

CADasCAM Schnelleinstieg

CADasCAM ist ein Programm zum Zeichnen von Konturen und zur Erstellung von CNC Programmen für Fräsmaschinen aus diesen Konturen. Die Verbindung von Konstruktion (CAD) und CNC-Programm (CAM) ermöglicht die Steuerung von CNC-Maschinen ohne besondere Fachkenntnisse in der CNC-Programmierung. Der Erzeugung des G-Code nach DIN 66025 ist in weiten Teilen anpassbar und sollte so für die gängigen Steuerungen nutzbar sein. Die Steuerung der Maschine selbst, z.B. Ansteuerung von Schrittmotoren, ist mit dem Programm nicht möglich. Hierzu bedarf es gesonderter Software wie z.B. Mach3 oder NCCAD.

Für den Schnelleinstieg sind hier die wichtigsten Informationen zusammengefasst:

- **Navigation im 3D mit der Maus:**

Linke MT:	Setzen von Positionen beim Zeichnen
Mittlere MT + Ziehen:	Bild verschieben
Mittlere MT + linke MT + Ziehen:	Bild drehen
Mittlere MT kurz drücken:	3D-Drehmittelpunkt definieren
Scrollrad drehen:	Bild Zoomen, die Mausposition bildet dabei den Zoommittelpunkt
Rechte MT:	Sketch-Modus: Aufruf von numerischen Eingabefenstern, abhängig von der aktuellen Zeichenfunktion. Edit-Modus: Aufruf der Objekt-Editoren zur Modifikation von Objektparametern (Koordinaten, Länge, Winkel oder Farben und Linientypen)

- **Smart Snap:**

Mit der linken Maustaste werden Positionen auf der Zeichenebene gepickt.

Der Smart Snap rastet dabei automatisch auf folgende explizite Punkte ein:

- Anfangs- und Endpunkte von Konturen
- Mittelpunkte von Linien, Kreisbögen und Ellipsen
- Scheitelpunkte von Kreisbögen und Ellipsen

Darüber hinaus werden folgende Implizite Punkte gefunden:

- Schnittpunkte von Konturelementen
- Tangentialpunkte vom zuletzt geklickten Punkt an eine Kontur
- Lotpunkte vom zuletzt geklickten Punkt an eine Kontur

- **Smart Drag** ermöglicht darüber hinaus das Erzeugen dynamischer Tangenten und Lote:

Durch Klicken auf eine (Start-)Kontur und ein kurzes Ziehen in (ungefähr) tangentiale oder lotrechte Richtung vor dem Loslassen der Maustaste wird eine dynamische Tangente oder ein dynamisches Lot zur Kontur erzeugt. Der Endpunkt kann dank *Smart Snap* ebenfalls tangential oder lotrecht auf die Zielkontur gesetzt werden. So können Tangenten zwischen Kreisen, Ellipsen oder Splines oder auch Kombinationen aus z.B. tangentialen Abgang und lotrechtem Ende erzeugt werden. Auch Kreise tangential an ein bis drei Konturen sind damit möglich.

- **Clever Guide**

Beim Setzen eines Punktes werden situationsabhängig dynamische Hilfslinien erzeugt, die bei der Modellierung helfen. Dabei werden folgende Linien automatisch generiert:

- freier Punkt: senkrechte und waagerechte Hilfslinien durch den Punkt
- Punkt auf einer Kontur: tangentiale und lotrechte Hilfslinien durch den Punkt

- **Tastaturkommandos**

Während der Modellierung sind folgende Tastaturkommandos wirksam:

- [X]: erzeugt eine waagerechte Hilfslinie an der momentanen Snap-Position
- [Y]: erzeugt eine vertikale Hilfslinie an der momentanen Snap-Position

[N]:	erzeugt eine Senkrechte zur Kontur an der Snap-Position
[T]:	erzeugt eine Tangente zur Kontur an der Snap-Position
[Space]:	erzeugt eine verlängerte Hilfskontur (Gerade oder Kreis) zum Konturabschnitt unter der Mausposition (wenn hervorgehoben dargestellt)
[Enter]:	ermöglicht die numerische Eingabe von Punktkoordinaten

Wird der Schnittpunkt der letzten beiden mit [Space] erzeugten Hilfsgeraden angeklickt, werden automatisch die beiden Winkelhalbierenden als Hilfsgeraden erzeugt.

Edit-Modus

Der Edit-Modus ist beim Programmstart aktiv und wird automatisch beim Verlassen einer Modellierfunktion mit der [ESC]-Taste oder über Betätigen der  Taste eingeschaltet.

Im Edit-Modus sind folgende Funktionalitäten verfügbar:

- Greifen und Verschieben von Objekten mit der linken Maustaste.
- Bewegen und Verschieben von Objektpunkten, z.B. Anfangs- oder Endpunkten, um die Objekte zu modifizieren
- Selektieren von einzelnen Objekten durch kurzes Anklicken mit der linken MT
- Aufziehen von Auswahlrechtecken mit der linken MT. Objekte können dabei komplett ausgewählt (wenn sie ganz innerhalb des Rechtecks liegen) oder nur teilweise selektiert werden.
- Mehrfachselektion mit der linken MT bei gehaltener [Strg]-Taste.

Sind mehrere Objekte ganz oder teilweise selektiert, können diese als temporäre Gruppe als Ganzes bewegt werden. Während der Bewegungen sind der *Smart Snap* und die optionalen Hilfslinien über *Clever Guide* aktiv.

Darüber hinaus können im Edit-Modus mit der rechten MT zu jedem Objekt Editoren aufgerufen werden, über die sich die Objekt-Parameter beeinflussen lassen. Dies sind die z.B. Objekt-Namen, Grafik-Attribute wie Farbe oder Linientyp, die Punktkoordinaten oder die Technologieparameter der Fräsbearbeitung.

Die Selektion von Objekten und der Aufruf der Editoren kann sowohl in der Zeichenfläche als auch im Objektbaum erfolgen.

Objektbaum

Links neben der Zeichenfläche befindet sich die Baumansicht, welche die momentane Datenstruktur anzeigt. Im Objektbaum sind folgende Operationen möglich:

- Selektieren und Deselektieren von Objekten. Selektierte Objekte sind sowohl in der Grafik, wie auch im Baum in der Farbe Orange dargestellt.
- Steuern der Sichtbarkeit durch Setzen/Löschen des Häkchens vor dem Objektamen.
- Auf- und Zuklappen von Gruppen und gruppenähnlichen Objekten durch das [+] -Zeichen vor dem Objektamen.
- Verschieben von Objekten innerhalb der Datenstruktur durch Drag and Drop, also Greifen eines Objektes und loslassen an der neuen Zielposition. Soll ein Objekt in eine Gruppe verschoben werden, so kann die betreffende Gruppe durch Überfahren des [+] -Zeichens während der Verschiebeoperation aufgeklappt werden.
- Ändern des Objektamens durch nochmaliges Anklicken eines bereits selektierten Objekts.
- Festlegen der aktuellen Einfügeposition neuer Objekte durch einen Doppelklick auf die neue Referenzposition. Diese wird dann fett gedruckt und unterstrichen dargestellt.
- Aufrufen der Objekteditoren durch einen Rechtsklick mit der Maus auf den entsprechenden Objektamen.

Objekttypen

In *CADasCAM* werden folgende Objekttypen unterschieden:

- Zeichenebene: Koordinatensysteme im Raum, deren X-Y-Ebene zum Zeichnen ebener Konturen verwendet werden kann.
Bei Programmstart ist die globale X-Y-Ebene aktiv, was für alle 2D Konstruktionen ausreichend sein dürfte.
- Punkt: Konstruktionspunkte, definiert über X- und Y-Koordinate innerhalb einer Zeichenebene
- Linie: definiert durch Anfangs- und Endpunkt oder Winkel und Länge
- Kreisbogen: definiert durch Mittelpunkt, Anfangs- und Endpunkt
- Ellipse: definiert durch Mittelpunkt, Hauptachsenrichtung und die beiden Ellipsenradien
- Spline: Freiformkurven, die interpolierend durch bis zu 32 Punkte gebildet werden
- Kubische Verbindung: tangentielle, glatte Anschlusskurve zwischen zwei Konturen
- Gerade: Hilfslinien zur Ausrichtung von Geometrie
- Kreis: Hilfskreise als Konstruktionsgeometrie

- Gruppe: Sammlungen von verschiedenen Objekten, die gemeinsam selektiert werden können oder, falls die Gruppe als Figur formatiert ist, nur gemeinsam verschoben oder anderweitig transformiert werden können.
- Kontur: spezielle Gruppen, bei denen Teil-Konturen einen zusammenhängenden Pfad bilden, d.h. der Endpunkt der einen Teil-Kontur ist automatisch der Anfangspunkt der folgenden Teil-Kontur.
- Umriss: geschlossene Konturen, d.h. das Ende der Kontur ist geometrisch identisch mit dem Anfang. Umrisse sind für Taschenbearbeitungen notwendig.
- Bereich: Gruppen aus Umrissen, die z.T. ineinander liegen können, also Figuren mit Löchern (für Bearbeitung: Tasche mit Insel)
- Texte zur Dokumentation oder zum Gravurfräsen
- Bemaßungen Abstands-, Längen-, Radien- und Winkelmaße
- Zeichnungsobjekte Oberflächenzeichen, Toleranz- und Kantensymbole, ...
- Zeichnungsrahmen Formate von A4 hoch bis A0 mit Überbreite über Parameter einstellbar
- Schriftfeld Import-Objekte nach eigener oder bereitgestellter Vorlage

Konturen, Umrisse und Bereiche sind im Baum nicht interaktiv änderbar, d.h. es können keine Einzelobjekte hinzugefügt, entfernt oder verändert werden.

- Bearbeitungssatz: eine Sammlung von Technologie und Maschinensteuerungsparametern, welche für alle Objekte innerhalb des Bearbeitungssatzes die Frässtrategie und das Werkzeug festlegen.

Erzeugung von CNC Programmen

Für die Erzeugung eines CNC Programmes ist neben der zu fräsenden Geometrie eine Bearbeitungsstrategie erforderlich. Dazu ist in *CADaSCAM* der Objekttyp „*Bearbeitung*“ implementiert.

Ein Bearbeitungsdatensatz fasst dabei alle Konturen zusammen, die mit dem gleichen Fräser und den gleichen Technologieparametern bearbeitet werden (Bahntyp, Tiefe, Zustellung, etc.)

 Diese Funktion erzeugt ein Bearbeitungsobjekt. Wird das grafische Symbol  bei der Erzeugung in der Zeichenfläche auf eine vorhandene Kontur platziert, wird diese Kontur automatisch der Bearbeitung zugeordnet. Im Objektbaum ist diese Kontur dann als Element unter der Gruppe Bearbeitung zu finden. Eine nachträgliche Verschiebung des Symbols in der Zeichenfläche ist ohne Bedeutung.

 Mit dieser Funktion können weitere Konturelemente einem Bearbeitungsdatensatz grafisch interaktiv zugefügt werden. Dazu wird zuerst die Kontur, dann der gewünschte Bearbeitungsdatensatz angeklickt. Befinden sich Objekte in der Selektionsliste (orangefarben dargestellt) werden diese der Bearbeitung zugefügt.

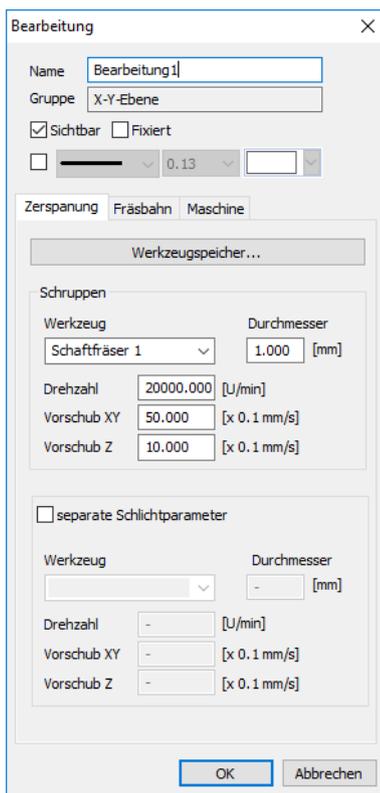
Für die Erstellung des CNC-Codes müssen Technologieparameter eingegeben werden. Dazu wird durch Rechtsklick auf das Frätersymbol in der Grafik oder das Bearbeitungsobjekt im Objektbaum der entsprechende Editor aufgerufen.

Im Editor wird auf der ersten Reiterkarte ein Werkzeug ausgewählt. Dem Werkzeug sind ggfs. schon verschiedene Parameter wie Drehzahl, Vorschub und Zustellung zugeordnet (im Werkzeugspeicher). Diese werden automatisch eingetragen, können aber überschrieben werden.

Auf der zweiten Reiterkarte wird neben dem Bahntyp auch die Gesamttiefe, die Teiltiefe und weitere Bahnparameter eingegeben.

Auf der dritten Reiterkarte können weitere Parameter der Maschinensteuerung definiert werden.

 Diese Funktion führt die Bahnberechnung durch und stellt deren Ergebnis grafisch dar. Rechts neben der Grafik wird der G-Code Viewer aufgerufen. Der G-Code Viewer ermöglicht die schrittweise Kontrolle der erzeugten Bearbeitung.



Bearbeitung

Name:

Gruppe:

Sichtbar Fixiert

Zerspannung **Fräsbahn** Maschine

Werkzeugspeicher...

Schuppen

Werkzeug: Durchmesser: [mm]

Drehzahl: [U/min]

Vorschub XY: [x 0.1 mm/s]

Vorschub Z: [x 0.1 mm/s]

separate Schlichtparameter

Werkzeug: Durchmesser: [mm]

Drehzahl: [U/min]

Vorschub XY: [x 0.1 mm/s]

Vorschub Z: [x 0.1 mm/s]



Bearbeitung

Name:

Gruppe:

Sichtbar Fixiert

Zerspannung **Fräsbahn** Maschine

Bahntyp:

An/Abfahren

Rückzugshöhe Z: [mm]

Start Bearbeitung Z: [mm]

Helix Überlapp: [%]

Anfahrbogen

Schuppen

Bahnüberlappung: [%]

Tiefe gesamt/teil: [mm] [mm]

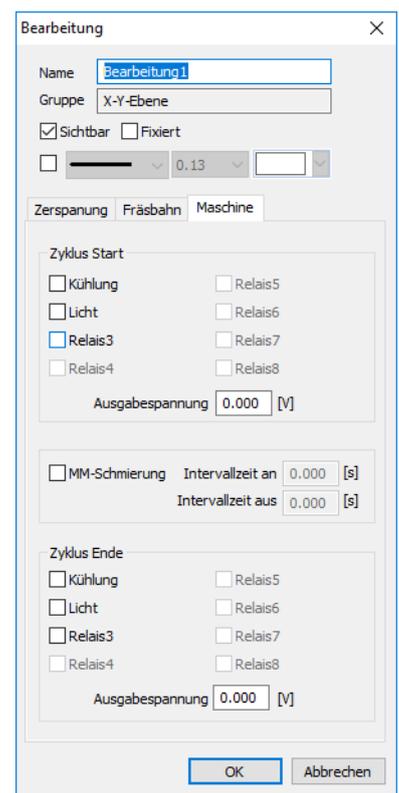
Schlichtzugabe

XY: Z: [mm]

Schlichten

Bahnüberlappung: [%]

Tiefe gesamt/teil: [mm] [mm]



Bearbeitung

Name:

Gruppe:

Sichtbar Fixiert

Zerspannung **Fräsbahn** Maschine

Zyklus Start

Kühlung Relais5

Licht Relais6

Relais3 Relais7

Relais4 Relais8

Ausgabespannung: [V]

MM-Schmierung Intervallzeit an: [s]

Intervallzeit aus: [s]

Zyklus Ende

Kühlung Relais5

Licht Relais6

Relais3 Relais7

Relais4 Relais8

Ausgabespannung: [V]