird vom Bildschirm entfernt.

NC-Code generieren

FeatureCAM generiert den NC-Code um Teile auf einer CNC Maschine zu fertigen. Sie können NC-Code generieren nachdem Sie das Teil simuliert haben und dadurch die Werkzeugwege berechnet wurden.



- 1 Wählen Sie den **NC Code**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld. Das **NC Code** Formular wird geöffnet.

- 2 Klicken Sie auf die Schaltfläche **NC-Programm**  , um den Code zu erzeugen.

```
NC-Code
PROGRAM-START
N15 Z0.1181
N20 G81G98 R0.1181 Z-0.381 F14.318
N25 G80
N30 G0 Z1.063
N35 Z1.063
N40 Z0.1181
N45 G81G98 R0.1181 Z-0.381 F14.318
N50 G80
N55 G0 Z1.063
N60 Z1.063
N65 M5 M09
N70 G49 Z0
N75 M01
N80 M06      ( Tool Diam = 0.3937)

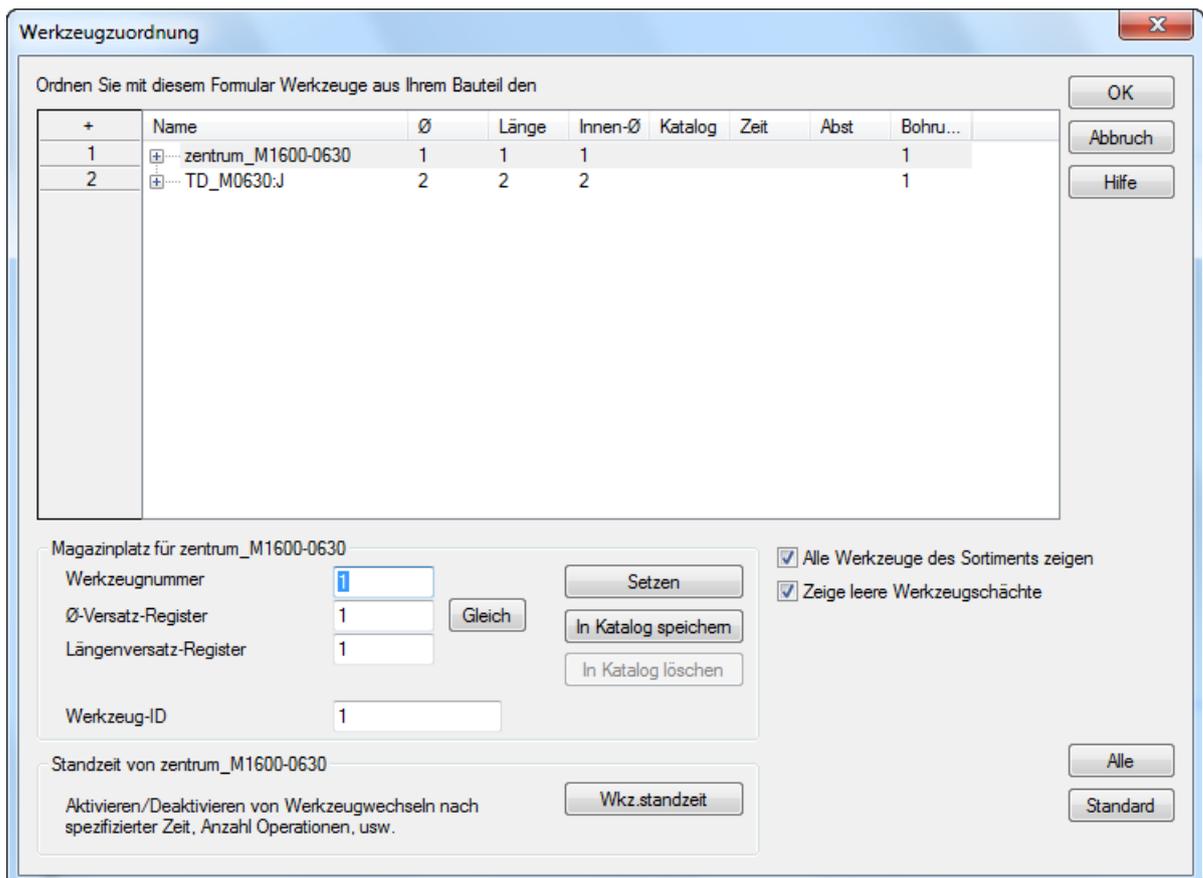
N85 T3
N90 X0. Y0. S2425 M03
N95 G00 G53 G90 G00 G80 G49 G94 Z0 M11 M71

N100 A0. B M10 M70
N105 G43 H02 Z1.063 M08
N110 Z0.1181
N115 G83G98 R0.1181 Z-1.1025 Q0.3937 F14.321
N120 G80
N125 G0 Z1.063
N130 Z1.063
N135 Z0.1181
N140 G83G98 R0.1181 Z-1.1025 Q0.3937 F14.321
N145 G80
N150 G0 Z1.063
N155 Z1.063
N160 M5 M09
N165 G49 Z0
N170 M01
N175 M06      ( Tool Diam = 0.9843)
```

Werkzeugzuordnung

Um die Position der Werkzeuge im Werkzeugwechsler zu ändern:

- 1 Wählen Sie den **NC Code**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld. Das **NC Code** Formular wird geöffnet.
- 2 Klicken Sie die **Werkzeuge neu anordnen**  Schaltfläche. Das **Werkzeugzuordnung**-Formular wird geöffnet und zeigt die aktuelle Werkzeugzuordnung an.



+	Name	Ø	Länge	Innen-Ø	Katalog	Zeit	Abst	Bohru...
1	zentrum_M1600-0630	1	1	1				1
2	TD_M0630:J	2	2	2				1

- 3 So verschieben Sie die Zentrumsbohrung auf die fünfte Position im Werkzeugwechsler:
 - a Klicken Sie auf **Center_5** in der Tabelle.
 - b Geben Sie eine **Werkzeugnummer** von **5** im **Nuten**-Feld ein.
 - c Klicken Sie auf **Setzen**.

 *Sie können die Nummer nicht direkt in der Tabelle ändern.*
- 4 Klicken Sie auf **OK**, um die Einstellungen zu speichern und um das **Werkzeugzuordnung**-Formular zu schließen.

Ändern des Postprozessors

So ändern Sie den Postprozessor:

- 1 Wählen Sie aus dem Menü **Fertigung > Postprozessorlauf** aus. Der **Postprozessor-Optionen**-Dialog wird geöffnet.
- 2 Klicken Sie auf **Suchen**, um die verfügbaren Postprozessoren anzuzeigen.
Der Standardordner für Postprozessorverläufe ist `..FeatureCAM\Examples\Posts`.
- 3 Wählen Sie den Postprozessor aus und klicken Sie auf **Öffnen**.
Der neue Postprozessor wird im **CNC-Datei**-Feld gezeigt.
- 4 Klicken Sie auf **OK**, um den **Postprozessor-Optionen**-Dialog zu schließen und den neuen Postprozessor zu verwenden; klicken Sie auf **Abbrechen**, um den Dialog zu verlassen und den originalen Postprozessor zu beizubehalten.
- 5 Wählen Sie den **Fräsweg**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.
- 6 Führen Sie eine Simulation des Bauteils aus, um den NC Code wiederherzustellen.

NC-Code speichern

Gehen Sie wie folgt vor, um das NC-Programm zu speichern:

- 1 Wählen Sie den **NC Code**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld. Das **NC Code** Formular wird geöffnet.
- 2 Klicken Sie auf die Schaltfläche **NC speichern**  im Formular **NC-Code**.

- 3 Nehmen Sie den Standard-Dateinamen und den Standard-Ordner im Formular **NC speichern** an und klicken Sie auf **OK**.

NC speichern

NC-Ausgabeverzeichnis

In aktuelles Verzeichnis speichern:
C:\Program Files\Delcam\FEATURECAM\Program

In anderes Verzeichnis speichern:
Suchen...

NC Programmname

Basisname für alle NC-Dateien verwenden. Setups werden -2, -3 usw. benannt.
Dateiname: fraesen2.TXT

Kurze Namen für NC-Dateien verwenden

Setupname für jede NC-Datei verwenden

Auswahl

Alle Setups
 Aktuelles Setup

Operationenliste
 Werkzeugdaten
 F/S Daten
 Werkzeugliste aller Setups
 Werkzeugliste für jedes Setup
 Fertigungskonfiguration
 NC-Programm

Unterverzeichnis erstellen
 Dateien überschreiben

OK Abbruch Hilfe

Einführung ins Drehen

Dieses Tutorial zeigt, wie Sie ein einfaches Drehteil erstellen, Werkzeugwege erstellen und Werkzeugwege für die Bearbeitung des Bauteils ausgeben können.

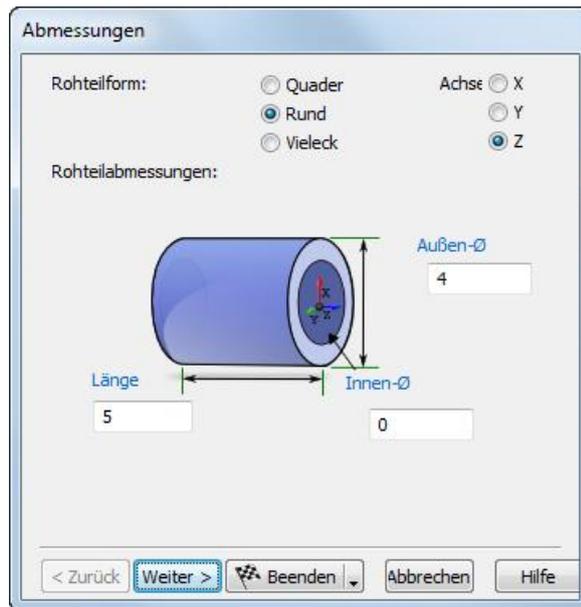
Starten Sie FeatureCAM (auf Seite 2), um das Dreh-Fräs-Beispiel zu verwenden, legen Sie eine neue Datei (auf Seite 4) mit einer **Art Dreh-/Fräs-Setup** oder **Drehsetup** an und führen Sie dann folgende Schritte aus:

- 1 Erstellen Sie das Rohteil (auf Seite 29).
- 2 Vorbereitende Schritte (auf Seite 31).
- 3 Legen Sie die Geometrie fest (auf Seite 32).
- 4 Erstellen Sie die Features (auf Seite 36).
- 5 Zeigen Sie das Bauteil an (auf Seite 41).
- 6 Simulieren Sie die Werkzeugwege (auf Seite 44).
- 7 Ordnen Sie die Fertigungsoperationen an (auf Seite 45).
- 8 Erstellen Sie die Teildokumentation (auf Seite 48).
- 9 Ändern Sie den Postprozessor (auf Seite 27).
- 10 Erstellen Sie den NC-Code (auf Seite 49).
- 11 Speichern Sie den NC-Code (auf Seite 27).

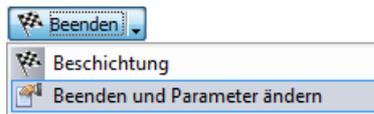
Definieren des Rohteils

Das Rohteil ist das Ausgangsmaterial, von dem Sie Ihr Bauteil schneiden können. Standardmäßig öffnet sich der **Rohteil Assistent** (**Abmessungen** Seite) auf dem Bildschirm, sobald Sie ein neues Bauteil erstellt haben. Es lässt Sie die Form und Abmessungen für das Rohteil, Rohmaterial, Bauteilprogramm und das Koordinatensystem für Modellierung festlegen.

1 Auf der **Abmessungen**-Seite des **Rohteil-Assistentens**:

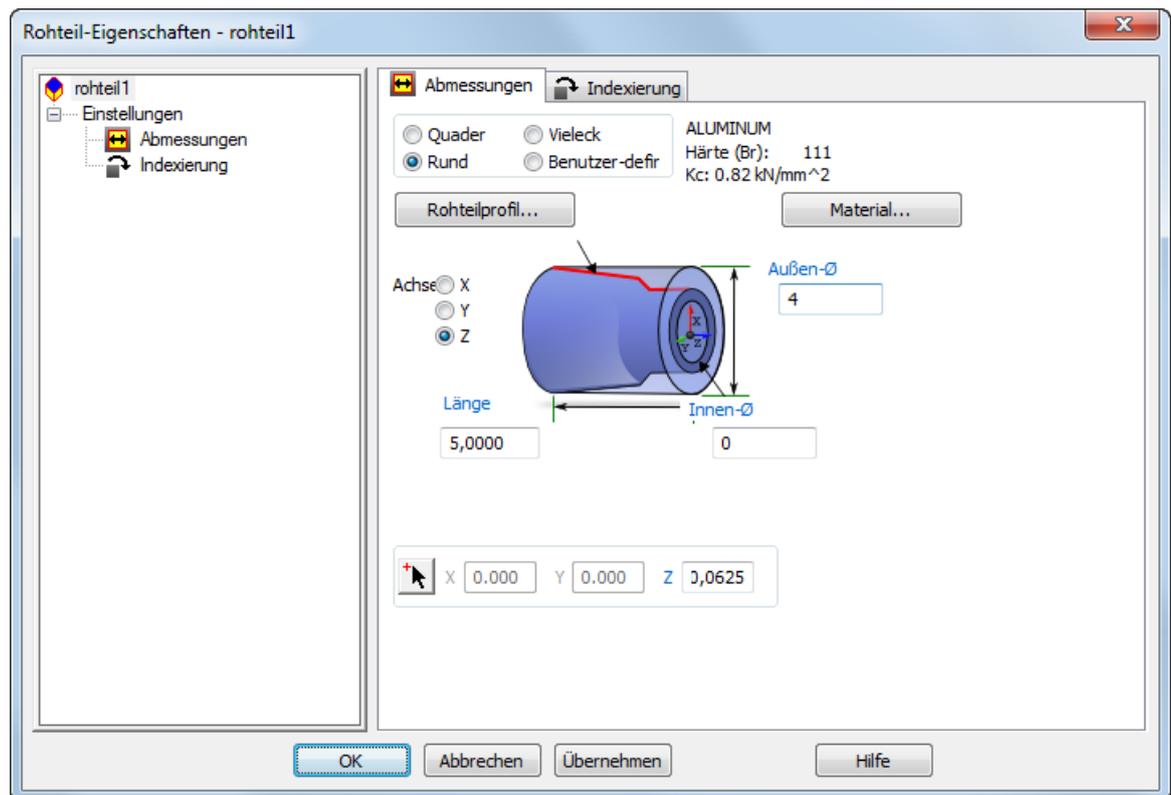


- a Geben Sie einen **AD** (Außendurchmesser) von **4** (**100mm**) ein.
- b Geben Sie eine **Länge** von **5** (**125 mm**) ein.
- c Geben Sie ein **ID** (Innendurchmesser) von **0** (**0mm**) ein.
- d Wählen Sie über die **Beenden**-Menüschaftfläche die Schaltfläche **Beenden und Eigenschaften ändern** aus.



Das **Eigenschaften** Formular öffnet sich.

- 2 Im **Rohteil-Eigenschaften** Formular geben Sie für **Z 0,0625 (1,5 mm)** ein und klicken Sie auf **OK**.

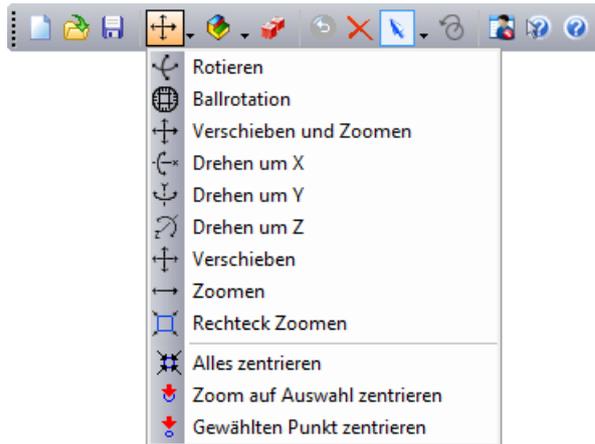


Vorbereitende Schritte

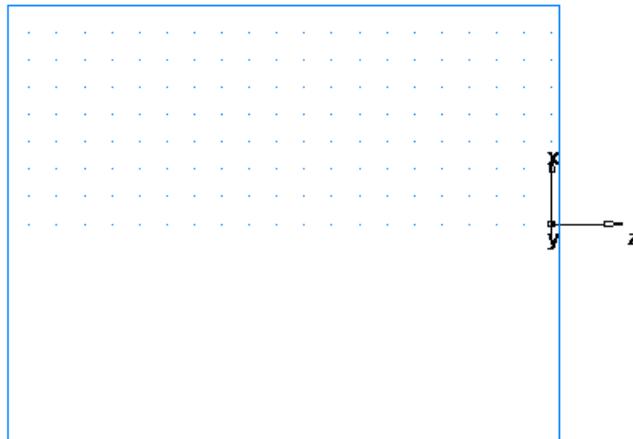
Die vorbereitenden Schritte bestimmen das Koordinatensystem und Werkzeugkatalog.

- 1 Wählen Sie **Optionen > Eingabemodus für Drehen > 3D (XYZ)** aus dem Menü um Ihnen die Eingabe von Koordinaten als **X, Y und Z** Werte zu ermöglichen.
- 2 Wählen Sie **Herstellung > Werkzeugzuordnung** aus dem Menü, um das **Aktiven Wkz.katalog wählen** Formular anzuzeigen.
- 3 Wählen Sie die **Werkzeuge** Option aus der **Kataloge** Liste und klicken Sie auf **OK**.
- 4 Um das vollständige Teil anzuzeigen:

- a Klicken Sie auf die **Ansicht rotieren**  Menüschaftfläche um das **Ansicht** Menü anzuzeigen:

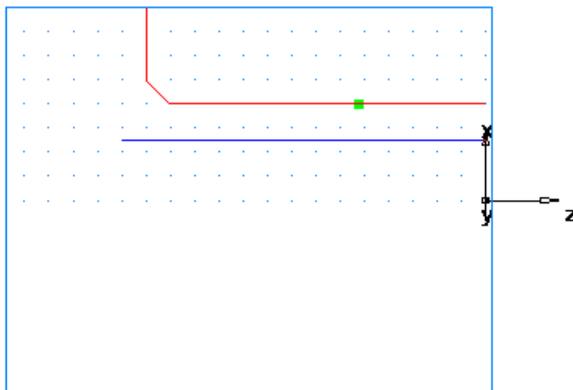


- b Klicken Sie auf **Alles zentrieren** .



Definieren der Geometrie

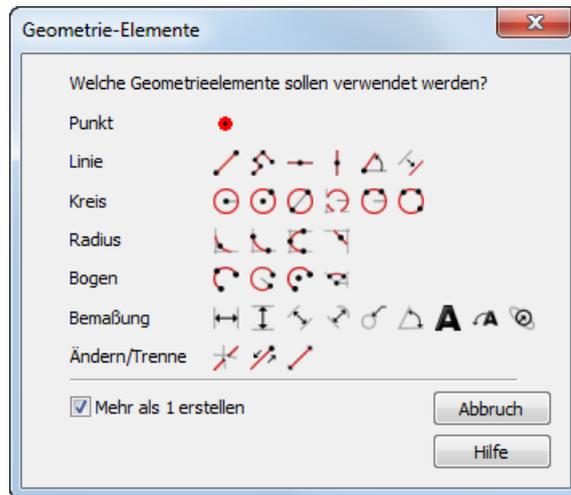
Im Folgenden wird beschrieben, wie Sie Ihr Bauteil gestalten können.



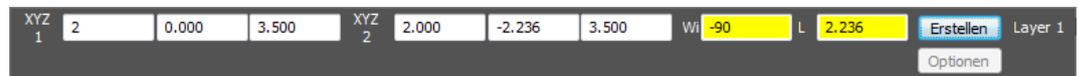
- 1 Zeichnen Sie zwei Linien:

- a Klicken Sie auf den **Geometrie/>**-Schritt im **Assistenten-Bedienfeld**.

Der **Geometrie-Elemente**-Dialog wird geöffnet.



- b Wählen Sie die Option **Mehr als 1 erstellen** aus und klicken Sie auf die **Linie aus zwei Punkten />**-Schaltfläche. Dies zeigt die **Leiste Feature/Geometrie Bearbeitung** an.



- c Erstellen Sie zwei Linien in der **Leiste Feature/Geometrie Bearbeitung**, die das äußere Profil festlegen:

Für Punkt 1 geben Sie einen Wert für **XYZ 1** von **X 2 (50 mm)**, **Y 0**, **Z -3.5 (-88 mm)** ein.

Für Punkt 2 geben Sie einen Wert für **XYZ 2** von **X 1 (25 mm)**, **Y 0**, **Z -3.5 (-88 mm)** ein.

Drücken Sie auf die **Eingabetaste**. Dies zeichnet eine Linie im **Grafikfenster**.



- d Erstellen Sie eine zweite Linie:

Für Punkt 1 geben Sie einen Wert für **XYZ 1** von **X 1 (25 mm)**, **Y 0**, **Z -3.5 (-88 mm)** ein.

Für Punkt 2 geben Sie einen Wert für XYZ 2 von X 1 (25 mm), Y 0, Z 0 ein.

Klicken Sie auf die **Eingabetaste**, um eine zweite Linie zu zeichnen.



2 Erstellen Sie eine Fase, um Ihre Linien zu trimmen.

- a Klicken Sie auf den **Geometrie/>**-Schritt im **Assistenten**-Bedienfeld.
- b Im **Geometrie-Elemente**-Dialog, in der Liste der **Kanten verrunden**-Optionen klicken Sie auf **Fase />**-Schaltfläche.
- c Geben Sie in der **Feature/Geometrie Bearbeitung**-Leiste Folgendes ein:
Eine **Breite** von **0.25** (6 mm).
Eine **Höhe** von **0.25** (6 mm).
- d Positionieren Sie Ihren Mauszeiger nahe der Fasenposition. Die Fase rastet ein.



- e Klicken Sie, um die Fase auf Ihrer Zeichnung zu platzieren. Die Fase trimmt Ihre Linien automatisch.

3 Konvertieren Sie diese drei individuellen Linien in ein einziges Profil (das Profil verbinden), um das Bauteil zu drehen.

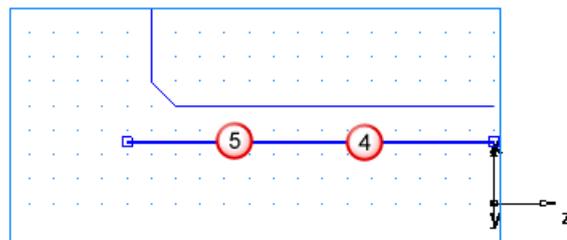
- a Wählen Sie den **Profile**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.
- b Im **Kurvenerstellung** Formular wählen Sie die **Kurvenstücke wählen**  Schaltfläche.

- c Im Grafikfenster klicken Sie auf Positionen ①, ② und ③. Jedes Liniensegment ändert die Farbe, wenn es ausgewählt wird.



- d In der **Feature/Geometrie Bearbeitung**-Leiste benennen Sie das Profil als **Drehen** und drücken Sie die **Eingabetaste**.
- 4 Erstellen Sie eine dritte Linie, die Sie zum Erstellen eines Ausdrehfeatures verwenden werden.
- a Klicken Sie auf den **Geometrie />**-Schritt im **Assistenten**-Bedienfeld.
- b Im **Geometrie-Elemente**-Dialog klicken Sie auf die **Linie aus 2 Punkten />**-Schaltfläche.
- c In der **Feature/Geometrie Bearbeitung** Leiste:
Für Punkt 1 geben Sie einen Wert für **XYZ 1** von **X 0.625** (16 mm), **Y 0**, **Z 0** ein.
Für Punkt 2 geben Sie einen Wert für **XYZ 2** von **X 0.625** (16 mm), **Y 0**, **Z -3.75** (-94 mm) ein.
- d Drücken Sie die **Eingabetaste**.
- 5 So verbinden Sie das Ausdrehprofil:

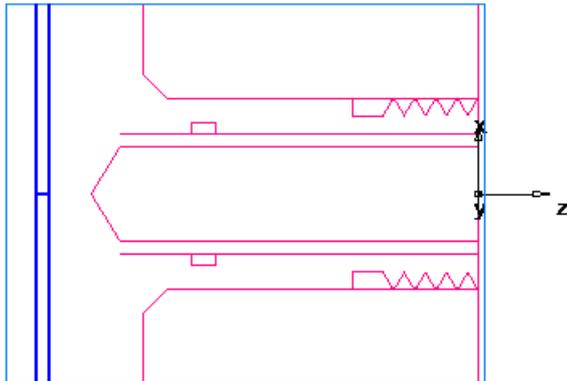
- a Wählen Sie den **Profile**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.
- b Im **Kurvenerstellung** Formular wählen Sie die **Kurvenstücke** wählen  Schaltfläche.
- c Im Grafikfenster klicken Sie auf die Positionen 4 und 5 (wählen Sie dieselbe Linie zweimal aus).



- d In der **Feature/Geometrie Bearbeitung**-Leiste benennen Sie die Kurve **Ausdrehen** und drücken Sie **Eingabetaste**.

Erstellen der Features

Im Folgenden wird gezeigt, wie Sie Drehfeatures erstellen können.



- 1 Wählen Sie die **2D Drehprofile** />-Schaltfläche auf der **Darstellungsmodus**-Symbolleiste aus, um eine vereinfachten 2D-Repräsentation Ihres Bauteils anzuzeigen.

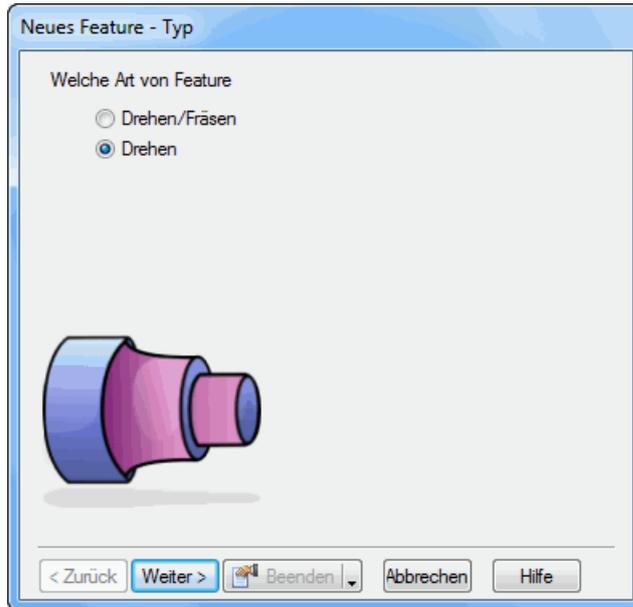


Wählen Sie, um die **Darstellungsmodus**-Symbolleiste anzuzeigen, die Menüoption **Ansicht > Symbolleisten** aus, wählen Sie die **Darstellungsmodus**-Option aus und klicken Sie dann auf **OK**.

- 1 Erstellen Sie ein Drehfeature.

- a Klicken Sie auf **Features**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.

- b In den Dreh-/Fräs-Dokumenten fragt Sie der **Neus Feature**-Assistent, welchen Featuretyp Sie erstellen möchten. Wählen Sie die Option **Drehen** aus und klicken Sie auf **Weiter**.



- c Wählen Sie **Drehen** im **Aus Profil**-Bereich aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- d Wählen Sie im **Profil**-feld **Drehen** aus der Liste aus.

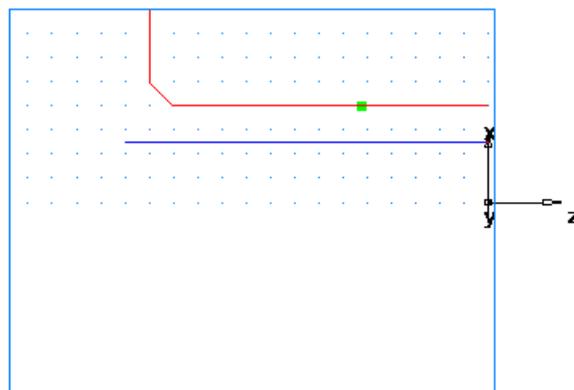
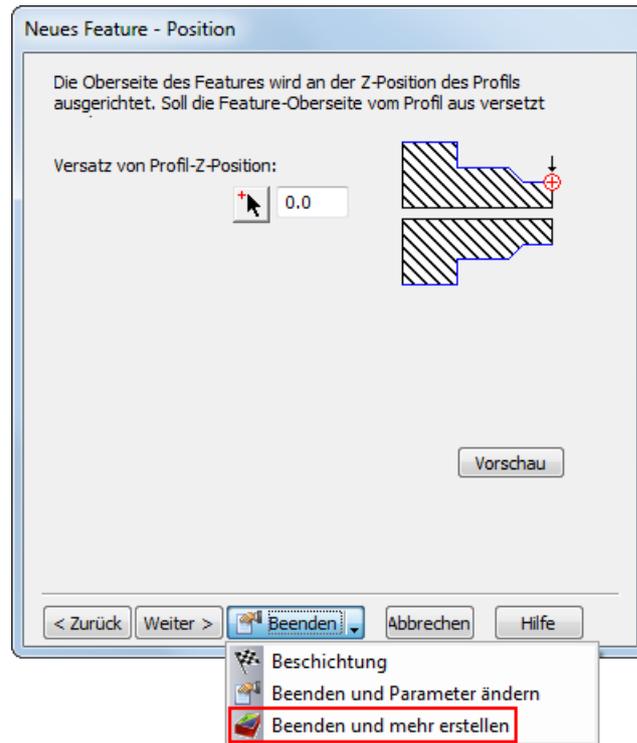
Klicken Sie auf die **Profil anklicken/>**-Schaltfläche, um das Profil grafisch auszuwählen. Der Dialog wird minimiert, um das darunterliegende Grafikfenster anzuzeigen.

Klicken Sie auf das Profil, das Sie vorher **Drehen** genannt haben.

In diesem speziellen Fall sind zwei Objekte für die Auswahl verfügbar: eine Linie und ein Profil. Wann immer Ihre Auswahl geklärt werden muss, öffnet FeatureCAM den **Auswahl**-Dialog.

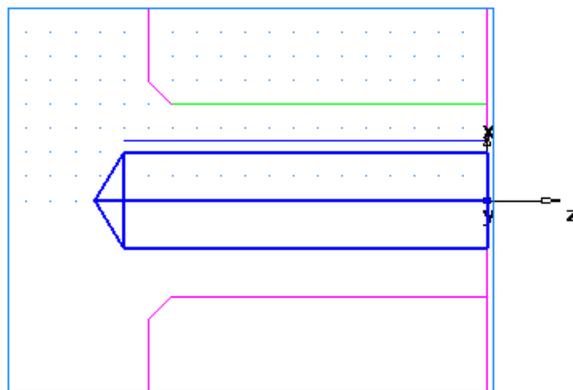
Wählen Sie im **Auswahl**-Dialog **Drehen** aus und klicken Sie auf **OK**.

- e Wählen Sie aus der **Beenden**-Menüschaltfläche die Option **Beenden und mehr erstellen** aus, um mit dem Erstellen der Features fortzufahren.

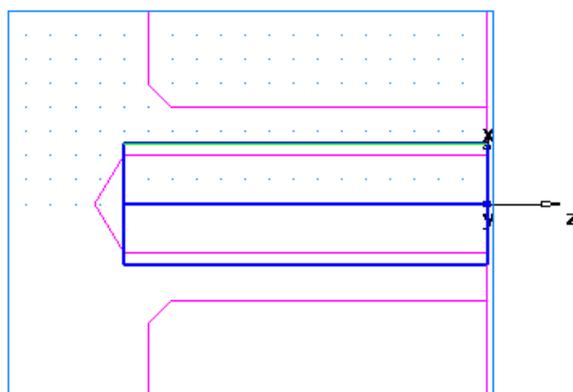


- 2 Erstellen Sie ein Flächenfeature.
 - a Im **Neues Merkmal** Assistent, wählen Sie die **Drehen** Option und klicken Sie auf **Weiter**.
 - b Wählen Sie im **Aus Abmessungen**-Bereich **Fläche** aus und klicken Sie auf **Weiter**.
 - c Auf der **Abmessungen** Seite:
 - Geben Sie eine **Dicke** von **0,0625** (**1,5mm**) ein.
 - Geben Sie einen **Außendurchmesser** von **4** (**100** mm) ein.
 - Geben sie einen **Innendurchmesser** von **0** ein.
 - Klicken Sie auf **Weiter**.

- d Klicken Sie auf **Beenden und mehr erstellen**.
- 3 Erstellen Sie ein Bohrungsfeature.
- a Im **Neues Merkmal** Assistent, wählen Sie die **Drehen** Option und klicken Sie auf **Weiter**.
 - b Wählen Sie im **Aus Abmessungen**-Bereich die Option **Bohrung** aus und klicken Sie auf **Weiter**.
 - c Auf der **Abmessungen**-Seite:
Geben Sie eine **Tiefe** von **3.75 (94 mm)** ein.
Geben Sie einen **Durchmesser** von **1.0 (24 mm)** ein.
Klicken Sie auf **Weiter**.
 - d Geben Sie auf der **Position**-Seite **Z** mit einem Wert von **0** ein.
 - e Klicken Sie auf **Beenden und mehr erstellen**.

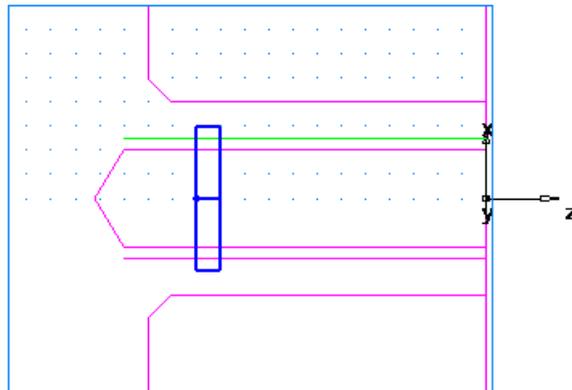


- 4 Erstellen Sie ein Bohrfeature mithilfe desselben Vorgangs, den Sie bereits für das Drehfeature verwendet haben. Verwenden Sie das Profil mit dem Namen **Bohrung**.



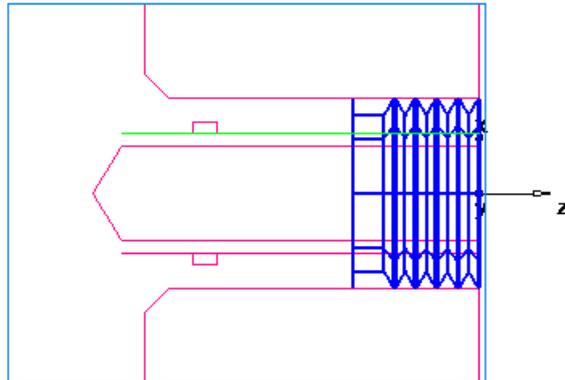
- 5 Erstellen Sie einen Einstich.
- a Im **Neues Merkmal** Assistent, wählen Sie die **Drehen** Option und klicken Sie auf **Weiter**.
 - b Wählen Sie im **Aus Abmessungen**-Bereich **Einstich** aus und klicken Sie auf **Weiter**.

- c Auf der **Abmessungen**-Seite:
Wählen Sie die **Position ID** (Innendurchmesser) aus.
Wählen Sie als **Orientierung X-Achse** aus.
Geben Sie einen **Durchmesser** von **1.25** (**31** mm) ein.
Geben Sie eine **Tiefe** von **0.125** (**3** mm) ein.
Geben Sie eine **Breite** von **0.25** (**6** mm) ein.
Belassen Sie die anderen Einstellungen bei **0**.
Klicken Sie auf **Weiter**.
- d Geben Sie auf der **Position**-Seite einen **Z-Wert** von **-3** (**-75** mm) ein.
- e Klicken Sie auf **Beenden und mehr erstellen**.



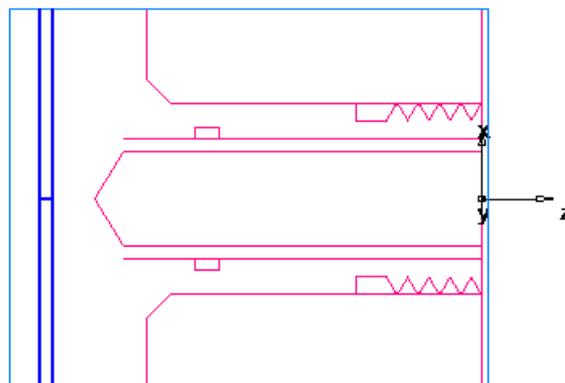
- 6 Erstellen Sie ein Gewindefeature.
 - a Im **Neues Merkmal** Assistent, wählen Sie die **Drehen** Option und klicken Sie auf **Weiter**.
 - b Wählen Sie im **Aus Abmessungen**-Bereich **Gewinde** aus und klicken Sie auf **Weiter**.
 - c Auf der **Abmessungen**-Seite:
Wählen Sie **Standardgewinde** aus.
Wählen Sie **Außendurchmesser** aus.
Wählen Sie Im **Bezeichnung**-Feld die **2.0000- 4.5 UNC** (**M50-15** für metrisch) aus.
Klicken Sie auf **Weiter**.
 - d Auf der **Abmessungen**-Seite:
Wählen Sie ein **Gewinde** mit einer **Schneide rechts** aus.
Geben Sie eine **Gewindelänge** von **1.0** (**24** mm) ein.
Klicken Sie auf **Weiter**.

- e Klicken Sie auf **Beenden** und mehr erstellen.



- 7 Erstellen Sie ein Abstechfeature.

- a Im **Neues Merkmal** Assistent, wählen Sie die **Drehen** Option und klicken Sie auf **Weiter**.
- b Wählen Sie im **Aus Abmessungen**-Bereich **Abstechen** aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- c Auf der **Abmessungen** Seite:
Geben Sie einen **Diameter** von **4** (**100 mm**) ein.
Geben Sie einen **Innendurchmesser** von **0** ein.
Geben Sie eine **Breite** von **0.122** (**3 mm**) ein.
Klicken Sie auf **Weiter**.
- d Geben Sie auf der **Position**-Seite einen **Z-Wert** von **-4.5** (**-112 mm**) ein.
- e Klicken Sie auf **Beenden**.



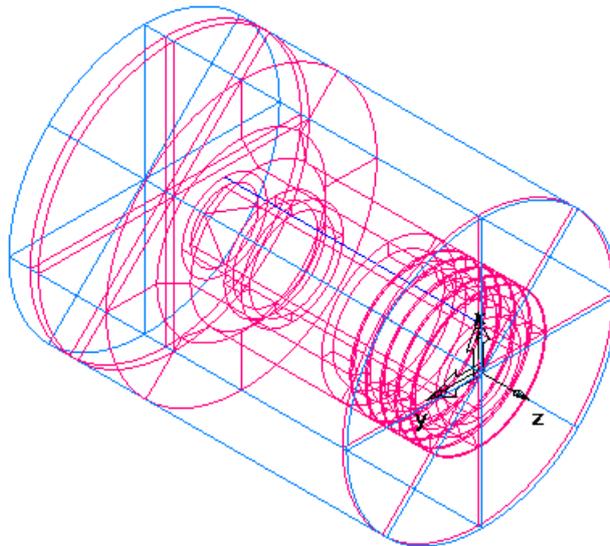
Betrachten des Teils

Sie haben bis jetzt in einer 2D-Ansicht gearbeitet.

Um das Teil in einer anderen Ausrichtung zu betrachten können Sie auf eine der standardmäßig vordefinierten Ansichten auswählen. Diese Optionen sind von der **Standard** Werkzeugleiste heraus verfügbar:

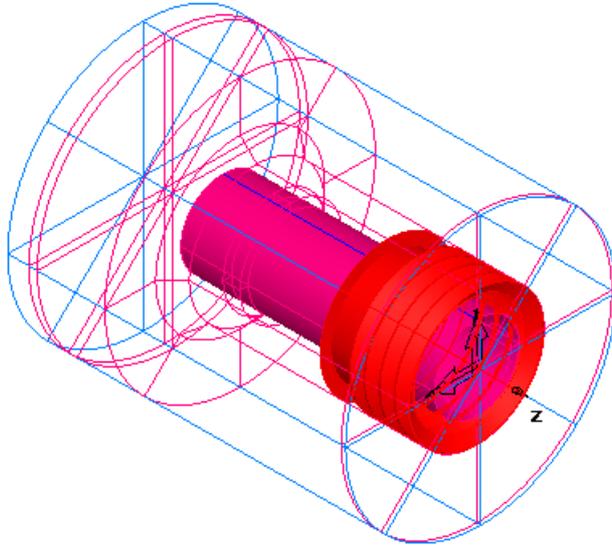


- 1 Um zu einer 3D-Ansicht des Modells zurückzukehren, klicken Sie auf die **Drehprofil 2D anzeigen**  Schaltfläche, auf der **Darstellungsmodus** Werkzeugleiste.
- 2 Klicken Sie auf die **Isometrische Ansicht**  /> Schaltfläche auf der **Standard** Symbolleiste.



- 3 Schattieren Sie das Bauteil.
 - a Öffnen Sie das **Baugruppe Ansicht** Bedienfeld und wählen Sie **bore1** unter **Setup1**.
 - b Klicken Sie die **Schattiert gewählt**  Schaltfläche auf der **Darstellungsmodus** Symbolleiste.
 - c Wählen Sie **gewinde1** im **Feature Baum** Bedienfeld.

- d Klicken Sie erneut auf die **Auswahl schattieren** Schaltfläche. 



- 4 Klicken Sie die **Alle Schattierungen aufheben**  Schaltfläche auf der **Darstellungsmodus** Symbolleiste, um zur Drahtmodellansicht zurückzukehren.

Werkzeugwege simulieren

Nun haben Sie die Features mit FeatureCAM automatisch erstellt:

- Wählt die geeignetsten Werkzeuge und Operationen aus;
- Empfiehlt Bearbeitungsstrategien;
- Berechnet Drehzahlen und Vorschübe;
- Generiert Werkzeugwege und erstellt den NC-Code.

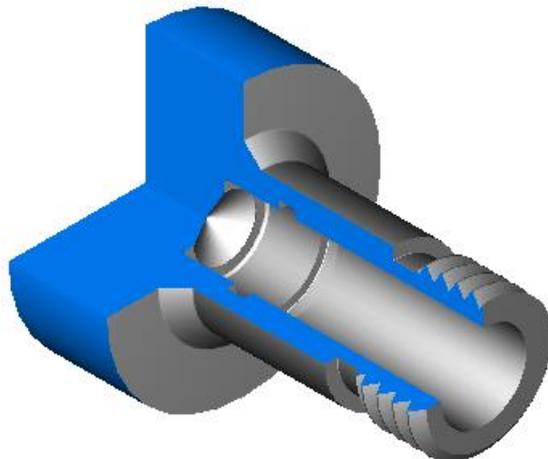
Um den simulierten Werkzeugweg zu betrachten:

- 1 Wählen Sie den Assistent **Werkzeugweg**  aus dem Feld **Assistent** aus. Dies öffnet die Symbolleiste **Simulation**.



- 2 Klicken Sie auf die Schaltfläche **3D Simulation**  und klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Start** , um die Simulation zu beginnen. Wenn das Formular **Optionen zur automatischen Anordnung** erscheint, klicken Sie auf **OK**, um es zu schließen. Dies bestätigt die standardmäßige Anordnungsoption.

Ein 3D-Volumenmodell des Schneideprozesses wird angezeigt. Standardmäßig wird die 3/4-Ansicht angezeigt, wenn Sie die Innenseite des Bauteils schneiden oder bohren.



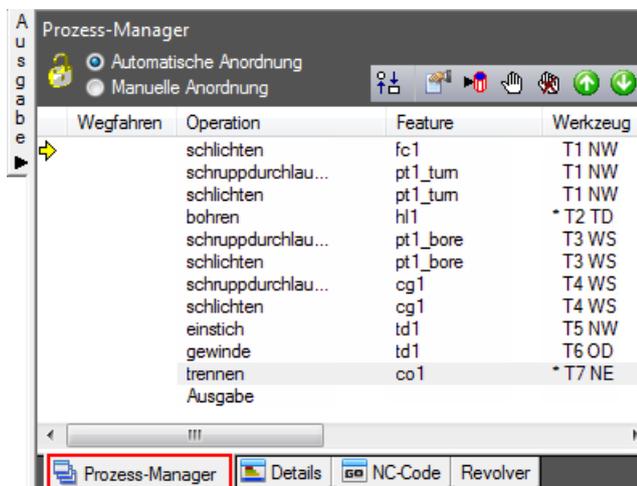
*Wählen Sie, wenn die 3/4-Anzeige nicht angezeigt wird, **Optionen > Simulation > Rundes Rohteil** aus dem Menü aus, wählen Sie die **3/4-Anzeige mit der Option Drehen an ID**, klicken Sie dann auf **OK**, um das Formular zu schließen.*

*Klicken Sie auf die **Start**  Schaltfläche in der **Simulation**-Symbolleiste, um die Änderungen zu betrachten.*

- 3 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Bis zur nächsten Operation abspielen**  . Dies öffnet die Ebenen-Operation.
- 4 Wiederholen Sie Schritt 3, um jede Operation zu betrachten, bis das komplette Teil gefräst ist.
- 5 Klicken Sie auf **Auswerfen** . Dadurch wird die Simulation entfernt.

Anordnung der Fertigungsoperationen

Die **Prozess-Manager** Registerkarte im **Ergebnisse** Fenster zeigt alle Operationen, die benötigt werden um die Features zu bearbeiten. Ein gelbes  Warnschild neben einer Operation zeigt ein potentiell Problem mit der Operation. Falls Sie irgendeine Warnung sehen, ignorieren Sie diese.



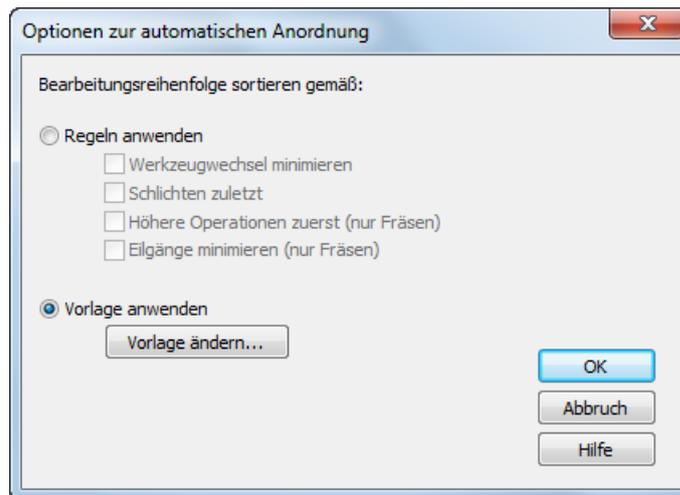
Sie können die automatische Anordnung der Operationen entweder mithilfe von Regeln oder Operationsvorlagen steuern. Das 2,5D Fräs-Tutorial behandelt die Verwendungsregeln (auf Seite 18).

Dieser Bereich ändert die automatische Anordnung durch Modifizierung der **Drehoperation**-Vorlage.

So ändern Sie die Vorlage:

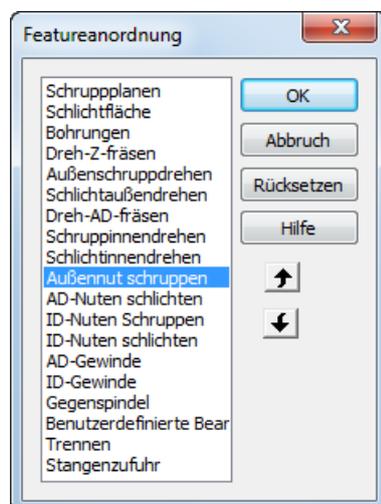
- 1 Wählen Sie die Option **Automatische Anordnung** auf der **Prozess-Manager**- Registerkarte aus. Dadurch wird sichergestellt, dass die Regeln zur automatischen Anordnung auf die Operationen angewendet werden.
- 2 Ändern Sie die automatische Anordnung, um die Operationen zusammen zu gruppieren, die dasselbe Werkzeug verwenden.
 - a Klicken Sie auf die **Anordnungsoptionen** />-Schaltfläche.

- b Im Dialog **Optionen zur automatischen Anordnung** wählen Sie die Option **Vorlage anwenden** aus.



- c Klicken Sie auf **Vorlage ändern**.

- 3 Im **Featureanordnung**-Dialog:



- a Wählen Sie **Außenschruppdrehen** aus.
- b Klicken Sie auf  bis sich **Außenschruppdrehen** unterhalb von **Schlichttinnendrehen** befindet.
- c Klicken Sie auf **OK**, um den **Featureanordnung**-Dialog zu schließen.
- 4 Klicken Sie auf **OK**, um den Dialog **Optionen zur automatischen Anordnung** zu schließen.
- 5 Simulieren Sie das Bauteil.

- a Wählen Sie den **Werkzeugwege** -Schritt aus dem **Assistenten**-Bedienfeld aus. Dadurch wird die **Simulation**-Symbolleiste angezeigt.

- b** Klicken Sie auf die **3D Simulation** -Schaltfläche und klicken Sie dann auf die Start - Schaltfläche, um mit die Simulation zu starten.

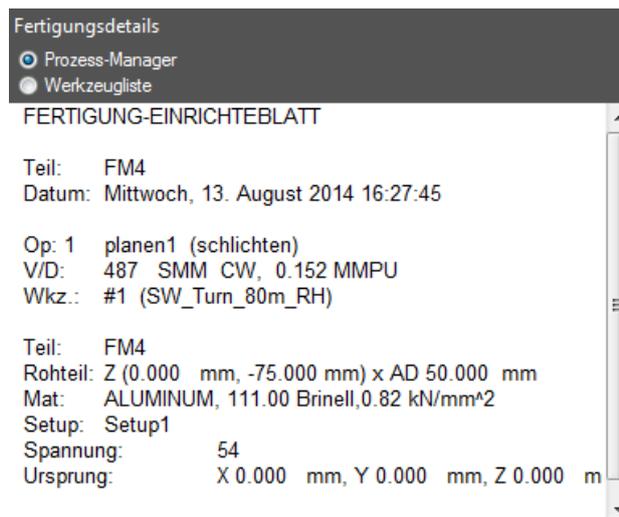
Beachten Sie, dass das Außenschruppen und -Schichten nun geschieht, nachdem die Bohrung vollzogen wurde.

- c** Klicken Sie auf die **Stopp />**-Schaltfläche, wenn die Simulation beendet ist, um den Simulationsmodus zu verlassen.

Bauteildokumentation (Drehen)

Während der Simulation wird nicht nur die Fertigung des Teils simuliert, es werden auch vollständige Werkzeug- und Operationenlisten generiert. Die gewählten Werkzeuge basieren auf Ihrer Werkzeugdatenbank. Sie können sämtliche der enthaltenen Informationen ausdrucken, um sie als Operator-Check-Liste zu verwenden.

- 1 Klicken Sie auf die **Details**-Registerkarte im **Ergebnis**-Fenster, damit das Bearbeitungsoperationen-Formular angezeigt wird.



The screenshot shows a software window titled 'Fertigungsdetails'. At the top, there are two radio buttons: 'Prozess-Manager' (selected) and 'Werkzeugliste'. Below this is the title 'FERTIGUNG-EINRICHTEBLATT'. The form contains the following text:

Teil: FM4
Datum: Mittwoch, 13. August 2014 16:27:45

Op: 1 planen1 (schlichten)
V/D: 487 SMM CW, 0.152 MMPU
Wkz.: #1 (SW_Turn_80m_RH)

Teil: FM4
Rohteil: Z (0.000 mm, -75.000 mm) x AD 50.000 mm
Mat: ALUMINIUM, 111.00 Brinell, 0.82 kN/mm^2
Setup: Setup1
Spannung: 54
Ursprung: X 0.000 mm, Y 0.000 mm, Z 0.000 m

Sie können dieses Formular überprüfen, indem Sie die Scrollleiste verwenden.

- 2 Wählen Sie die **Werkzeugliste**-Option im oberen Bereich der **Details**-Registerkarte, damit das Fertigungswerkzeug-Detailblatt angezeigt wird. Es beinhaltet alle Werkzeuge die dazu verwendet werden, ein Bauteil, basierend auf dem Katalog, den sie ausgewählt haben, zu erstellen.



*Sie können diese Dokumentation drucken, indem Sie **Drucken** aus dem Datei-Menü auswählen.*

NC-Code generieren (Drehen)

FeatureCAM generiert den NC-Code um Teile auf einer CNC Maschine zu fertigen. Sie können NC-Code generieren nachdem Sie das Teil simuliert haben und dadurch die Werkzeugwege berechnet wurden.

- 1 Wählen Sie den **NC Code**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld. Das **NC Code** Formular wird geöffnet.
- 2 Klicken Sie auf die **Den NC-Code anzeigen**  -Schaltfläche um den NC-Code zu generieren.

```
NC-Code
 P1: Obere Revolver, Hauptspindel
 P2: Unterer Revolver, Hauptspindel
 P3: Obere Revolver, Gegenspindel

%
O0001 ( FM4 8-13-2014 )
( POSTED FOR: MIYANO ABX-64TH3 )
( **** HD1 PROGRAM **** )
N1 ( MAIN SPINDLE, TURNING )
( FINISH FACE PLANEN1 )
G0 G18 G20 G40 G54 G80 G99
G28 U0. V0.
G28 W0.
M91
T0101
G97 S2772 M3 P11
G0 Z0. M8
X2.2047
G50 S6000
G96 S1600
G1 X-0.0787 F0.006
X0.144 Z0.1114
M9
```

Ändern des Postprozessors

So ändern Sie den Postprozessor:

- 1 Wählen Sie aus dem Menü **Fertigung > Postprozessorlauf** aus. Der **Postprozessor-Optionen**-Dialog wird geöffnet.
- 2 Klicken Sie auf **Suchen**, um die verfügbaren Postprozessoren anzuzeigen.

Der Standardordner für Postprozessorverläufe ist
..FeatureCAM\Examples\Posts.

- 3 Wählen Sie den Postprozessor aus und klicken Sie auf **Öffnen**.
Der neue Postprozessor wird im **CNC-Datei**-Feld gezeigt.

- 4 Klicken Sie auf **OK**, um den **Postprozessor-Optionen**-Dialog zu schließen und den neuen Postprozessor zu verwenden; klicken Sie auf **Abbrechen**, um den Dialog zu verlassen und den originalen Postprozessor zu beizubehalten.
- 5 Wählen Sie den **Fräsweg**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.
- 6 Führen Sie eine Simulation des Bauteils aus, um den NC Code wiederherzustellen.

NC-Code speichern

Gehen Sie wie folgt vor, um das NC-Programm zu speichern:

- 1 Wählen Sie den **NC Code**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld. Das **NC Code** Formular wird geöffnet.
- 2 Klicken Sie auf die Schaltfläche **NC speichern**  im Formular **NC-Code**.

- 3 Nehmen Sie den Standard-Dateinamen und den Standard-Ordner im Formular **NC speichern** an und klicken Sie auf **OK**.

NC speichern

NC-Ausgabeverzeichnis

In aktuelles Verzeichnis speichern:
C:\Program Files\Delcam\FeatureCAM\Program

In anderes Verzeichnis speichern:
Suchen...

NC Programmname

Basisname für alle NC-Dateien verwenden. Setups werden -2, -3 usw. benannt.
Dateiname: fraesen2.TXT

Kurze Namen für NC-Dateien verwenden

Setupname für jede NC-Datei verwenden

Auswahl

Alle Setups
 Aktuelles Setup

Operationenliste
 Werkzeugdaten
 F/S Daten
 Werkzeugliste aller Setups
 Werkzeugliste für jedes Setup
 Fertigungskonfiguration
 NC-Programm

Unterverzeichnis erstellen
 Dateien überschreiben

OK Abbruch Hilfe

Einführung ins Drehen/Fräsen

Dieses Tutorial führt Sie in Folgendes ein:

- Bauteile für Drehmaschinen mit Fräsfähigkeiten erstellen.
- Dreh- und Fräsfeatures mischen.
- Fräsfeatures auf dem Außendurchmesser und auf der Fläche des Bauteils erstellen.
- Ein Dreh-/Fräsbauteil simulieren.



*Sie müssen über eine Lizenz für die **Dreh-/Fräs-Option** verfügen, um dieses Tutorial auszuführen.*

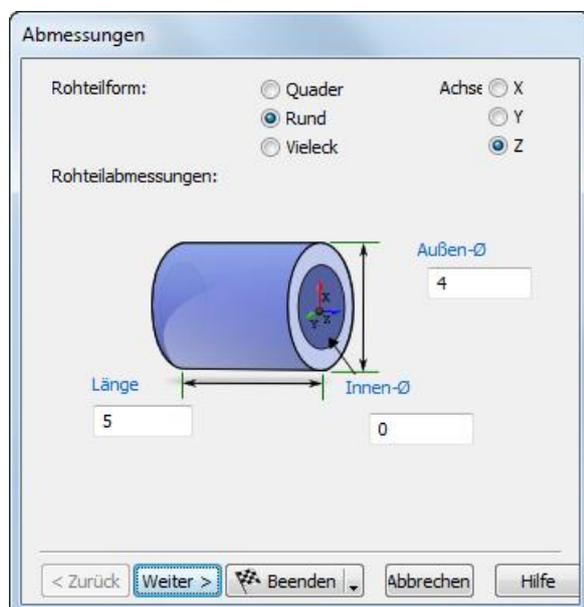
Starten Sie FeatureCAM (auf Seite 2), um das Dreh-/Fräs-Beispiel zu verwenden, legen Sie eine neue Datei (auf Seite 4) mit einer **Art Dreh-/Fräs-Setup** an und führen Sie dann folgende Schritte aus:

- 1 Vorbereitende Schritte (auf Seite 53).
- 2 Legen Sie die Geometrie fest (auf Seite 54).
- 3 Erstellen Sie die Features (auf Seite 56).
- 4 Zeigen Sie das Bauteil an (auf Seite 57).
- 5 Erstellen Sie drei radiale Bohrungen auf der Fläche (auf Seite 58).
- 6 Gravieren Sie die Fläche (auf Seite 60).
- 7 Legen Sie drei Nuten an (auf Seite 63).
- 8 Simulieren Sie die Werkzeugwege (auf Seite 64).

Vorbereitende Schritte

Die vorbereitenden Schritte definieren das Rohteil und bestimmen das Koordinatensystem und die Ansicht.

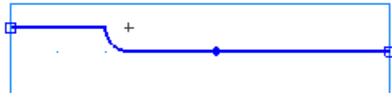
- 1 Auf der **Abmessungen**-Seite des **Rohteil**-Assistentens:



- a Wählen Sie als Rohteilform **Rund** aus.
 - b Geben Sie einen **AD** (Außendurchmesser) von **3** ein.
 - c Geben Sie eine **Länge** von **2** ein.
 - d Geben Sie einen **ID** (Innendurchmesser) von **0** ein.
- 2 Klicken Sie auf **Weiter**, bis Sie die Seite **Nullpunkt des Bauteilprogramms** erreicht haben.
 - 3 Wählen Sie **An Rohteilseite ausrichten** aus.
 - 4 Klicken Sie auf **Weiter**.
 - 5 Klicken Sie auf , um den Bezugspunkt des Bauteils zu positionieren.
 - 6 Wählen Sie aus dem **Beenden**-Menü die **Beenden**-Option aus.
 - 7 Wählen Sie aus dem **Ansicht** -Menü **Alles zentrieren**  aus.
 - 8 Wählen Sie aus dem Menü **Optionen > Eingabemodus für Drehen > Durchmesser (DZ)** aus, um es Ihnen zu ermöglichen Koordinaten als **Durchmesser** und **Z** Werte einzugeben.

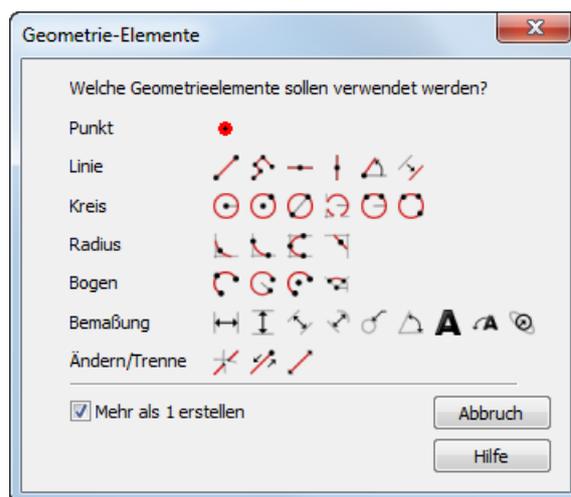
Definieren der Geometrie

Folgend wird beschrieben, wie Sie Ihr Teil gestalten.



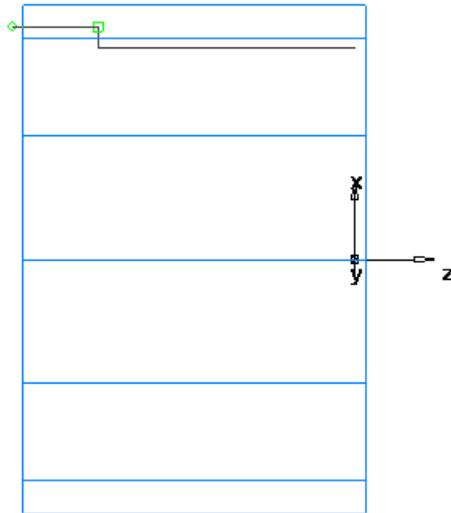
1 Zeichnen Sie drei Linien:

- a Wählen Sie den **Geometrie**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld aus. Das **Geometrie-Elemente** Formular wird geöffnet.



- b Wählen Sie die **Mehr als 1 erstellen** Option und klicken Sie auf die **Als verbundene Linien**  Schaltfläche. Dies zeigt die **Feature/Geometrie Bearbeiten** Leiste an.
- c Um zwei Linien, die das äußere Profil definieren, erstellen Sie in der **Feature/Geometrie Bearbeiten** Leiste:
Geben Sie für Punkt 1 **DZ 1** ein, wobei **D 2,5** und **Z 0** ist.
Geben Sie für Punkt 2 **DZ 2** ein, wobei **D 2,5** und **Z -1,5** ist.
Drücken Sie auf **Erstellen** um eine Linie zu zeichnen.
- d Erstellen Sie eine zweite Linie mit den Werten:
Geben Sie für Punkt 2 **DZ 2** ein, wobei **D 2,75** und **Z -1,5** ist.
Klicken Sie auf **Erstellen** um eine zweite Linie zu zeichnen.
- e Erstellen Sie eine dritte Linie mit den Werten:
Geben Sie für Punkt 2 **DZ 2** ein, wobei **D 2,75** und **Z -2** ist.

Drücken Sie auf **Erstellen** um die dritte Linie zu zeichnen.



2 Erstellen Sie eine Verrundung, um Ihre Linien zu trimmen.

- a Wählen Sie den **Geometrie**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld aus.
- b Im **Geometrie-Elemente** Formular in der Liste von **Radius** Optionen klicken Sie auf die **Ecken Radius**  Schaltfläche.
- c In der **Feature/Geometrie Bearbeitung** Leiste, geben Sie einen Radius (R) = **0,125** ein.
- d Positionieren Sie den Mauszeiger in der Ecke zwischen erster und zweiter Linie und klicken Sie, um die Verrundung zu erstellen. Die Verrundung trimmt automatisch Ihrer Linien.



3 Um das Teil zu drehen, müssen Sie die Profile verketteten.

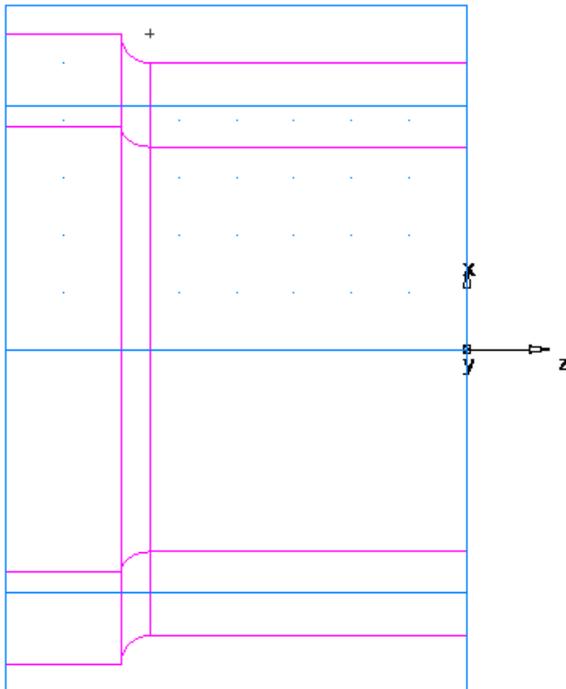
- a Wählen Sie den **Profile**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.
- b Im **Kurvenerstellung** Formular wählen Sie die **Kurvenstücke** wählen  Schaltfläche.
- c Im Grafik Fenster klicken Sie die erste und dann die dritte Linie.

- d In der **Feature/Geometrie Bearbeitung** Leiste benennen Sie das Profil mit **Drehen** und drücken Sie **Eingabe**.

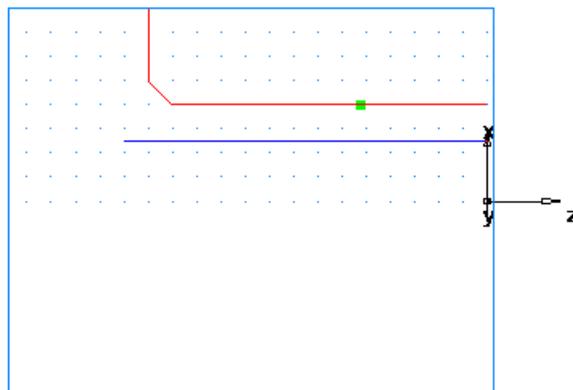


Features erstellen

Im Folgenden wird gezeigt, wie Sie Drehen-Features erstellen können.



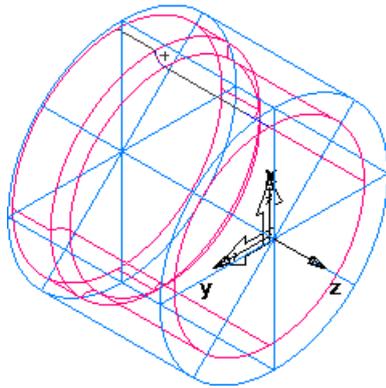
- 1 Klicken Sie die **2D gedrehten Kurven**  />Schaltfläche auf der **Darstellungsmodus** Symbolleiste, um zu einer vereinfachten 3D Repräsentation Ihres Bauteils zu wechseln.
- 2 Erstellen Sie ein Feature 'Drehen'.



- a Klicken Sie auf **Features**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.
- b Im **Neues Merkmal** Assistent, wählen Sie die **Drehen** Option und klicken Sie auf **Weiter**.
- c Wählen Sie **Drehen** im Bereich **Aus Profil** aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- d Wählen Sie im Feld **Profil** die Option **Drehen** aus der Liste aus.
 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Profil anklicken** , um das Profil grafisch auszuwählen. Das Formular wird minimiert, um das Grafikfenster darunter anzuzeigen.
 Klicken Sie auf das zuvor von Ihnen benannte Profil **Drehen**.
 Wählen Sie im Formular **Auswahl** die Option **Drehen** aus und klicken Sie auf **OK**.
- e Klicken Sie auf **Beenden**.

Betrachten des Teils

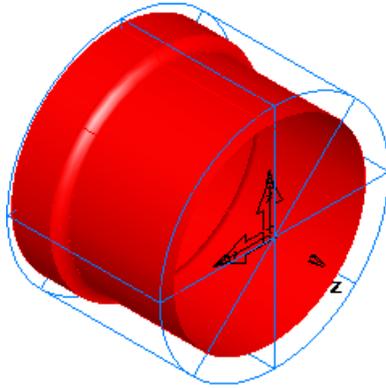
- 1 Auf der **Standard** Symbolleiste wählen Sie die **Isometrischen Ansicht**  Schaltfläche.



*Wenn eine 2D Repräsentation des Teils dargestellt wird klicken Sie auf die **Drehprofil 2D anzeigen**  Schaltfläche, auf der **Darstellungsmodus** Werkzeugleiste.*

- 2 Schattieren Sie das Bauteil:
 - a Öffnen Sie das **Baugruppe Ansicht** Bedienfeld und wählen Sie **turn1** unter **Setup1**.

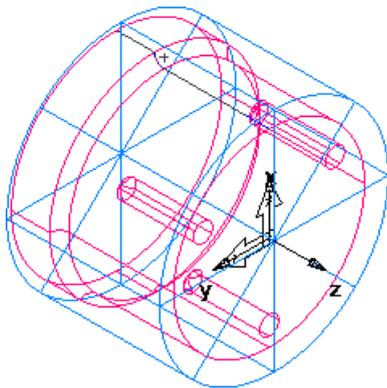
- b Klicken Sie die **Schattiert gewählt**  Schaltfläche auf der **Darstellungsmodus** Symbolleiste.



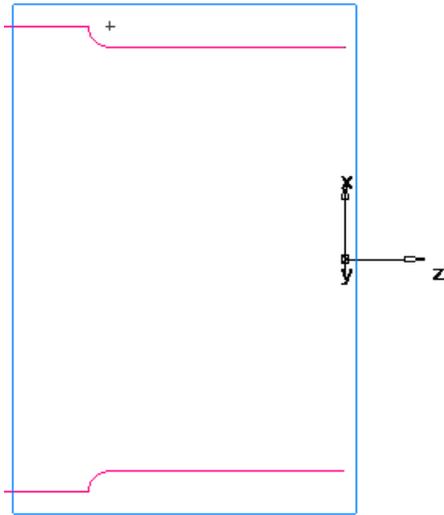
- c Klicken Sie die **Alle Schattierungen aufheben**  Schaltfläche auf der **Darstellungsmodus** Symbolleiste, um zur Drahtmodellansicht zurückzukehren.
- 3 So ändern Sie die Ansicht zu 'Oben'; klicken Sie in der Menüschaltfläche **Hauptansichten**  auf die **Oben** -Schaltfläche.

Drei radiale Bohrungen auf der Ebene erstellen

Dies zeigt Ihnen, wie Sie drei Bohrungen zu dem Bauteil hinzufügen.



- 1 Um zu einer 2D-Ansicht Ihres Modells zurückzukehren, klicken Sie auf die **Drehprofil 2D anzeigen**  Schaltfläche, auf der **Darstellungsmodus** Werkzeugleiste.



- 2 Erstellen Sie eine Bohrung.

- a Klicken Sie auf **Features**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.
- b Im **Neues Feature** Assistenten, wählen Sie die **Drehen/Fräsen** Option und klicken Sie auf **Weiter**.
- c Auf dem **Aus Abmessungen** Bereich, wählen Sie **Bohrung** und klicken auf **Weiter**.
- d Im **Abmessungen** Formular:
Geben Sie eine **Fase** von **0,0** ein.
Geben Sie eine **Tiefe** von **1,0** ein
Geben Sie einen **Durchmesser** von **ein**.
- e Klicken Sie auf **Beenden und mehr erstellen**.

- 3 Erstellen Sie ein Muster aus einem Feature:

- a Im **Neues Feature** Assistenten, wählen Sie die **Drehen/Fräsen** Option und klicken Sie auf **Weiter**.
- b Auf dem **Aus Feature** Bereich wählen Sie **Muster** und klicken Sie auf **Weiter**.
- c Wählen Sie die Bohrung aus, die Sie gerade erst erstellt haben und klicken Sie auf **Weiter**.
- d Wählen Sie **Radial in der Setup XY-Ebene** und klicken Sie auf **Weiter**.
- e Auf der **Muster - Abmessungen** Seite:
Geben Sie als **Anzahl** **3,0** ein.

Geben Sie einen **Durchmesser** von **2,0** ein.

Geben Sie einen **Abstandswinkel** von **120** ein.

Geben Sie einen **Winkel** von **60** ein.

f Klicken Sie auf **Fertig stellen**.

g Klicken Sie auf **Abbrechen**.

4 Betrachten Sie das 3D-Drahtmodell Ihres Teils:

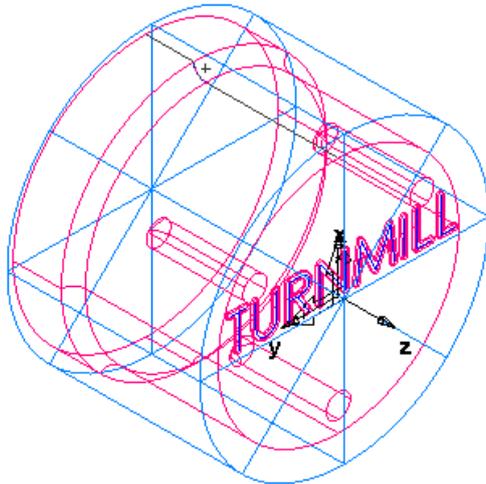
a Klicken Sie die **2D gedrehten Kurven**  />Schaltfläche auf der **Darstellungsmodus** Symbolleiste, um zu einer vereinfachten 3D Repräsentation Ihres Bauteils zu wechseln.

b Klicken Sie auf die **Isometrische Ansicht**  />Schaltfläche auf der **Standard** Symbolleiste.

Fläche gravieren

Im Folgenden wird gezeigt, wie Sie das Bauteil gravieren können.

- Erstellen Sie den zu gravierenden Text.
- Erstellen Sie ein Nut-Feature.

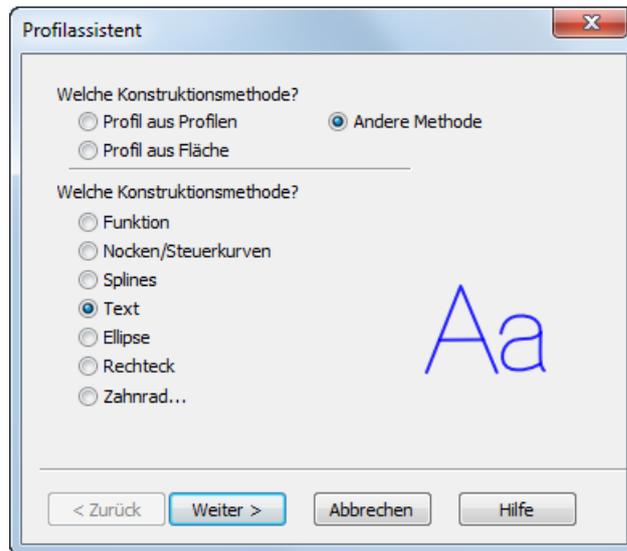


1 Erstellen Sie ein Profil.

a Wählen Sie den **Profile**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.

b Wählen Sie im Formular **Profilerstellung** die Schaltfläche **Profil-Assistent**  aus.

- c Gehen Sie im Assistenten **Profil** wie folgt vor:



Wählen Sie **Andere Methoden** als Konstruktionsmethode aus.
Wählen Sie **Text** als Konstrukteur.
Klicken Sie auf **Weiter**.

- d Konfigurieren Sie die Text-Eigenschaften auf der Seite **Text gravieren**.



Geben Sie **Text TURNMILL** ein.
Wählen Sie den **Pfadtyp Linear** aus.
Geben Sie für **X die Position 0,0**, für **Y -0,045** und für **Z 0,0** ein.
Geben Sie einen **Winkel** von **-90** ein.
Wählen Sie aus der Liste **Ausrichtung Mitte** aus.
Geben Sie eine **Skalierung** von **X 0,4 und Y 0,4** ein.
Klicken Sie auf die Schaltfläche **Schriftart**, um das Formular **Schriftart** anzuzeigen.

Wählen Sie aus der Liste **Schriftart** die Schriftart **Machine Tool Gothic** aus.

Geben Sie die **Schriftgröße 72** ein.

Klicken Sie auf **OK**, um das Formular zu schließen.

e Klicken Sie auf **Beenden**, um den Assistenten zu schließen.

2 Erstellen Sie ein Nut-Feature.

a Wählen Sie den Text **TURNMILL (curve1)** im Grafikfenster aus.

b Klicken Sie auf **Features**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.

c Im **Neues Feature** Assistenten, wählen Sie die **Drehen/Fräsen** Option und klicken Sie auf **Weiter**.

d Wählen Sie im Bereich **Aus Profil** die Option **Nut (Gravur)** aus und klicken Sie auf **Weiter**.

e Klicken Sie auf der Seite **Profil** auf **Weiter** (wenn Sie den Text im Schritt 2a ausgewählt haben).

f Klicken Sie auf der Seite **Position** auf **Weiter**.

g Gehen Sie auf der Seite **Abmessungen** wie folgt vor:

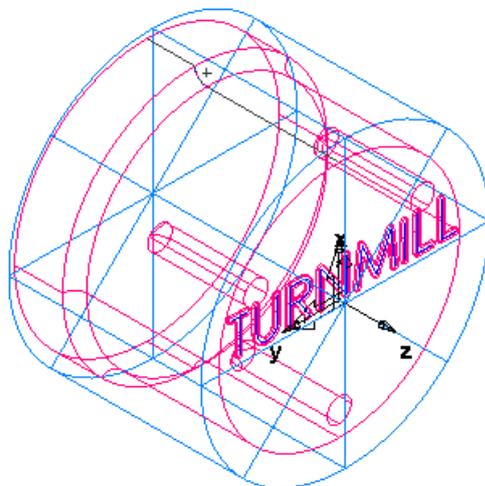
Geben Sie eine **Breite** von **0,0625** ein.

Geben Sie eine **Tiefe** von **0,02** ein.

Wählen Sie eine **Stirnseite** aus.

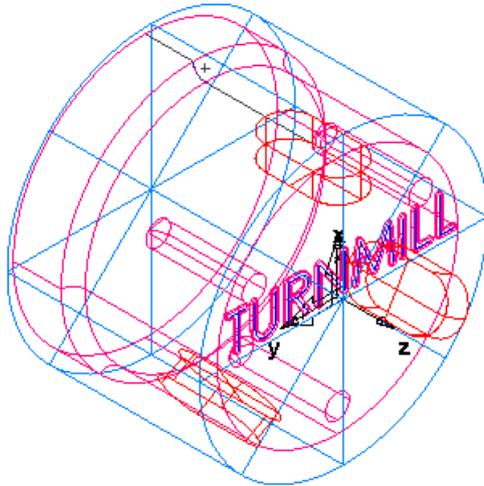
Wählen Sie **Mitte (Gravieren)** aus.

h Klicken Sie auf **Beenden**.



Drei Nuten erstellen

Folgend wird beschrieben, wie Sie dem Teil drei gefräste Nuten hinzufügen.



1 Erstellen Sie eine Nut:

- a Klicken Sie auf **Features**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.
- b Im **Neues Feature** Assistenten, wählen Sie die **Drehen/Fräsen** Option und klicken Sie auf **Weiter**.
- c Wählen Sie im **Aus Abmessungen**-Bereich **Nut** aus.
Wählen Sie **Muster aus dem Feature erstellen** und klicken Sie auf **Weiter**.
- d Auf der **Abmessungen**-Seite:
Geben Sie eine **Länge** von **1,0** ein.
Geben Sie eine **Weite** von **0,5** ein.
Geben Sie eine **Tiefe** mit **0,25** ein.
Klicken Sie auf **Weiter**.
- e Wählen Sie auf der **Muster**-Seite **Radial um die Indexachse** aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- f Auf der **Position**-Seite:
Geben Sie einen **B Winkel** von **90** ein.
Geben Sie einen **Radius** von **1,25** ein.
Geben Sie einen **Z-Wert** von **0,25** ein.
Klicken Sie auf **Weiter**.
- g Auf der **Abmessungen**-Seite:

Geben Sie als **Anzahl 3** ein.

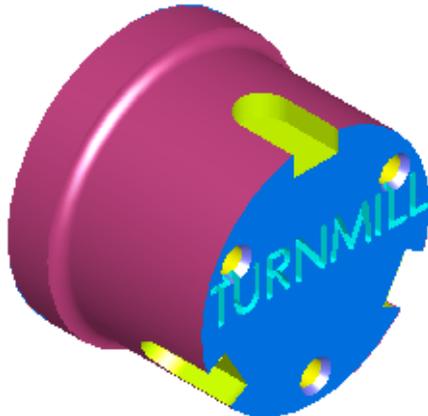
Geben Sie einen **Winkelabstand** von **120** ein.

h Klicken Sie auf **Fertig stellen**.

Simulation von Werkzeugwegen

So können Sie den simulierten Werkzeugweg anzeigen:

- 1 Wählen Sie den Assistent **Werkzeugweg**  aus dem Feld **Assistent** aus. Dies öffnet die Symbolleiste **Simulation**.
- 2 Wählen Sie eine CNC-Datei für eine Maschine aus, die angetriebene Werkzeuge unterstützt. Beispielsweise:
..\Examples\Posts\TurnMill\Skeleton\skeleton-1-turret.cnc
- 3 Klicken Sie auf die **3D Simulation** -Schaltfläche und dann auf die **Start** -Schaltfläche, um die Simulation zu starten. Wenn das Formular **Optionen zur automatischen Anordnung** erscheint, klicken Sie auf **OK**, um es zu schließen. Dies bestätigt die Standard-Anordnungsoptionen.



Die Werkzeugwege werden exakt simuliert, inklusive der Drehungen des Bauteils.

- 4 Klicken Sie auf **Auswerfen** . Die Symbolleiste **Simulation** wird vom Bildschirm entfernt.

Einführung in das 3D Fräsen

Dieses Tutorial führt Sie in Folgendes ein:

- Modellieren von 3D Flächen.
- Fertigung von Flächen mithilfe von Flächen-Fräsfeatures.
- Fertigungsoperationen.
- Werkzeugauswahl.
- 3D Fertigungsattribute.



*Sie müssen **3D Fräsen-Milling** installiert haben, damit Sie die Beispiele in diesem Kapitel ausführen können. Diese Beispiele werden nur in Zoll-Einheiten angegeben. Sie müssen den **Basis-Werkzeugkatalog** installiert haben.*

Dieses Tutorial zeigt Ihnen, wie Sie ein einfaches Bauteil erstellen, Werkzeugwege erzeugen und Werkzeugwege, die zur Bearbeitung des Bauteils verwendet werden, ausgeben können.

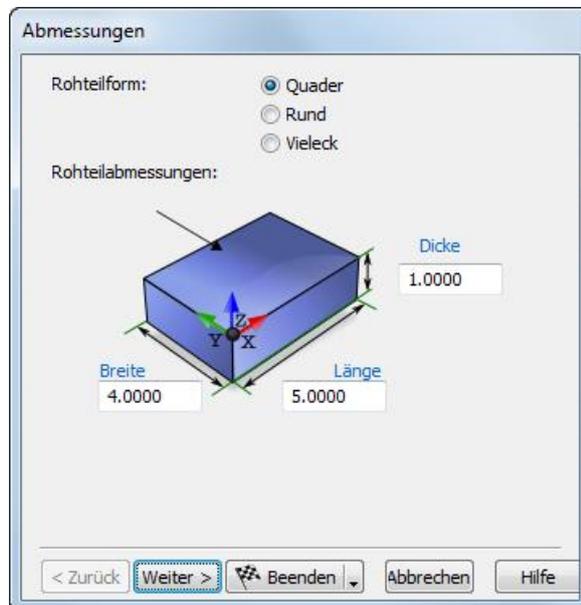
Starten Sie FeatureCAM (auf Seite 2), um das 3D Fräsbeispiel zu verwenden, erstellen Sie eine neue Datei (auf Seite 4) und führen Sie dann folgende Schritte aus:

- 1 Legen Sie das Rohteil fest (auf Seite 66).
- 2 Legen Sie die Geometrie fest (auf Seite 66).
- 3 Erstellen Sie die Fläche der Flasche (auf Seite 70).
- 4 Zeigen Sie das Bauteil an (auf Seite 71).
- 5 Legen Sie ein Flächenfräsfeature an (auf Seite 73).
- 6 Simulieren Sie die Werkzeugwege (auf Seite 76).

Definition des Rohteils

Das Rohteil ist das Ausgangsmaterial, von dem Sie Ihr Bauteil schneiden können.

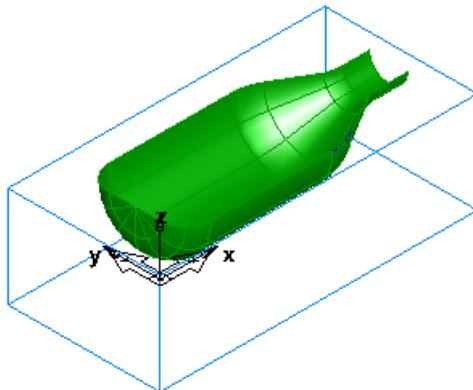
- 1 Auf der **Abmessungen**-Seite des **Rohteil**-Assistenten:



- a Geben Sie eine **Dicke** von **2** ein.
 - b Geben Sie eine **Weite** von **3** ein.
 - c Geben Sie eine **Länge** von **6,25** ein.
 - d Klicken Sie auf **Fertig stellen**.
- 2 Klicken Sie auf **OK**, um die Standardeinstellungen des **Rohteil-Eigenschaften**-Formulars zu bestätigen.

Definieren der Geometrie

Folgend wird beschrieben, wie Sie Ihr Teil gestalten.



1 Wählen Sie **Ansicht > Symbolleisten** aus dem Menü aus und im **Symbolleisten** Bereich:

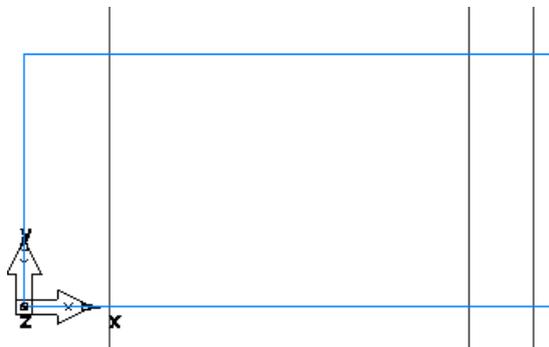
- a Wählen Sie **Erweitert**.
- b Wählen Sie **Geometrie**.
- c Klicken Sie auf **OK**.

2 Erstellen Sie drei vertikale Linien:

- a Auf der **Geometrie** Symbolleiste, wählen Sie **Vertikal**  aus dem **Linie**  Menü.

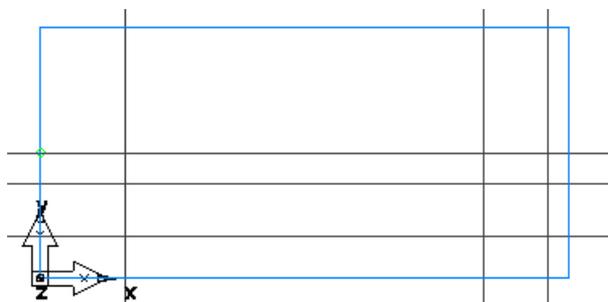


- b In der **Feature/Geometrie Bearbeitung** Leiste geben Sie ein XYZ von **X 1, Z 0** ein und drücken auf **Erstellen**.
- c Erstellen Sie eine zweite Linie und geben Sie für ein XYZ ein **X** von **5,25**, ein **Z** von **0** ein und drücken Sie auf **Erstellen**.
- d Erstellen Sie eine dritte Linie, indem Sie für XYZ ein **X 6, Z 0** eingeben und **Enter** drücken.



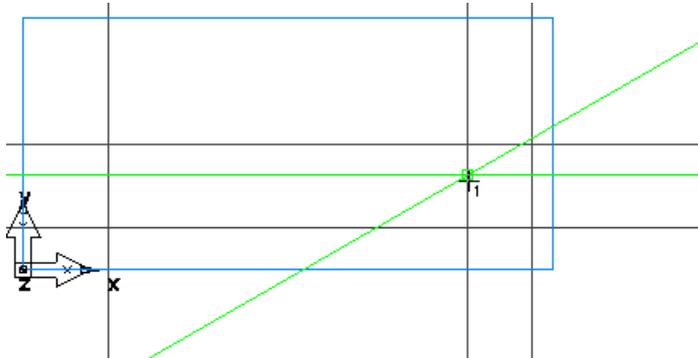
3 Erstellen Sie drei horizontale Linien:

- a Auf der **Geometrie** Werkzeugleiste, wählen Sie **Horizontal**  aus dem **Linie**  Menü.
- b Geben Sie ein XYZ mit **Y 0,5, Z 0** und drücken Sie auf **Erstellen**.
- c Erstellen Sie eine zweite Linie durch eine Eingabe von XYZ mit **Y 1,125, Z 0** und drücken Sie auf **Eingabe**.
- d Erstellen Sie eine Dritte Linie durch eine Eingabe von XYZ mit **Y 1,5, Z 0** und drücken Sie **Eingabe**.



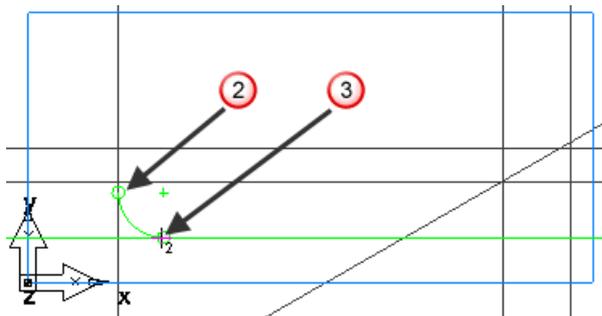
4 Erstellen Sie eine durchgezogene Linie:

- a Auf der **Geometrie** Werkzeugleiste wählen Sie **Punkt, Winkel**  aus dem **Linie**  Menü.
- b In der **Feature/Geometrie Bearbeitung** Leiste, geben Sie einen Winkel **A** mit **30** ein.
- c Im **1** Grafik Fenster klicken Sie auf den Schnittpunkt zwischen der zweiten horizontalen und zweiten vertikalen Linie, um eine durchgezogene Linie zu erstellen.



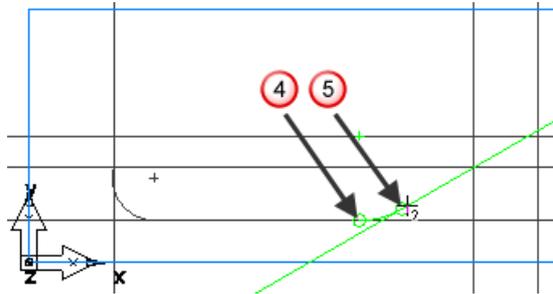
5 Bögen erstellen.

- a Wählen Sie auf der **Geometrie**-Symbolleiste **2 Punkte, Radius**  aus dem **Bogen**  Menü aus.
- b In der **Feature/Geometrie Bearbeitung** Leiste, geben Sie einen Radius **R** mit **0,5** ein und klicken Sie die vertikale Linie um den Punkt **2** und die horizontale Linie um den Punkt **3**.

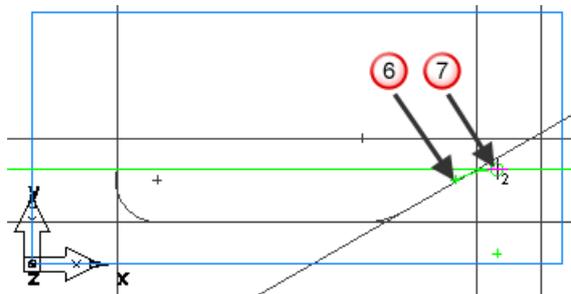


- c Erstellen Sie einen zweiten Bogen:

In der **Feature/Geometrie Bearbeitung** Leiste, geben Sie einen Radius **R** mit **1,0** ein und klicken Sie auf die horizontale Linie um den Punkt **4** und die durchgezogene Linie um den Punkt **5**.

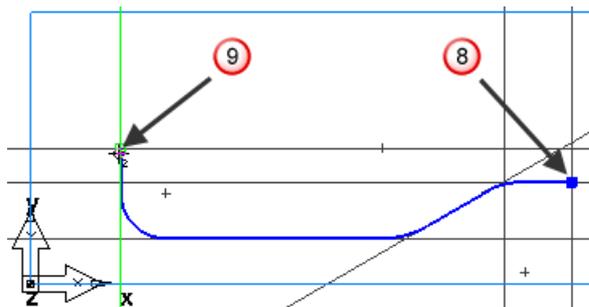


- d Erstellen Sie den dritten Bogen durch klicken auf die durchgezogene Linie um den Punkt **6** und die horizontale Linie um den Punkt **7**.



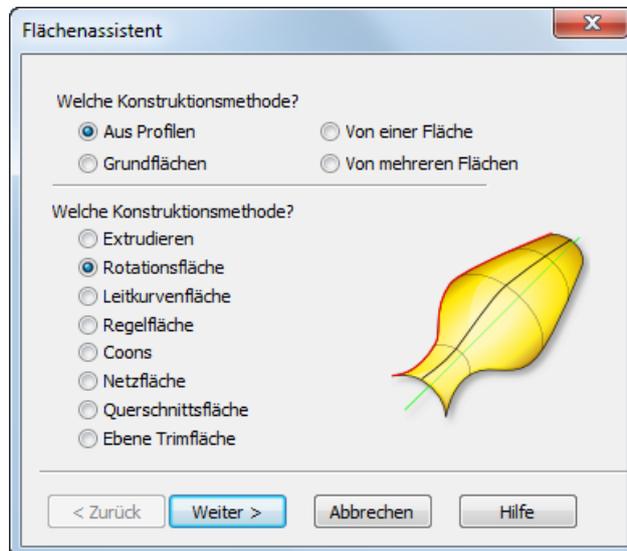
- 6 Um das Teil zu fräsen müssen Sie die Profile verketten.

- a Wählen Sie den **Profile**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.
- b Im **Kurvenerstellung** Formular wählen Sie die **Kurvenstücke** wählen  Schaltfläche.
- c Klicken Sie auf den Schnittpunkt der vertikalen und horizontalen Linie am Punkt **8** und an der Überschneidung der vertikalen und horizontalen Linie am Punkt **9**.

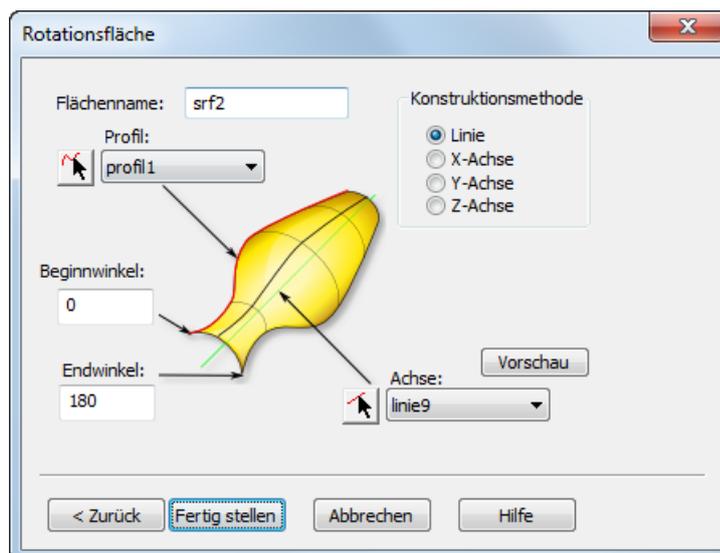


Zum Erstellen der Flaschen-Fläche:

- 1 Wählen Sie den **Flächen**  -Schritt aus dem **Schritte**-Bedienfeld aus.
- 2 Klicken Sie im **Flächen**-Assistent auf **Rotationsfläche** und klicken Sie dann auf **Weiter**.



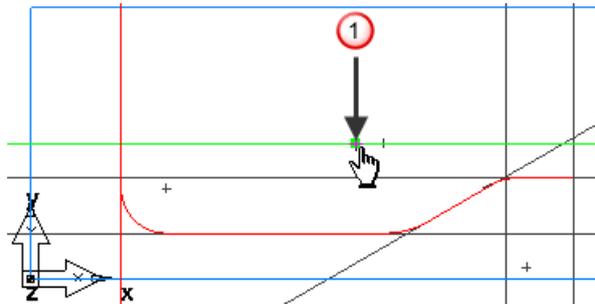
- 3 Auf der **Rotationsfläche**-Seite:



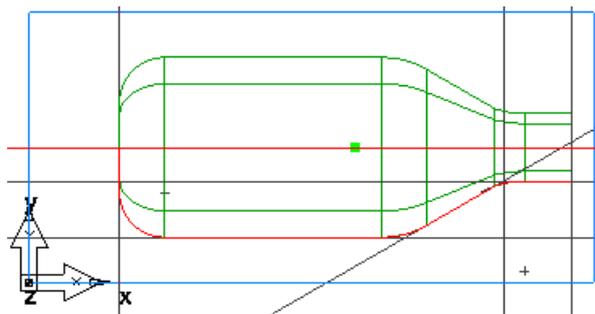
- a Geben Sie einen **Beginnwinkel** von **0** ein.
- b Geben Sie einen **Endwinkel** von **180** ein.
- c FeatureCAM wählt automatisch Ihr verkettetes Profil im **Profil**-Feld aus.

- d Klicken Sie im **Achse**-Feld auf die **Linie** anklicken

 -Schaltfläche und wählen die horizontale Linie um Punkt **1** aus.

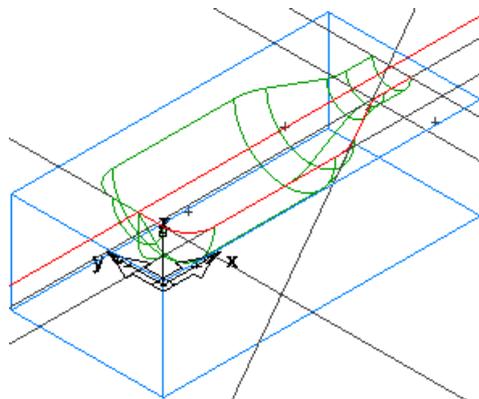


Klicken Sie auf **Fertigstellen**.



Betrachten des Teils

- 1 Um die Ansicht auf die isometrische Ansicht zu ändern, klicken Sie die **Isometrisch**  Schaltfläche auf der **Standard** Symbolleiste an.



- 2 Steuern Sie, wie das Teil dargestellt wird, in den **Darstellungsoptionen**.
- a Wählen Sie aus dem Menü **Optionen > Ansichten** aus. Das **Darstellungsoptionen** Formular wird geöffnet.
 - b Wählen Sie die **Nur Flächenkanten zeigen** Option und klicken Sie auf **Ausführen**.

Dies zeigt die Flächen nur mit ihren äußeren Grenzen und getrimmten Schleifen an. Keine zusätzlichen Linien werden im Innenraum der Fläche gezeichnet. Diese Option beschleunigt das Anzeigen von großen Modellen sehr stark.

- c Wählen Sie jetzt die **Nur Flächenkanten anzeigen** Option ab und klicken Sie **Ausführen**.

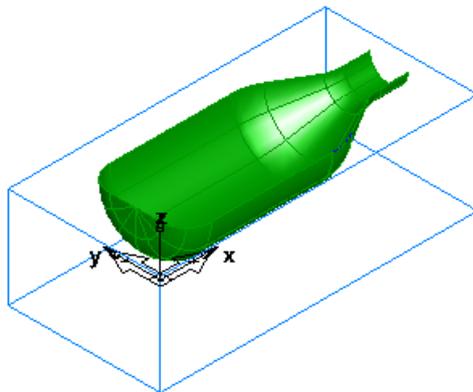
Sie sollten jetzt Ihr Bauteil, mit Linien im Innenraum der Fläche gezeichnet, sehen. Das hilft bei der Visualisierung, macht aber für große Modelle die Anzeige des Bauteils langsamer.

- d Geben Sie eine **Flächentoleranz Drahtmodell** von **20** ein und klicken Sie auf **Anwenden**.

Dies zeigt die Fläche mit mehreren Linien an. Wenn Sie den Wert der **Flächentoleranz** verringern, verbessert sich die Darstellungsqualität, aber verlangsamt die Grafik.

- e Klicken Sie auf **OK**, um das Formular zu schließen.

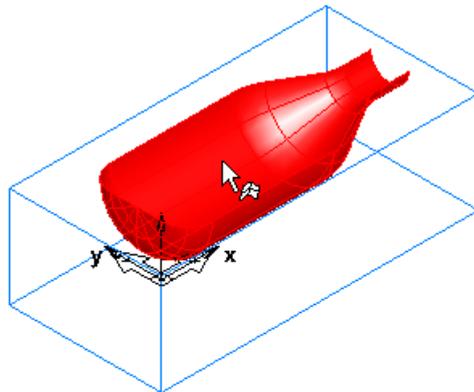
- 3 Klicken Sie im **Ausblenden**  Menü auf der **Erweitert**-Symbolleiste auf die Schaltfläche **Alle Geometrien ausblenden** .
- 4 Wählen Sie aus dem **Zeigen** -Menü auf der **Erweitert**-Symbolleiste die **Alle Flächen zeigen** -Option aus.
- 5 Klicken Sie die **Schattieren**  Schaltfläche auf der **Standard** Symbolleiste, um das Bauteil zu schattieren.



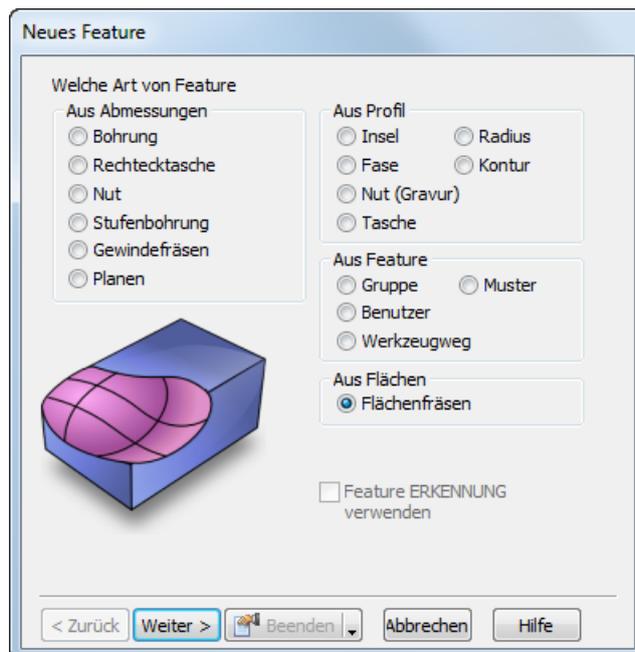
Flächenfräsfeature erstellen

Im Folgenden wird gezeigt, wie Sie Flächenfeatures erstellen können. Anschließend können Sie Werkzeugwege für mehrere Flächen mit einer Reihe von 3D-Werkzeugwegstrategien generieren.

- 1 Klicken Sie auf der Werkzeuliste **Standard** auf die Schaltfläche **Auswahl**  und wählen Sie die Fläche (**srf1**) aus. Diese wird in der Auswahl nun rot angezeigt.

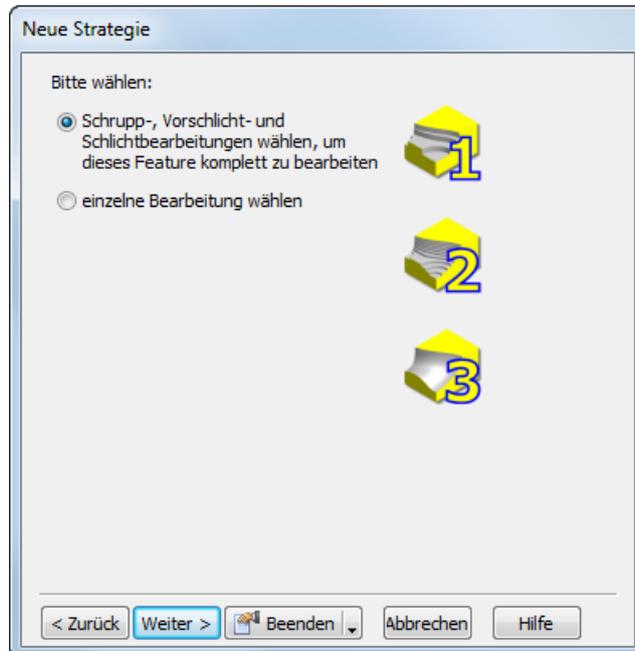


- 2 Wählen Sie den Schritt **Merkmale**  im Feld **Schritte** aus.
- 3 Wählen Sie im Assistenten **Neues Merkmal** im Bereich **Aus Fläche** die Option **Flächenfräsen** aus und klicken Sie auf Weiter.

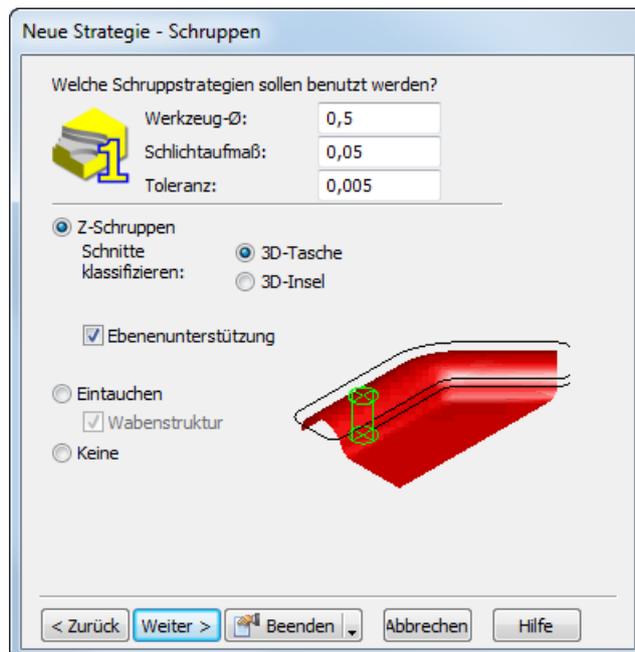


- 4 Klicken Sie auf der Seite **Bauteilflächen** auf **Weiter**.

- 5 Wählen Sie auf der Seite **Neue Strategie** die Option **Schruppen**, **Vorschlichten** und **Schlichten** wählen aus und klicken Sie auf **Weiter**.



- 6 Gehen Sie auf der Seite **Schruppen** wie folgt vor:



- a Wählen Sie die Option **Z-Schruppen** aus.
b Wählen Sie die Option **3D-Tasche** aus.
c Klicken Sie auf **Weiter**.

- 7 Wählen Sie auf der Seite **Vorschlichten** die Option **Keine** aus und klicken Sie auf **Weiter**.

Neue Strategie - Vorschlichten

Welche Vorschlichtstrategien sollen benutzt werden?

Werkzeug-Ø: 0,5
Schlichtaufmaß: 0,05
Toleranz: 0,001

Parallel
Richtung X parallel Y parallel
Parallelwinkel: 0

Z-Vorschlichten
 Z-Schichten
 Keine

< Zurück Weiter > Beenden Abbrechen Hilfe

- 8 Wählen Sie auf der Seite **Schichten** die Option **Isolinie** aus.

Neue Strategie - Schichten

Welche Schichtstrategien sollen benutzt werden?

Werkzeug-Ø: automatisch (Flächenkrümmung) Werkzeug-Ø angebe 0,5
Toleranz: 0,001

Horizontal + Vertikal
Flachgrenzen 60
Überlappung 0

Isolinie
 Parallel
 Z-Ebene
 Keine

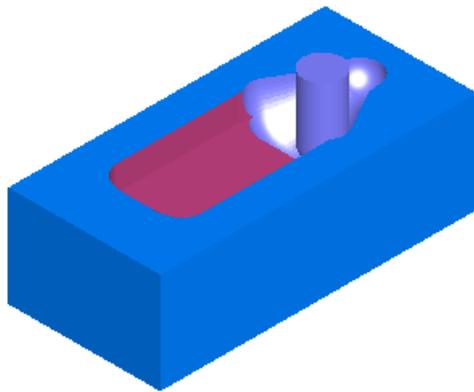
< Zurück Weiter > Beenden Abbrechen Hilfe

- 9 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Beenden**.

Werkzeugwege simulieren

So können Sie den simulierten Werkzeugweg ansehen:

- 1 Wählen Sie den Assistent **Werkzeugweg**  aus dem Feld **Assistent** aus. Dies öffnet die Symbolleiste **Simulation**.
- 2 Klicken Sie auf die Schaltfläche **3D Simulation**  und klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Start** , um mit der Simulation zu beginnen. Wenn das Formular **Optionen zur automatischen Anordnung** erscheint, klicken Sie auf **OK**, um es zu schließen. Dies bestätigt die standardmäßige Anordnungsoption.



Beachten Sie, wie die Werkzeugwege genau simuliert werden, inklusive der Bauteil-Drehungen.

- 3 Klicken Sie auf **Auswerfen** . Die Symbolleiste **Simulation** wird vom Bildschirm entfernt.

Einführung ins Drahterodieren

Dieses Tutorial gibt einen Überblick über die Grundlagen der Erstellung von Drahterodier-Werkzeugwegen. Es zeigt Ihnen:

- Einstellung der Material- und Drahtstärke.
- Erstellen von Drahterodierfeatures.
- Festlegen einer Drahterodier-Schneidestrategie.
- Simulation von Drahterodier-Werkzeugwegen.



*Sie müssen über eine Lizenz für die **Drahterodieren-Option** verfügen, um diese Tutorial ausführen zu können.*

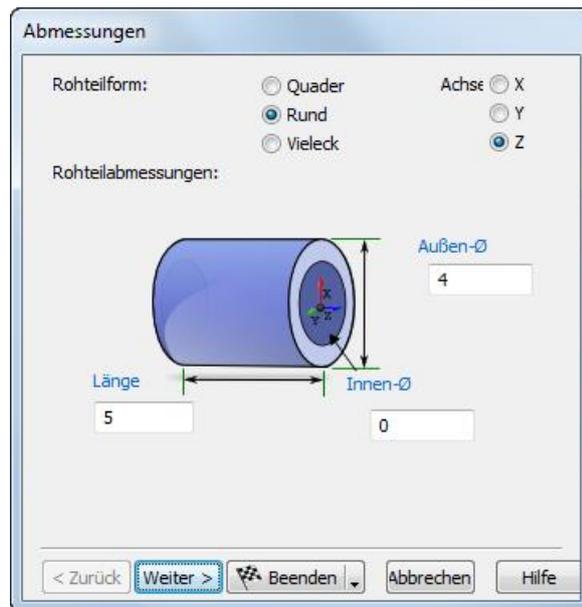
Starten Sie FeatureCAM (auf Seite 2), um das Drahterodier-Beispiel zu verwenden, legen Sie eine neue Datei (auf Seite 4) mit einer **Art Drahterodieren Setup** an und führen Sie dann folgende Schritte aus:

- 1 Legen Sie das Rohteil fest (auf Seite 77).
- 2 Erstellen Sie die Kontur (auf Seite 78).
- 3 Legen Sie ein Drahterodier-Feature an (auf Seite 80).
- 4 Simulieren Sie den Drahterodier-Werkzeugweg (auf Seite 81).
- 5 Erzeugen Sie NC-Code (Drahterodieren) (auf Seite 83).
- 6 Fügen Sie einen Schrägenwinkel hinzu (auf Seite 84).

Definition des Rohteils

Die vorbereitenden Schritte definieren das Rohteil und bestimmen das Koordinatensystem und die Ansicht.

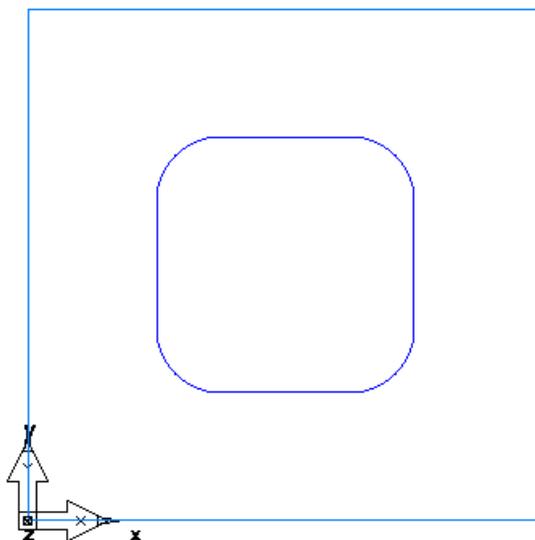
- 1 Gehen Sie auf der Seite **Abmessungen** im Assistenten **Rohteil** wie folgt vor:



- a Geben Sie eine **Dicke** von **0,5** ein.
- b Geben Sie eine **Breite** von **4** ein.
- c Geben Sie eine **Länge** von **4** ein.
- d Wählen Sie im Menü **Beenden** die Schaltfläche **Beenden** aus.

Erstellen des Profils

Dieser Schritt definiert das Profil.



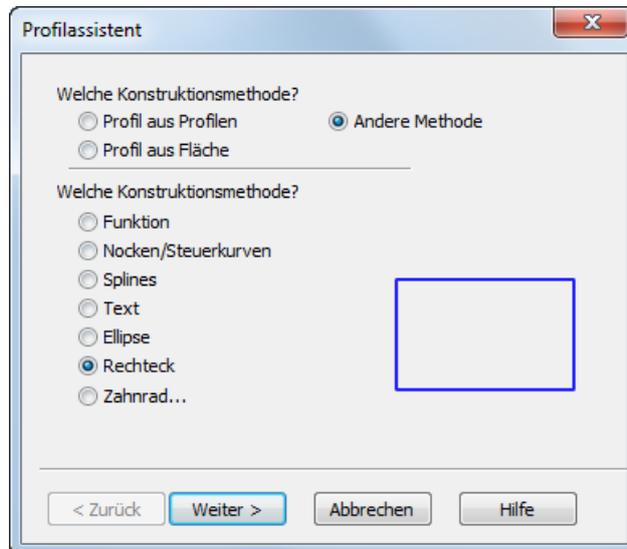
- 1 Wählen Sie den **Profile**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.

2 Im **Profil erstellen**-Dialog, wählen Sie die **Profilassistent**



-Schaltfläche aus.

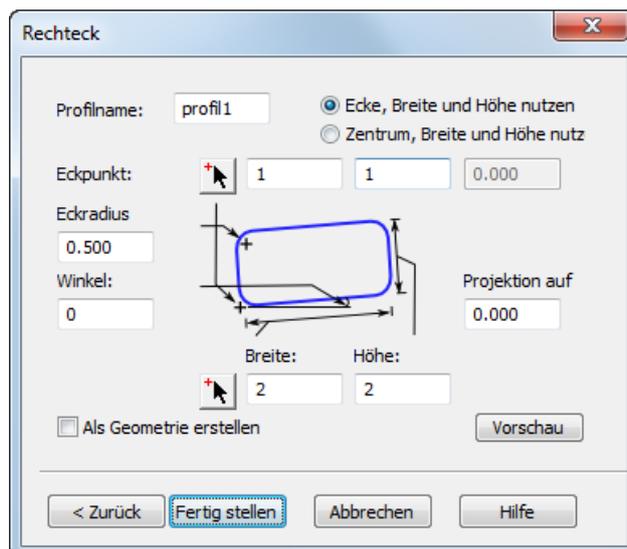
3 im **Profilassistenten**:



a Wählen Sie als Konstruktionsmethode **Andere Methoden** aus.

b Wählen Sie als Element **Rechteck** aus.

4 Klicken Sie auf **Weiter**. Auf der **Rechteck** Seite:



a Wählen Sie **Ecke, Breite und Höhe nutzen** aus.

b Setzen Sie die Eckpunkte auf **1, 1** und **0**.

c Geben Sie eine Eckenradius von **0.5** ein.

d Geben Sie eine **Breite** von **2.0** ein.

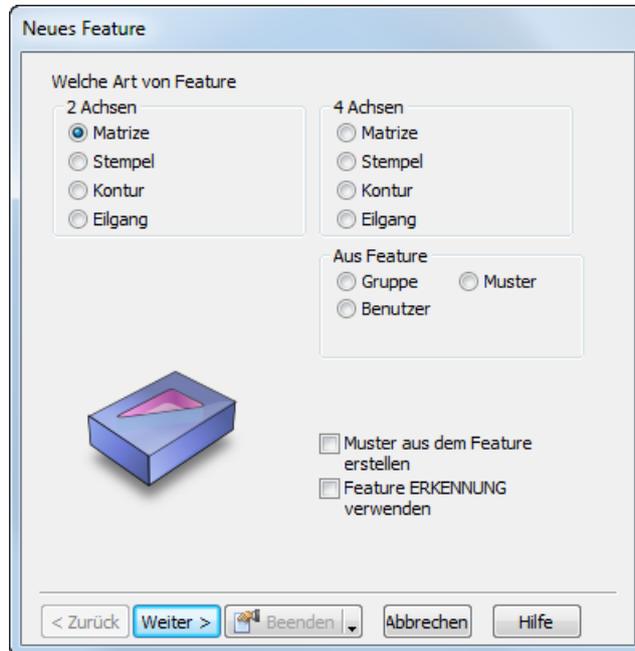
e Geben Sie eine **Höhe** von **2.0** ein.

f Klicken Sie auf **Fertig stellen**.

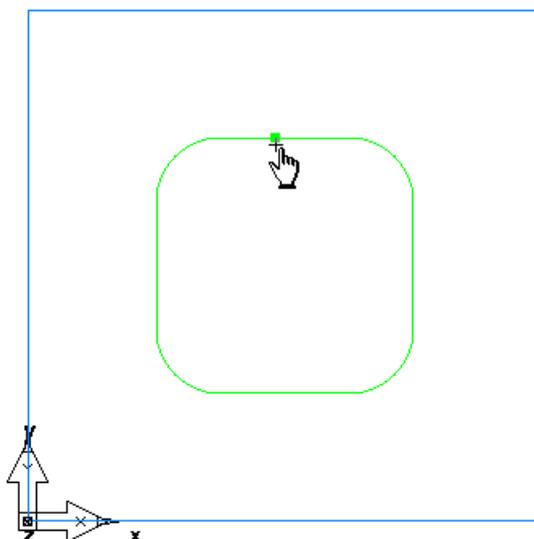
Drahterodieren Feature hinzufügen

Dieses Beispiel zeigt Ihnen, wie Sie ein Drahterodieren Feature erstellen.

- 1 Klicken Sie auf **Features**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.
- 2 Im **Neues Feature** Assistenten wählen Sie die **Matrize** Option im **2 Achsen** Rahmen und klicken auf **Weiter**.

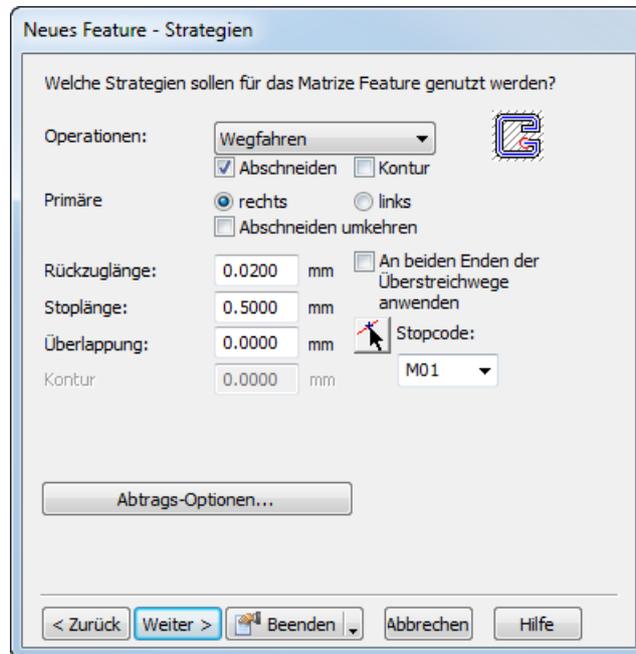


- 3 Wählen Sie auf der **Profile**-Seite die **Profil oder Geometrie** anklicken.  Schaltfläche, wählen Sie das Profil, das Sie gerade eben erstellt haben und klicken auf **Weiter**.



- 4 Auf der **Position** Seite, klicken Sie auf **Weiter**.

- 5 Auf der **Abmessungen** Seite, geben Sie eine **Dicke** von **0,5** ein und klicken auf **Weiter**.
- 6 Auf der **Beginn** Seite, klicken Sie auf **Weiter**.
- 7 Auf der **Strategien** Seite:



- a Auf der **Operationen** Seite wählen Sie **Rückzug**.
- b Wählen Sie die Option **Abstechen** aus.
- c Wählen Sie die Option **Kontur** aus.
- d Klicken Sie auf **Fertig stellen**.

Einen Drahterodieren-Werkzeugweg simulieren

Nun haben Sie die Features mit FeatureCAM automatisch erstellt:

- Wählt die geeignetsten Werkzeuge und Operationen aus;
- Empfiehlt Bearbeitungsstrategien;
- Berechnet Drehzahlen und Vorschübe;
- Generiert Werkzeugwege und erstellt den NC-Code.

Um den simulierten Werkzeugweg zu betrachten:

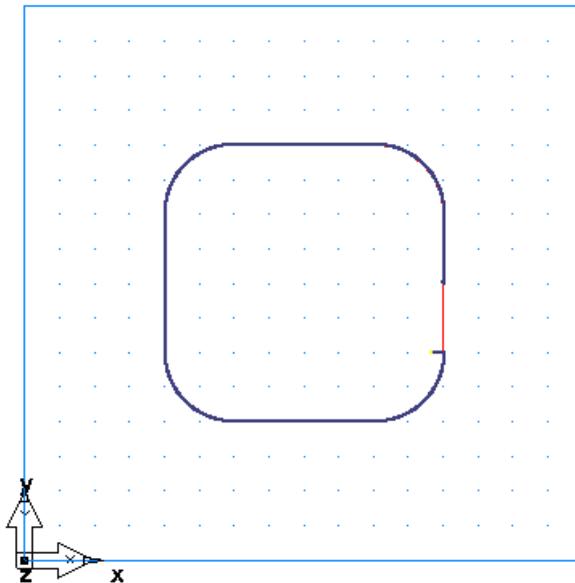
- 1 Wählen Sie den Assistent **Werkzeugweg**  aus dem Feld **Assistent** aus. Dies öffnet die Symbolleiste **Simulation**.



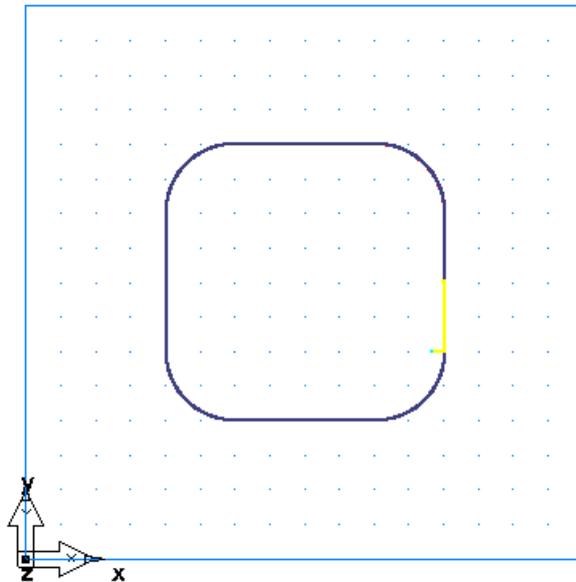
- 2 Klicken Sie die **2D Simulation**  Schaltfläche aus der **Simulation** Symbolleiste an.
- 3 Bewegen Sie den **Geschwindigkeit**  -Schieberegler um die Simulationsrate festzulegen.
- 4 Aus der **Zur nächsten Operation**  Menüschaltfläche, wählen Sie die **Bis zur nächsten Operation**  Schaltfläche um die Rückzug-Operation zu sehen. Wenn das Formular **Optionen zur automatischen Anordnung** erscheint, klicken Sie auf **OK**, um es zu schließen.



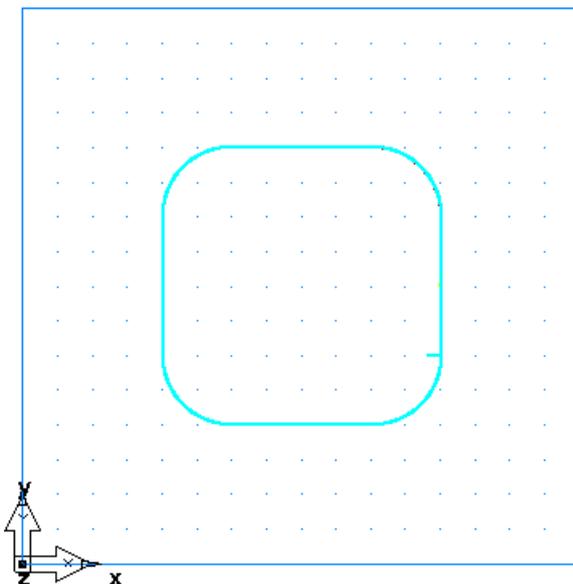
*Wenn Sie die Simulationsgeschwindigkeit verringern möchten, verschieben Sie den **Simulationsgeschwindigkeit**  - Schieberegler nach links.*



- 5 Klicken Sie erneut auf die **Bis zur nächsten Operation**  Schaltfläche, um die Abschneiden-Operation zu sehen.



- 6 Klicken Sie erneut auf die **Bis zur nächsten Operation**  Schaltfläche, um die abschließende Kontur-Operation zu sehen.



- 7 Klicken Sie auf **Auswerfen** .

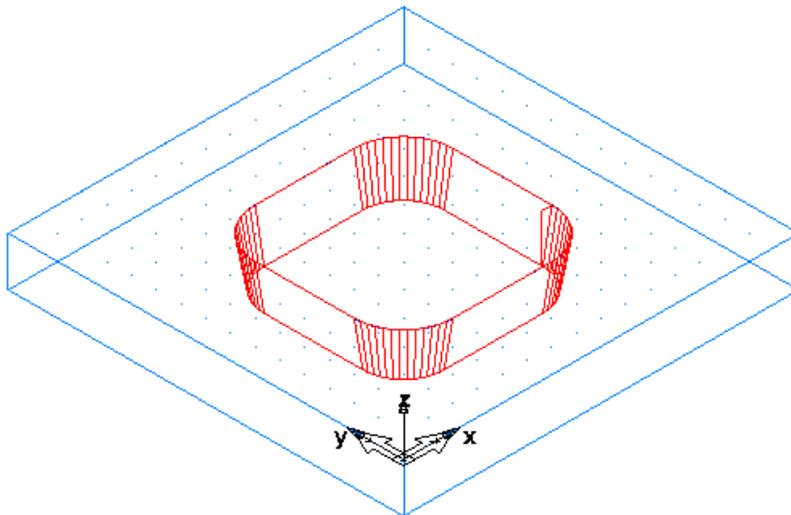
Einen NC Code generieren.

FeatureCAM generiert den NC-Code um Teile auf einer CNC Maschine zu fertigen. Sie können NC-Code generieren nachdem Sie das Teil simuliert haben und dadurch die Werkzeugwege berechnet wurden.

- 1 Wählen Sie den **NC Code**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld. Das **NC Code** Formular wird geöffnet.
- 2 Klicken Sie die **Den NC-Code anzeigen**  Schaltfläche um den NC-Code zu generieren.

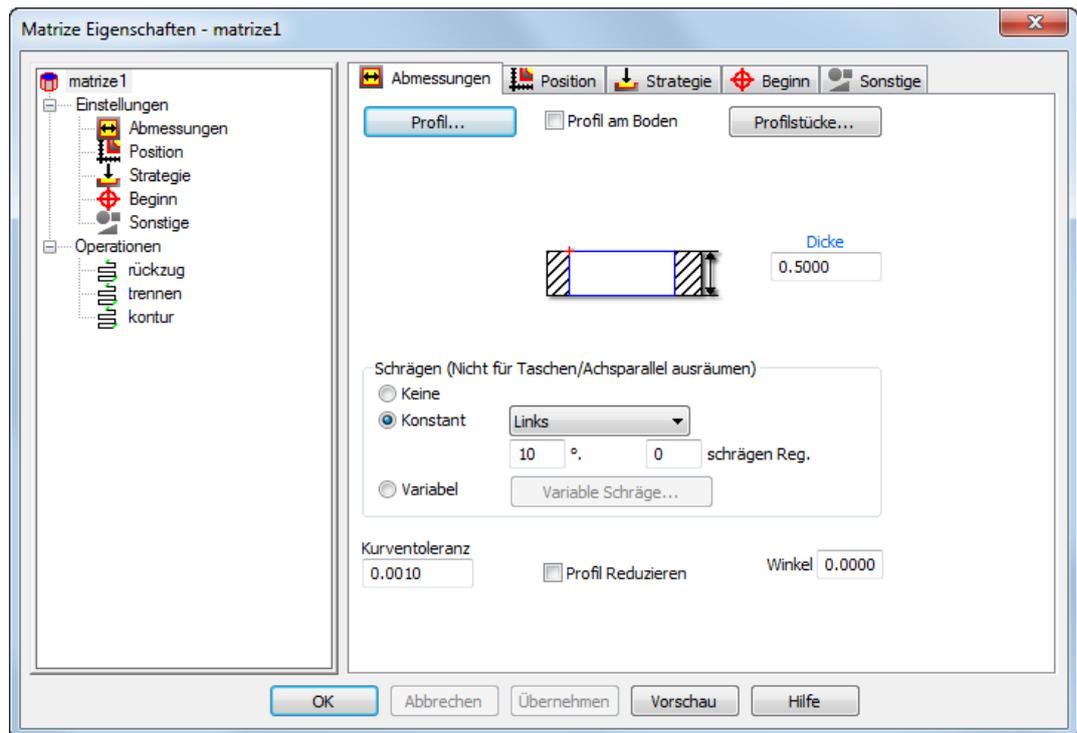
Hinzufügen eines Schrägenwinkels

Dieses Beispiel zeigt, wie Sie einem Drahterodier-Bauteil einen Schrägenwinkel hinzufügen.

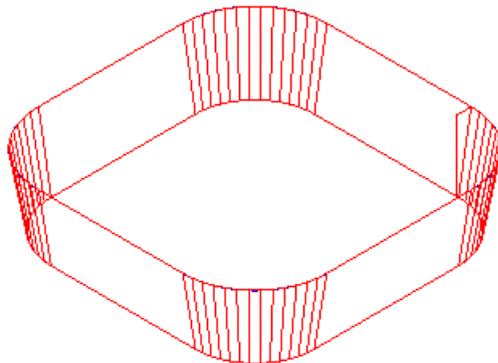


- 1 Öffnen Sie das **Baugruppe Ansicht**-Bedienfeld, wählen Sie das **die1**-Feature aus **Setup1** aus und klicken Sie auf die **Eigenschaften** -Schaltfläche in der **Feature/Geometrie ändern**-Symbolleiste.

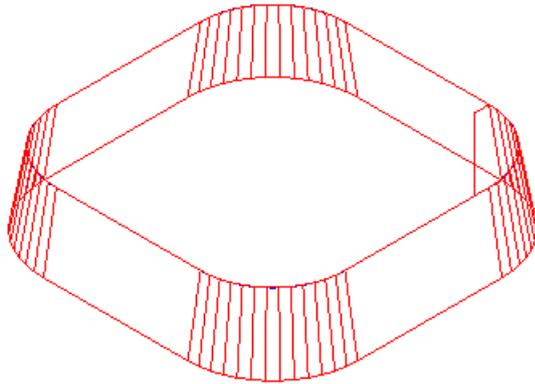
2 Im Eigenschaften-Dialog für die1:



- Wählen Sie **Konstant** aus.
 - Wählen Sie für den Schrägentyp **Links** aus.
 - Geben Sie einen ° von **10** für den Schrägenwinkel ein.
 - Klicken Sie auf **Übernehmen**.
- 3 Klicken Sie auf die **Rohteil ausblenden** -Schaltfläche aus dem **Ausblenden** -Menü auf der **Erweitert**-Symbolleiste.
- 
- 4 Klicken Sie auf die **Isometrische Ansicht** -Schaltfläche auf der **Standard**-Symbolleiste.



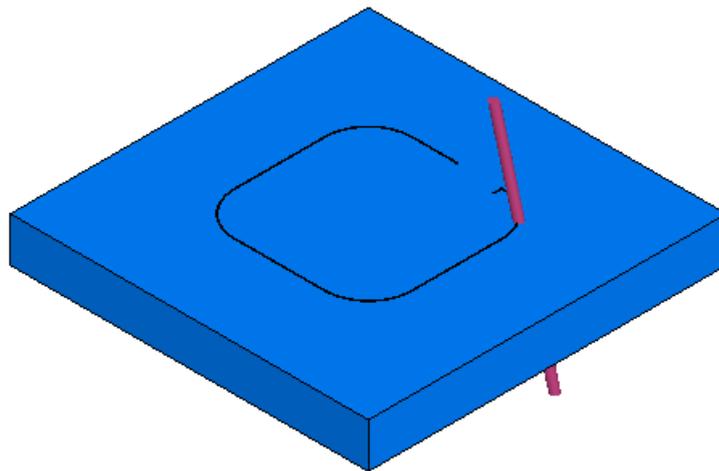
- 5 Kehren Sie zum **Eigenschaften**-Dialog zurück, setzen Sie den Schrägentyp auf **Rechts** und klicken Sie auf **Übernehmen**.



- 6 Setzen Sie den Gewindetyp wieder auf **Links** zurück und klicken Sie auf **OK**, um den **Eigenschaften**-Dialog zu schließen.

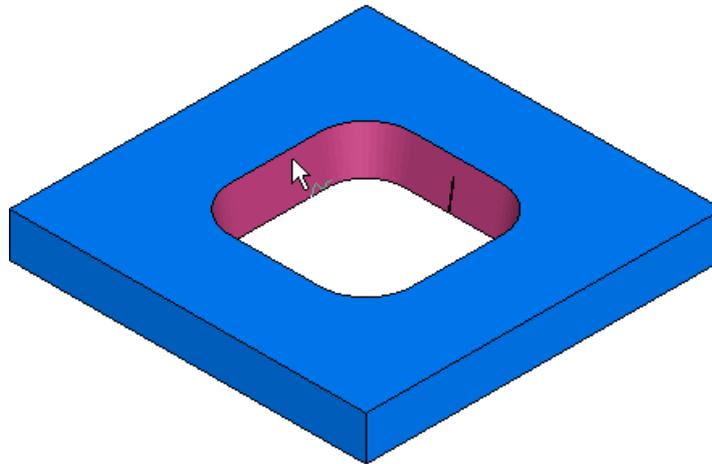
- 7 Wählen Sie den **Fräsweg**  Schritt aus dem **Schritte** Bedienfeld.

- 8 Klicken Sie auf die **3D Simulation** -Schaltfläche und dann auf die **Start** -Schaltfläche.



- 9 Klicken Sie auf die **Auswählen** -Schaltfläche auf der **Standard**-Symbolleiste.

- 10 Klicken Sie innerhalb des Profils. FeatureCAM löscht diesen Bereich des Rohteils.



- 11 Klicken Sie auf **Auswerfen** .

- 12 Im **Zeigen** -Menü auf der **Erweitert**-Symbolleiste klicken Sie auf die **Rohteil zeigen** -Schaltfläche.

Einführung in die Feature Erkennung

In FeatureCAM gibt es zwei Arten der Feature Erkennung. Sie werden in den folgenden Beispielen behandelt:

- Automatische Feature-Erkennung (auf Seite 89) — Erkennt alle Features in einem Volumenmodell automatisch.
- Interaktive Feature-Erkennung (auf Seite 95) — Erkennt einzelne Features von einem Volumenmodell.

Beispiel für automatische Feature-Erkennung

Dieses Beispiel zeigt, wie Sie die automatische Feature-Erkennung verwenden können, um Features in einem Volumenmodell zu erkennen.

Starten Sie FeatureCAM (auf Seite 2), wenn Sie das Beispiel für automatische Feature-Erkennung einsetzen möchten, legen Sie eine neue Datei an (auf Seite 4) und führen dann folgende Schritte aus:

- 1** Importieren Sie das **ug_plate.x_t**-Volumenmodell (auf Seite 90).
- 2** Verwenden Sie die automatische Feature-Erkennung, um die Features anzulegen (auf Seite 92).
- 3** Simulieren Sie die Werkzeugwege (auf Seite 94).

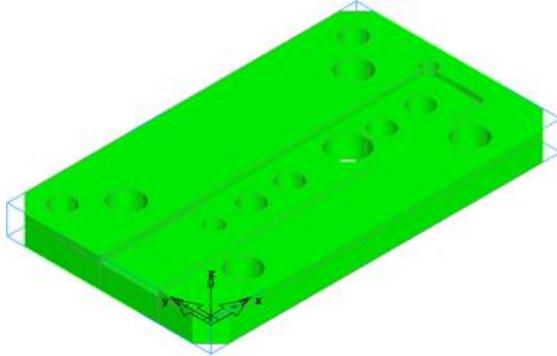
Import des Volumenmodells

Dieser Schritt zeigt, wie Sie ein Volumenmodell in FeatureCAM importieren können.

So importieren Sie ein Volumenmodell:

- 1 Wenn der **Abmessungen**-Dialog angezeigt wird, klicken Sie auf **Abbrechen**, um ihn zu schließen.
- 2 Wählen Sie die Menüoption **Datei > Import** aus, um den **Importieren**-Dialog anzuzeigen.
- 3 Navigieren Sie zum Ordner
`\FeatureCAM\Examples\FeatureRECOGNITION`.
- 4 Wählen Sie die **ug_plate.x_t**-Datei aus und klicken Sie auf **Öffnen**.
Der **Importmöglichkeiten**-Dialog wird angezeigt
- 5 Wählen Sie die Option **Importiere mit Assistent** aus und klicken Sie auf **Weiter**.
Die Seite **Setup Z-Richtung wählen** wird geöffnet.
- 6 Klicken Sie auf **Weiter**.
Die Seite **Setup X-Richtung wählen** wird angezeigt.
- 7 Klicken Sie auf **Weiter**.
Die **Rohteiltyp**-Seite wird geöffnet.
- 8 Wählen Sie **Rohteil** aus und klicken Sie auf **Weiter**.
Die **Rohteilabmessungen**-Seite wird angezeigt.
- 9 Wählen Sie die Option **Rohteilgröße von Bauteil berechnen** aus und klicken Sie auf **Weiter**.
Die Seite **Setup XYZ Nullposition wählen** wird angezeigt.
- 10 Klicken Sie auf  **LL**.
Dieses lokalisiert das Setup (den Ursprung des Koordinatensystems des Bauteils auf der Maschine) in der unteren linken Ecke des Rohteils.
- 11 Klicken Sie auf **Beenden**, um den Import-Assistenten zu schließen.
Das Bauteil wird in das Dokument importiert.

- 12 Drücken Sie die **Ctrl+1**-Tasten, um eine isometrische Ansicht auszuwählen.



*Sie können Weiteres über die im Import-Assistenten verfügbaren Optionen lernen, wenn Sie auf die **Hilfe-Schaltfläche** jeder Seite klicken.*

Verwendung der automatischen Feature-Erkennung

Dieser Schritt zeigt, wie Sie die automatische Feature-Erkennung einsetzen, um Features anzulegen.

So verwenden Sie automatische Feature-Erkennung:

- 1 Wählen Sie die Menüoption **Konstruktion > Automatische Feature-Erkennung** aus.

Der **Automatische Feature-Erkennung**-Dialog wird angezeigt.

- 2 Wählen Sie Ihr importiertes Volumenmodell aus der Liste aus.
- 3 Klicken Sie auf **Optionen**.

Der **AFE-Optionen**-Dialog wird angezeigt

- 4 Im **AFE-Optionen**-Dialog:

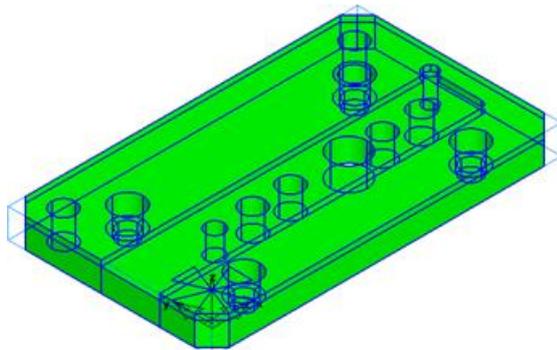
- a Wählen Sie **Mit Planen** aus.
- b Wählen Sie **Bohrungsmuster erstellen** aus.
- c Wählen Sie **3D Feature erstellen** ab.

- 5 Klicken Sie auf **OK**, um den **AFE-Optionen**-Dialog zu schließen.
- 6 Klicken Sie auf **Weiter**.

Die Setups-Seite wird geöffnet. Sie können mithilfe dieser Seite auswählen, in welchen Setups die erkannten Features erstellt werden sollen. In diesem Beispiel liegt nur ein Setup vor.

- 7 Klicken Sie auf **Weiter**.

The Features-Seite wird angezeigt. Eine Liste aller erkannten Features wird angezeigt und eine Drahtmodell-Vorschau wird im Grafikfenster dargestellt.



Sie können Features, die Sie nicht planen anzulegen, in der Liste abwählen. In diesem Tutorial brauchen Sie kein Flächenfeature zu erstellen.

- 8 Wählen Sie **face 01** in der Liste ab.

- 9 Klicken Sie auf **Beenden**, um die ausgewählten Features zu erstellen.

Die erstellten Features werden im **Feature Baum** angezeigt.



Sie können den Mauszeiger über den Namen eines Elements im **Feature Baum** führen, damit dieses im Grafikfenster hervorgehoben wird.

Simulation der Werkzeugwege (AFE)

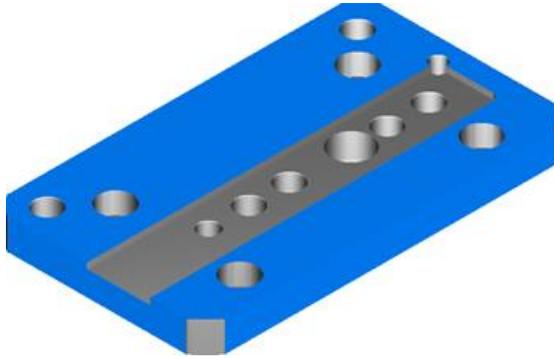
Sie können Werkzeugwege nun simulieren, um die Ergebnisse der Feature-Erkennung anzuzeigen.

So simulieren Sie Werkzeugwege:

- 1 Wählen Sie den Assistent **Werkzeugweg**  aus dem Feld **Assistent** aus. Dies öffnet die Symbolleiste **Simulation**.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **3D Simulation**  und klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Start** , um die Simulation zu beginnen. Wenn das Formular **Optionen zur automatischen Anordnung** erscheint, klicken Sie auf **OK**, um es zu schließen. Dies bestätigt die standardmäßige Anordnungsoption.

Die 3D-Schneidesimulation wird im Grafikfenster angezeigt.



Wenn es zu einer Kollision kommt, wird die Simulation angehalten und eine Warnmeldung angezeigt.

- 2 Wenn die Simulation beendet ist, überprüfen Sie das Bauteil, um sicherzustellen, dass keine Kollisionen vorliegen und alle Features korrekt bearbeitet wurden.
- 3 Auf der **Simulation**-Symbolleiste klicken Sie auf **Stopp** , um die Simulation zu löschen.

Beispiel für Interaktive Feature-Erkennung

Dieses Beispiel zeigt, wie Sie die Interaktive Feature-Erkennung einsetzen können, um Features in einem Volumenmodell zu erkennen.

Starten Sie FeatureCAM (auf Seite 2), um das Interaktive Feature-Erkennung-Beispiel zu verwenden, erstellen Sie eine neue Datei (auf Seite 4) und führen Sie dann folgende Schritte aus:

- 1 Importieren Sie das **Integrex.sat**-Volumenmodell (auf Seite 96).
- 2 Setzen Sie die Interaktive Feature-Erkennung ein, um Features zu erstellen (auf Seite 98).
- 3 Ändern Sie die Werkzeugauswahl (auf Seite 102).
- 4 Simulieren Sie die Werkzeugwege (auf Seite 104).

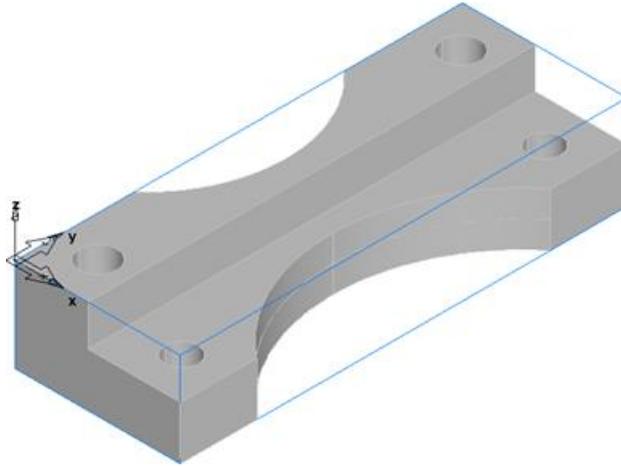
Import des Volumenmodells

Dieser Schritt zeigt, wie Sie ein Volumenmodell in FeatureCAM importieren können.

So importieren Sie ein Volumenmodell:

- 1 Wenn der **Abmessungen**-Dialog angezeigt wird, klicken Sie auf **Abbrechen**, um ihn zu schließen.
- 2 Wählen Sie die Menüoption **Datei > Import** aus, um den **Importieren**-Dialog anzuzeigen.
- 3 Navigieren Sie zum Ordner `\FeatureCAM\Examples\FeatureRECOGNITION`.
- 4 Wählen Sie die **Integrex.sat**-Datei aus und klicken Sie auf **Öffnen**.
Der **Importmöglichkeiten**-Dialog wird angezeigt.
- 5 Wählen Sie **Importiere mit Assistent** aus.
- 6 Klicken Sie auf **Weiter**.
Die Seite **Setup Z-Richtung wählen** wird geöffnet.
- 7 Klicken Sie auf **Weiter**.
Die Seite **Setup X-Richtung wählen** wird angezeigt.
- 8 Klicken Sie auf **Weiter**.
Die **Rohteiltyp**-Seite wird geöffnet.
- 9 Wählen Sie **Rohteil** aus und klicken Sie auf **Weiter**.
Die **Rohteilabmessungen**-Seite wird angezeigt.
- 10 Wählen Sie die Option **Rohteilgröße von Bauteil berechnen** aus und klicken Sie auf **Weiter**.
Die Seite **Setup XYZ Nullposition wählen** wird angezeigt.
- 11 Klicken Sie auf  **LL**.
Dieses lokalisiert das Setup (den Ursprung des Koordinatensystems des Bauteils auf der Maschine) in der unteren linken Ecke des Rohteils.
- 12 Klicken Sie auf **Beenden**, um den the Import-Assistenten zu schließen.
Das Bauteil wird in das Dokument importiert.

- 13** Drücken Sie die **Ctrl+3**-Tasten, um eine isometrische Ansicht auszuwählen.



*Sie können Weiteres über die im Import-Assistenten verfügbaren Optionen erfahren, indem Sie auf die **Hilfe**-Schaltfläche jeder Seite klicken.*

Verwendung der Interaktiven Feature-Erkennung

Dieser Schritt zeigt, wie Sie die Interaktive Feature-Erkennung einsetzen, um Features anzulegen. In diesem Beispiel werden Sie Konturenfeatures und dann Bohrungsfeatures erstellen.

Erstellen der Konturenfeatures

So legen Sie Konturenfeatures an:

- 1 Klicken Sie auf den **Features />**-Schritt im **Assistenten**-Bedienfeld.

Der **Neues Feature**-Dialog wird angezeigt.

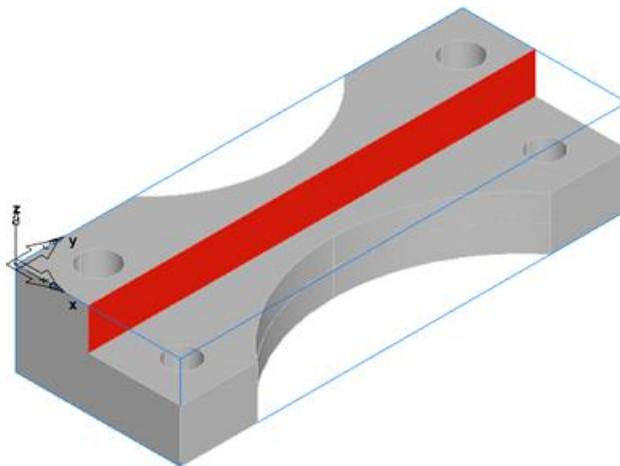
- 2 Aus **Aus Profil** wählen Sie **Kontur** aus.
- 3 Wählen Sie **Feature ERKENNUNG verwenden** aus.
- 4 Klicken Sie auf **Weiter**.

Die **Feature**-Seite wird angezeigt.

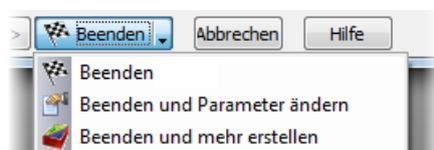
- 5 Wählen Sie **Seitenflächen wählen** aus und klicken Sie auf **Weiter**.

Die **Fläche**-Seite wird geöffnet.

- 6 Wählen Sie im Grafikfenster die Fläche aus, auf der das flache Konturenfeature erstellt werden soll.



- 7 Auf der **Flächen**-Seite klicken Sie auf **Gewählte Elemente hinzufügen** , um die Fläche der Liste hinzuzufügen.
- 8 Klicken Sie auf den Pfeil auf der **Beenden**-Schaltfläche und dann auf die Option **Beenden und mehr erstellen**.



Das Feature wird erstellt und der **Neues Feature** -Dialog wird angezeigt.

- 9 Stellen Sie sicher, dass die Optionen **Kontur** und **Feature ERKENNUNG verwenden** ausgewählt sind und klicken Sie auf **Weiter**.

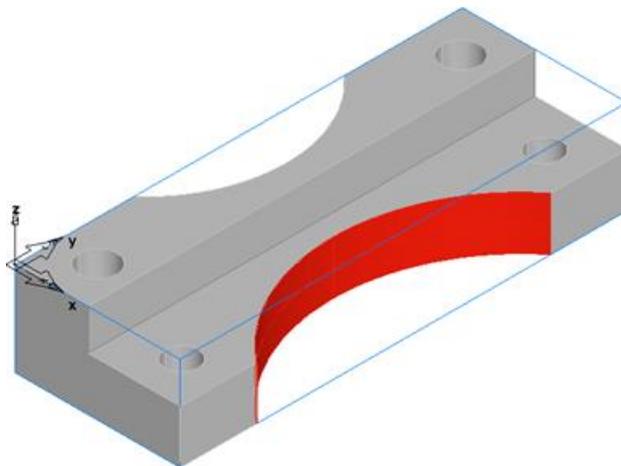
Die **Feature extrahieren**-Seite wird angezeigt.

- 10 Wählen Sie die Option **Seitenflächen wählen** aus und klicken Sie auf **Weiter**.

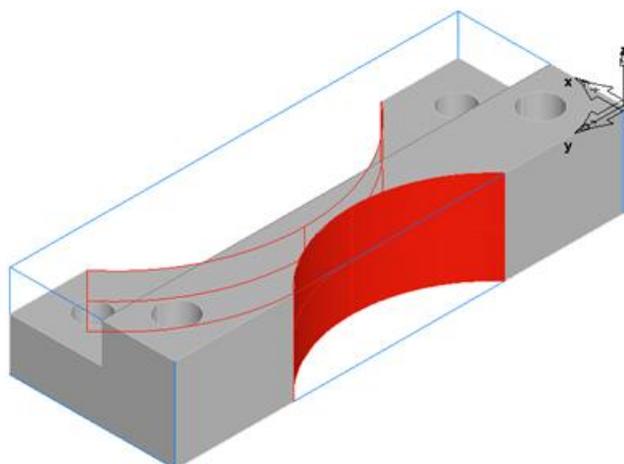
Die **Fläche**-Seite wird geöffnet.

- 11 Im Grafikenfenster wählen Sie die Flächen aus, auf denen Sie die gekrümmten Konturenfeatures erstellen möchten, auf sowohl der Vorder- als auch der Rückseite des Bauteils.

Vorne:



Hinten:



Halten Sie die **Umsch**-Taste gedrückt und klicken Sie, um mehrere Flächen auszuwählen.



Drücken Sie die **Strg+3-** oder **Strg+7-**Tasten, um die isometrische Ansichten der Vorder- und Rückseite auszuwählen.

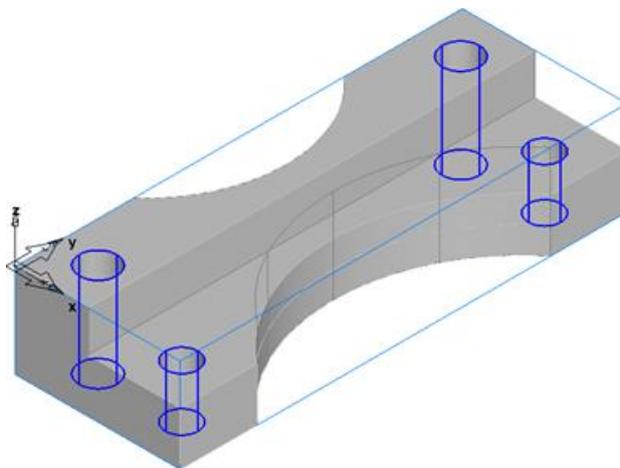
- 12 Auf der **Flächen**-Seite klicken Sie auf **Gewählte Elemente hinzufügen** , um die Flächen der Liste hinzuzufügen.
- 13 Klicken Sie den Pfeil auf der **Beenden**-Schaltfläche und klicken Sie dann auf **Beenden**, um die Features zu erstellen und den Dialog zu schließen.

Erstellen der Bohrungsfeatures

So legen Sie Bohrungsfeatures an:

- 1 Klicken Sie auf den **Features />**-Schritt im **Assistenten**-Bedienfeld.
Der **Neues Feature**-Dialog wird angezeigt.
- 2 Unter **Aus Abmessungen** wählen Sie **Bohrung** aus.
- 3 Stellen Sie sicher, dass **Feature ERKENNUNG verwenden** ausgewählt ist.
- 4 Klicken Sie auf **Weiter**.
Die Seite **Bohrungserkennung-Methode** wird geöffnet.
- 5 Wählen Sie **Alle Bohrungen erkennen** aus und klicken Sie auf **Weiter**.

Eine Vorschau der erkannten Bohrungen wird im Grafikfenster dargestellt.



Sie können nun die Bohrungen auswählen, die Sie erstellen möchten. Ausgewählte Bohrungen werden rot dargestellt.

- 6 Klicken Sie auf **Alle wählen**, um alle erkannten Bohrungen auszuwählen.
- 7 Klicken Sie auf **Beenden**, um die Bohrungsfeatures zu erstellen und den Dialog zu schließen.

Werkzeugauswahl (IFE)

Wenn Sie die Feature-Erkennung einsetzen, können Sie Features erstellen, für die keine Werkzeuge für die Bearbeitung vorliegen.

In diesem Beispiel gibt es kein Werkzeug, das den Erfordernissen für Bohrungen mit großem Durchmesser entspricht. Wenn Sie versuchen, eine Simulation durchzuführen, wird die Meldung **NC-Code-Erstellung fehlgeschlagen** angezeigt.

In diesem Fall können Sie Folgendes tun:

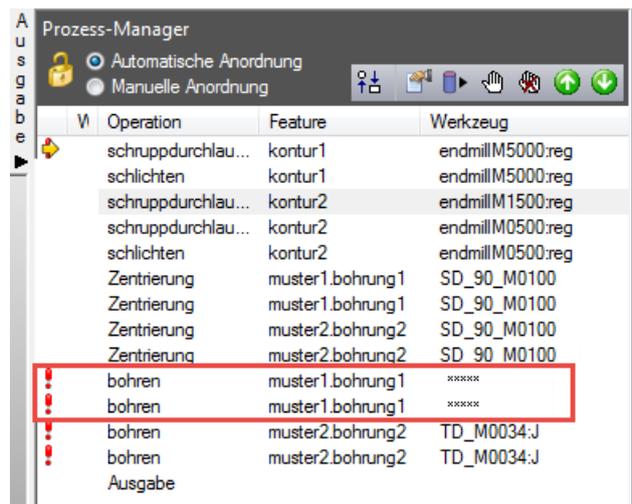
- fügen Sie Ihrer Werkzeugbibliothek ein neues Werkzeug hinzu, das über die korrekte Größe für die Bearbeitung des Features verfügt; oder
- bearbeiten Sie das Feature mit einem bestehenden Werkzeug.

In diesem Beispiel werden Sie ein bestehendes Werkzeug einsetzen.

So wählen Sie ein Werkzeug für die Bearbeitung des Features aus:

- 1 Im **Ausgabe**-Fenster wählen Sie die **Prozess-Manager**-Registerkarte aus.

Der **Prozess-Manager** wird angezeigt. Die Operationen ohne bereits ausgewähltes Werkzeug zeigen ein rotes Fragezeichen und keinen Werkzeugnamen.



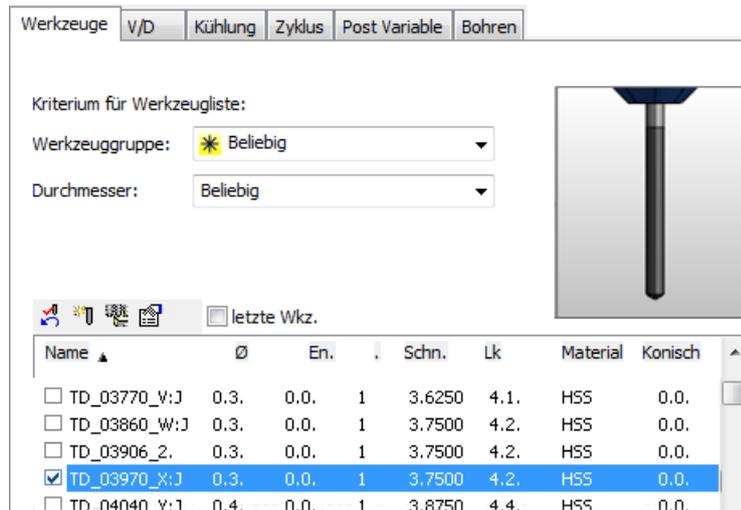
W	Operation	Feature	Werkzeug
	schruppdurchlau...	kontur1	endmillM5000.reg
	schlichten	kontur1	endmillM5000.reg
	schruppdurchlau...	kontur2	endmillM1500.reg
	schruppdurchlau...	kontur2	endmillM0500.reg
	schlichten	kontur2	endmillM0500.reg
	Zentrierung	muster1.bohrung1	SD_90_M0100
	Zentrierung	muster1.bohrung1	SD_90_M0100
	Zentrierung	muster2.bohrung2	SD_90_M0100
	Zentrierung	muster2.bohrung2	SD_90_M0100
?	bohren	muster1.bohrung1	*****
?	bohren	muster1.bohrung1	*****
?	bohren	muster2.bohrung2	TD_M0034:J
?	bohren	muster2.bohrung2	TD_M0034:J
	Ausgabe		

- 2 Doppelklicken Sie auf eine Operation ohne Werkzeug, um den Feature Eigenschaften-Dialog anzuzeigen.

- 3 Wählen Sie die **Werkzeuge**-Registerkarte aus.

Eine Liste verfügbarer Werkzeuge wird angezeigt.

- 4 Wählen Sie das Kontrollkästchen links vom Werkzeug aus, beispielsweise **TD_03970_X:J**, um dieses Werkzeug einzusetzen.



- 5 Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen anzunehmen und schließen Sie den Dialog.

Da sich ähnelnde ähnliche Bohrungsfeatures als Muster anstatt als individuelle Features angelegt werden, brauchen Sie nur ein Feature zu ändern, damit alle Änderungen auf alle Features im Muster angewendet werden.



*Die Werkzeugauswahl wird durch die **Werkzeug-Ø Toleranz-Option** in der **Wkz.auswahl-Registerkarte** des **Bearbeitungsattribute-Dialogs** festgelegt. Sie können diesen Wert erhöhen, damit eine breitere Werkzeugpalette zur Bearbeitung von Features ausgewählt wird.*

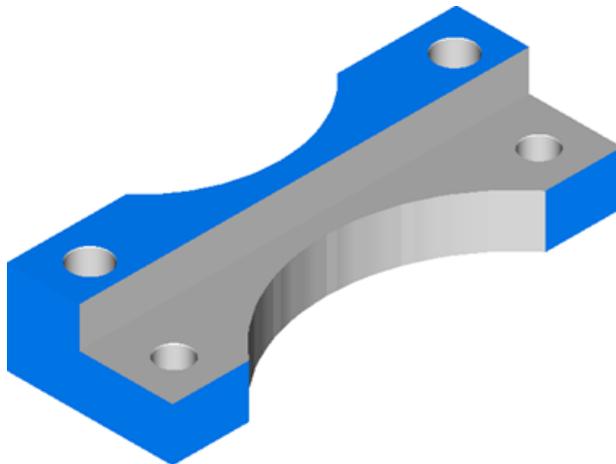
Simulation der Werkzeugwege (IFE)

Sie können nun eine 3D-Simulation ausführen, um zu überprüfen, ob die Features korrekt erstellt wurden und ob Kollisionen vorliegen.

- 1 Klicken Sie auf den **Werkzeugwege** -Schritt im **Assistenten**-Bedienfeld. Dadurch wird die **Simulation**-Symbolleiste angezeigt.
- 2 Auf der **Simulation**-Symbolleiste wählen Sie die **3D Simulation** -Option aus. Klicken Sie dann auf **Start** , um die Simulation zu starten.

Wenn der **Optionen zur automatischen Anordnung**-Dialog erscheint, klicken Sie auf **OK**, um ihn zu schließen. Dies bestätigt die Standard-Anordnungsoptionen.

Die 3D-Schneidesimulation wird im Grafikfenster angezeigt.



- 3 Klicken Sie auf **Stopp** , um die Simulationsergebnisse zu löschen.

Index

2

2,5D Fräsen - 9
2D Drehkontur - 36, 56, 57

3

3D Fräsen - 65
3D Fräsweg Simulation - 14, 44, 64, 76, 81

A

Abstechfeature - 36
Alle Flächen zeigen - 71
Alle Geometrien ausblenden - 71
Ändern des Postprozessors - 9, 27, 29, 49
Anordnung der Fertigungsoperationen - 18, 29, 45
Anordnungsoptionen - 18, 45
Ansichten
 2D Drehkontur - 36, 56, 57
 Betrachten des Teils - 13, 41, 57, 71
 Frontansicht - 13
 Isometrische Ansicht - 13, 41, 57, 71
 Zentriere alle - 31, 53
Ausdrehenfeature - 36
Automatisch anordnen - 18, 45
Automatische Anordnung der Operationen - 18, 45

B

Bauteil
 Ein Bauteil öffnen - 4
Bauteildokumentation - 9, 21, 48
Bauteildokumentation (Drehen) - 29, 48
Bearbeitungsoperationen - 17, 45
 Anordnungsoptionen - 18, 45
 Automatisch anordnen - 18, 45
 Ergebnisfenster - 17, 18, 20, 21, 45, 48
 Manuell anordnen - 20
 Operationsvorlage - 45
 Schlichten - 73
 Schruppen - 73
 Steuerung der Operationen - 23
 Steuerung der Strategien - 23
 Vorschlichten - 73
Beispiel für automatische Feature-Erkennung - 88, 89
Beispiel für Interaktive Feature-Erkennung - 88, 95
Bereichssicherheitsabstand
 Schruppen - 73
Betrachten des Teils - 9, 13, 29, 41, 52, 57, 65, 71
Betrachten des Teils - 13
Betrachten des Teils - 41
Betrachten des Teils
 Schattieren - 41
Betrachten des Teils - 57
Betrachten des Teils
 Schattieren - 57
Betrachten des Teils - 71
Betrachten des Teils

- Alle Geometrien ausblenden - 71
- Betrachten des Teils
 - Schattieren - 71
- Betrachten des Teils
 - Alle Flächen zeigen - 71
- Bogen - 66
- Bohrungen duplizieren - 58
- Bohrungs-Feature - 10, 36, 58

C

- Checkliste - 21
- Checkliste des Bedieners - 21

D

- Darstellungsmodus Symbolleiste - 36
 - 2D Drehkontur - 36, 56, 57
- Datenbank - 2
 - Materialdatenbank - 2
 - Werkzeugdatenbank - 2
- Definieren der Geometrie - 29, 32, 52, 54, 65, 66
- Definieren des Rohteils - 29
- Definition des Rohteils - 9, 65, 66, 77
- Drahterodieren - 77
- Drahterodieren Feature - 80
- Drahterodieren Feature hinzufügen - 77, 80
- Dreh/Fräsen - 52
- Drehen - 29
- Drehfeature - 36, 56
- Drei Nuten erstellen - 52, 63
- Drei radiale Bohrungen auf der Ebene erstellen - 52, 58

E

- Ein Bauteil öffnen - 4
- Einen Drahterodieren-Werkzeugweg simulieren - 77, 81
- Einen NC Code generieren. - 77, 83
- Einführung in das 2,5D Fräsen - 9
- Einführung in das 3D Fräsen - 65
- Einführung in die Feature Erkennung - 88
- Einführung ins Drahterodieren - 77
- Einführung ins Drehen - 29
- Einführung ins Drehen/Fräsen - 52

- Eingabemodi - 31, 53
- Eingravieren - 60
- Einheiten
 - Imperial-Werkzeuge - 2
 - Imperiale-Einheiten - 4
 - Metrische Einheiten - 4
 - Metrische Werkzeuge - 2
 - Zoll-Einheiten - 4
 - Zoll-Werkzeuge - 2
- Einstichfeature - 36
- Ergebnisfenster - 17, 18, 20, 21, 45, 48
- Erste Schritte in FeatureCAM - 1
- Erstellen der Features - 9, 10, 29, 36
- Erstellen des Profils - 77, 78
- Erstellen einer neuen Datei - 4, 9, 29, 52, 65, 77, 89, 95
- Erstmaliges Starten von FeatureCAM - 2, 9, 29, 52, 65, 77, 89, 95

F

- Fase - 32
- Feature
 - Abstechfeature - 36
 - Ausdrehenfeature - 36
 - Bohrungen duplizieren - 58
 - Bohrungs-Feature - 10, 36, 58
 - Drahterodieren Feature - 80
 - Drehfeature - 36, 56
 - Eingravieren - 60
 - Einstichfeature - 36
 - Flächenfeature - 36
 - Flächenfräsfeature - 73
 - Gewindefeature - 36
 - Nutfeature - 63
 - Taschen-Feature - 10
- FeatureCAM-Benutzeroberfläche - 6
- Features erstellen - 52, 56
- Fenster
 - Ergebnisfenster - 17, 18, 20, 21, 45, 48
- Fertigung
 - NC-Code - 24, 49, 83
 - Postprozessor - 27
- Fertigungsoperationen - 17, 45
 - Anordnungsoptionen - 18, 45
 - Automatisch anordnen - 18, 45
 - Ergebnisfenster - 17, 18, 20, 21, 45, 48
 - Manuell anordnen - 20

- Operationsvorlage - 45
- Schichten - 73
- Schruppen - 73
- Steuerung der Operationen - 23
- Steuerung der Strategien - 23
- Vorschichten - 73
- Fläche gravieren - 52, 60
- Flächenerstellung - 70
 - Rotationsfläche - 70
- Flächenfeature - 36
- Flächenfräsfeature - 73
- Flächenfräsfeature erstellen - 65, 73
- Fräsen - 4
 - 2,5D Fräsen - 9
 - 3D Fräsen - 65
 - Flächenfräsfeature - 73
- Fräsen/Drehen - 52
- Frontansicht - 13

G

- Geometrie
 - Alle Flächen zeigen - 71
 - Alle Geometrien ausblenden - 71
- Geometrieerstellung - 32, 66
 - Bogen - 66
 - Eingravieren - 60
 - Fase - 32
 - Kontur - 78
 - Linie - 32, 54, 66
 - Profil - 32, 54, 60, 78
 - Profile verbinden - 32, 54, 66
 - Radius - 54
 - Schräge - 84
 - Schrägenwinkel - 84
 - Text - 60
- Gewindefeature - 36
- Grafikfenster
 - Ergebnisfenster - 17, 18, 20, 21, 45, 48

H

- Hilfe - 7
 - Hilfe-Links - 7
 - Kontextsensitive Hilfe - 7
 - Online Hilfe - 7
 - Technische Unterstützung - 7
- Hilfe-Links - 7

- Hilfestellungen - 7
- Hinzufügen eines Schrägenwinkels - 77, 84

I

- Imperial-Werkzeuge - 2
- Imperiale-Einheiten - 4
- Import des Volumenmodells - 89, 90, 95, 96
- Isometrische Ansicht - 13, 41, 57, 71

K

- Kontextsensitive Hilfe - 7
- Kontur - 78
- Koordinatensystem - 31, 53

L

- Linie - 32, 54, 66

M

- Manuell anordnen - 20
- Materialdatenbank - 2
- Metrische Einheiten - 4
- Metrische Werkzeuge - 2

N

- NC-Code - 24, 49, 83
 - NC-Code speichern - 27
 - Werkzeugzuordnung - 26
- NC-Code generieren - 9, 24
- NC-Code generieren (Drehen) - 29, 49
- NC-Code speichern - 9, 27, 29, 50
- Nutfeature - 63

O

- Online Hilfe - 7
- Operationen - 17, 45
 - Anordnungsoptionen - 18, 45
 - Automatisch anordnen - 18, 45
 - Manuell anordnen - 20
 - Operationsvorlage - 45
 - Steuerung der Operationen - 23

- Steuerung der Strategien - 23
- Operationenliste - 21
- Operationsvorlage - 45
- Option zur manuellen Anordnung - 18, 20

P

- Postprozessor - 27
- Profil - 32, 54, 60, 78
 - Bogen - 66
 - Kontur - 78
- Profile verbinden - 32, 54, 66

R

- Radius - 54
- Reihenfolge der
 - Bearbeitungs-Operationen - 17
- Rohteil - 9, 29, 53, 66, 77
- Rotationsfläche - 70

S

- Schattieren - 41, 57, 71
- Schichten - 73
- Schräge - 84
- Schrägenwinkel - 84
- Schruppen - 73
- Setup
 - Fräsen - 4
 - Imperiale-Einheiten - 4
 - Metrische Einheiten - 4
 - Zoll-Einheiten - 4
- Simulation der Werkzeugwege (AFE) - 89, 94
- Simulation der Werkzeugwege (IFE) - 95, 104
- Simulation von Werkzeugwegen - 52, 64
- Simulation Werkzeugwege - 14, 44, 64, 76, 81
 - 3D Fräsweg Simulation - 14, 44, 64, 76, 81
- Sortierung der Operationen - 17, 45
 - Anordnungsoptionen - 18, 45
 - Automatisch anordnen - 18, 45
 - Manuell anordnen - 20
 - Operationsvorlage - 45
 - Steuerung der Operationen - 23

- Steuerung der Strategien - 23
- Starte FeatureCAM - 2
- Steuerung der Operationen - 23
- Steuerung der Strategien - 23
- Strategie
 - Anordnungsoptionen - 18, 45
 - Automatisch anordnen - 18, 45
 - Manuell anordnen - 20
 - Sortierung der Operationen - 17, 45
 - Steuerung der Strategien - 23
- Strategien steuern - 9, 23
- Symbolleisten
 - Darstellungsmodus Symbolleiste - 36

T

- Taschen-Feature - 10
- Technische Unterstützung - 7
- Text - 60

V

- Verwendung der automatischen
 - Feature-Erkennung - 89, 92
- Verwendung der Interaktiven
 - Feature-Erkennung - 95, 98
- Vorbereitende Schritte - 29, 31, 52, 53
- Vorlage
 - Operationsvorlage - 45
- Vorschlichten - 73

W

- Werkzeugauswahl (IFE) - 95, 102
- Werkzeugdatenbank - 2
 - Imperial-Werkzeuge - 2
 - Metrische Werkzeuge - 2
 - Zoll-Werkzeuge - 2
- Werkzeuge
 - Imperial-Werkzeuge - 2
 - Metrische Werkzeuge - 2
 - Werkzeugdatenbank - 2
 - Werkzeugzuordnung - 26
 - Zoll-Werkzeuge - 2
- Werkzeugliste - 21
- Werkzeugweg
 - Simulation Werkzeugwege - 14, 44, 64, 76, 81

Werkzeugwege simulieren - 9, 14, 29,
44, 65, 76
Werkzeugzuordnung - 9, 26

Z

Zentriere alle - 31, 53
Zoll-Einheiten - 4
Zoll-Werkzeuge - 2
Zum Erstellen der Flaschen-Fläche: -
65, 70