



*VxCraft 1.0*

◆ —————  
*Benutzerhandbuch*

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>Vorwort</b> .....	5
<b>Editionen</b> .....	6
<b>Kennzeichnungen im Handbuch</b> .....	10
<b>Systemanforderungen und Installation</b> .....	11
<b>Benutzeroberfläche (GUI)</b> .....	14
<b>GUI Elemente</b> .....	14
<b>Tooltips und Eingabefelder</b> .....	14
<b>Statusleiste</b> .....	15
<b>Reiter "Positionierung"</b> .....	16
<b>Reiter "Darstellung"</b> .....	20
<b>Hauptfenster</b> .....	20
<b>Menü - Datei</b> .....	23
<b>Menü - Bearbeiten</b> .....	24
<b>Menü - Erzeugen</b> .....	25
<b>Menü - Konfigurieren</b> .....	26
<b>Menü - NC</b> .....	27
<b>Menü - Hilfe</b> .....	28
<b>Projektreiter</b> .....	28
<b>Projektbaum</b> .....	29
<b>Renderfenster</b> .....	33
<b>Objektinfo</b> .....	37
<b>Vorlagen</b> .....	38
<b>Werkzeueditor</b> .....	40
<b>Solid Live Simulation</b> .....	49
<b>Postprozessorumgebung</b> .....	53
<b>Farbpalette</b> .....	54
<b>Lizenzmanager</b> .....	57

<b>Objekte.....</b>	<b>59</b>
<b>Projekt.....</b>	<b>61</b>
<b>Heightmap Modell.....</b>	<b>63</b>
<b>3D-Modell.....</b>	<b>68</b>
<b>Werkzeug.....</b>	<b>74</b>
<b>NC-Pack.....</b>	<b>75</b>
<b>Werkstück.....</b>	<b>75</b>
<b>Job.....</b>	<b>76</b>
<b>Geometriereferenzen.....</b>	<b>78</b>
<b>Werkzeugreferenz.....</b>	<b>79</b>
<b>Jobtyp.....</b>	<b>82</b>
<b>Parameter - Fräsbereich.....</b>	<b>83</b>
<b>Parameter - Eigenschaften.....</b>	<b>86</b>
<b>Parameter - Optimierung.....</b>	<b>90</b>
<b>Parameter - Bohren.....</b>	<b>93</b>
<b>Resultierendes Werkstück.....</b>	<b>97</b>
<b>Kollisionsauswertung.....</b>	<b>97</b>
<b>Lua-Script.....</b>	<b>99</b>
<b>Modul Einstellungen.....</b>	<b>108</b>
<b>Modul Werkzeugscript.....</b>	<b>110</b>
<b>Modul Postprozessor.....</b>	<b>115</b>
<b>System.....</b>	<b>124</b>
<b>Tastaturkürzel und Maussteuerung.....</b>	<b>124</b>
<b>Unterstützte Dateiformate.....</b>	<b>126</b>
<b>Drittanbieter Komponenten.....</b>	<b>127</b>
<b>Impressum.....</b>	<b>131</b>



---

# VORWORT

---

Willkommen zum VxCraft Handbuch! Diese Software ist ein leistungsstarkes Werkzeug zum Erstellen von NC-Programmen für CNC-Maschinen. Mit wenigen Mausklicks können Sie Ihre Grafiken in komplexe 3D-Modelle umwandeln oder Ihre bestehenden 3D-Modelle laden. VxCraft bietet zahlreiche Möglichkeiten, um diese Modelle in lauffähige NC-Programme umzuwandeln und Ihren CNC-Bearbeitungsprozess zu optimieren.

Dieses Handbuch bietet eine umfassende Einführung in die vielfältigen Funktionen und Werkzeuge von VxCraft. Es erklärt die verschiedenen Aspekte der Software, von der grundlegenden Bedienung über das Laden und Modifizieren von Modellen, die Erstellung von Werkzeugen, das Berechnen und Simulieren von Werkzeugwegen, bis hin zum Exportieren mithilfe anpassbarer oder eigener Postprozessoren. Ziel ist es, Ihnen ein fundiertes Verständnis der Software zu vermitteln und Ihnen bei der effektiven Nutzung von VxCraft zu helfen.

Wir hoffen, dass dieses Handbuch Ihnen bei der effizienten Nutzung der Software behilflich sein wird und wünschen Ihnen viel Erfolg bei Ihren Projekten mit VxCraft!

---

## Voraussetzung

---

Die effektive Nutzung von VxCraft sowie das Verständnis dieses Handbuchs setzen grundlegende Kenntnisse in den Bereichen CNC-Bearbeitung und CAM-Software voraus. Obwohl dieses Handbuch dazu dient, Sie durch die spezifischen Funktionen und Prozesse von VxCraft zu leiten, ist es nicht als umfassender Kurs für CNC/CAM konzipiert. Sollten Sie noch nicht mit den Grundlagen der CNC-Bearbeitung vertraut sein, empfehlen wir Ihnen, sich zunächst ein grundlegendes Wissen über das Thema anzueignen.

---

## Editionen

### **VxCraft Free Edition**

Die Free Edition stellt grundlegende Funktionen bereit, die sich besonders für Anfänger oder Nutzer mit einfachen Projekten eignen. Sie können 3D-Heightmaps aus Grafiken erstellen und den Schrump- Kontur und Gravurjob nutzen. Allerdings sind Sie auf eine begrenzte Anzahl von Modellen, Werkzeugen und Jobs pro Projekt beschränkt. Funktionen wie die Mehrseitenbearbeitung und erweiterte Jobparameter sind nicht verfügbar. Zusätzlich sind in dieser Edition bereits leistungsstarke Features wie Radiuskorrektur und Kollisionsprüfung enthalten.

### **VxCraft Pro Edition**

Mit der Pro Edition können alle Objekte frei platziert und gedreht werden, so dass eine 3-Achsen-Bearbeitung der Szene aus allen Richtungen möglich ist. Weiters enthält die Pro Edition alle Funktionen der Free Edition und erweitert diese um zahlreiche zusätzliche Features.

## Produktfeatures

Objekte	Free	Pro
3D-Highmap aus Grafik (*.bmp, *.png, *.jpg)	✓	✓
Frei definierbare Werkstücke	✓	✓
Maximale Objektgröße einstellbar	nein	✓
3D-Modelle (*.stl)	nein	✓
Konverter: 3D-Modell zu 3D-Heightmap	nein	✓
Konverter: 3D-Heightmap zu 3D-Modell	nein	✓
Konverter: Heightmap-Abdruck aus 3D-Modell	nein	✓
Anzahl Modelle pro Projekt	1	unlimitiert
Anzahl Werkzeuge pro Projekt	2	unlimitiert
Anzahl Werkstücke pro Projekt	1	unlimitiert
Anzahl Jobs pro Projekt	2	unlimitiert

Positionierung und Mehrseitenbearbeitung	Free	Pro
Mehrseitenbearbeitung	nein	✓
NC-Nullpunkt positionieren (alle Achsen)	✓	✓
NC-Nullpunkt rotieren (Z-Achse)	nein	✓
NC-Nullpunkt rotieren (alle Achsen)	nein	✓
Modelle skalieren	✓	✓
Modelle positionieren	✓	✓
Modelle rotieren (Z-Achse)	nein	✓
Modelle rotieren (alle Achsen)	nein	✓

Jobs	Free	Pro
Jobtyp "Schruppen"	✓	✓
Jobtyp "Kontur"	✓	✓
Jobtyp "Gravur"	✓	✓
Jobtyp "3xShape"	nein	✓
Jobtyp "Bohren"	✓	✓

Jobparameter	Free	Pro
3D Radiuskorrektur	✓	✓
Kollisionsprüfung	✓	✓
Schruppen Microstep	nein	✓
Grenzmodellreferenz	nein	✓
Zonenbegrenzungen	nein	✓
Spiralförmiges Eintauchen	nein	✓
Rampenförmiges Eintauchen	nein	✓
Geometrieaufmaß	nein	✓



Werkzeuge	Free	Pro
Walzenstirnfräser	✓	✓
Kugelfräser	✓	✓
Gravierfräser	✓	✓
Gravierfräser abgeflachte Spitze	nein	✓
Gravierfräser abgerundete Spitze	nein	✓
Torusfräser	nein	✓
Abrundfräser	nein	✓
Schaftgeometrie für Werkzeuge	nein	✓
Frei definierbare Werkzeuge (Lua-Skript)	nein	✓

Programmmodule	Free	Pro
frei programmierbare Postprozessoren (Lua-Skript)	✓	✓
Solid Live Simulation	nein	✓
Vorlagen erstellen und verwalten	nein	✓

Sonstiges	Free	Pro
Kommerzielle Nutzung	nein	✓

## Kennzeichnungen im Handbuch

In diesem Handbuch sind bestimmte Funktionen und gegebenenfalls ganze Kapitel mit speziellen Markierungen versehen, die entweder auf verwendbare Parameter hinweisen oder die Verfügbarkeit einer Funktion für eine bestimmte Edition kennzeichnen.

### Postprozessor Parameter

An manchen Positionen im Handbuch finden sich kleingedruckt, in eckigen Klammern, die Parameternamen für den Postprozessor des jeweiligen Themas.

#### *Beispiel:*

- **Spindelgeschwindigkeit** [*ppSpindlespeed*]

Dies erleichtert die Programmierung eines Postprozessors, da der gewünschte Parameter über die Hilfsfunktionen sehr leicht zu finden ist.

### Hinweis zur Edition

Funktionen oder Kapitel, die nur für VxCraft Pro Edition verfügbar sind, sind mit **<PRO>** gekennzeichnet.

#### *Beispiel:*

**Solid Live Simulation** **<PRO>**

## Systemanforderungen

Um eine optimale Leistung und Stabilität von VxCraft zu gewährleisten, sollten Sie sicherstellen, dass Ihr Computer die folgenden Mindestanforderungen erfüllt. Die empfohlenen Anforderungen stellen sicher, dass Sie das volle Potenzial von VxCraft ausnutzen können, insbesondere bei der Arbeit mit komplexen Modellen und umfangreichen Projekten. Eine unter den Mindestanforderungen liegende Hardware könnte zu Leistungseinbußen und möglichen Instabilitäten führen.

Anforderung	Mindestanforderungen	Empfohlen
Betriebssystem	Windows 7	Windows 10
Prozessor	64-bit Prozessor mit 2,2 GHz	64-bit Prozessor mit 3,4 GHz
verfügbarer Arbeitsspeicher	1,5 GB	3 GB
Grafik	Intel(R) HD Graphics 530 Grafikspeicher: 1GB Unterstützung für OpenGL 3.3 oder höher	NVIDIA GeForce GTX960 Grafikspeicher: 2GB
Installationsgröße	50Mb	100Mb
Internetverbindung	optional für Updates und zusätzliche Downloads, sowie zum Anzeigen des Online-Handbuchs,	
Standardbrowser (Handbuch)	Zum Anzeigen des lokalen Handbuchs sollte ein gängiger, moderner Browser mit aktiviertem Javascript als Standardbrowser des Betriebssystems festgelegt sein.	
Bildschirmauflösung	1280 x 720	1920 x 1080 (Full HD)
Eingabegeräte	Maus, Tastatur	

## Installation

Die Installation von VxCraft ist ein einfacher und schneller Prozess, der von einem Setup-Assistenten geleitet wird. Vor dem Beginn der Installation ist eine wichtige Voraussetzung zu beachten.

### **Kopierschutz-Dongle** <PRO>

In der VxCraft Pro Edition wird ein lizenzierter Kopierschutz-Dongle als Teil der Sicherheitsmaßnahmen verwendet. Stellen Sie bitte sicher, dass der mitgelieferte Dongle korrekt an Ihren Computer angeschlossen ist. Der Dongle wird automatisch erkannt und installiert, sobald er angeschlossen ist.

### **Aktuelle Version**

Vor der Installation wird empfohlen, auf der Website [www.vxcraft.com](http://www.vxcraft.com) zu überprüfen, ob eine aktuellere Version von VxCraft verfügbar ist.

### **Installationsprozess**

Starten Sie den heruntergeladenen oder mitgelieferten Setup-Assistenten und folgen Sie den Anweisungen. Zu Beginn des Installationsprozesses haben Sie die Möglichkeit, die gewünschte Sprache auszuwählen. Diese Auswahl bestimmt die Sprache der Programmoberfläche. Bitte beachten Sie, dass Sie diese Einstellung nach Abschluss der Installation jederzeit in den **Programmeinstellungen** ändern können. Nachdem die Installation abgeschlossen ist, können Sie VxCraft sofort starten und nutzen.

## Programdata-Ordner

Abhängig von der Installationsart (Administratormodus oder Einzelbenutzermodus) von VxCraft wird ein spezifischer Ordner erstellt. Dieser Ordner enthält wichtige Dateien wie Vorlagen, Einstellungen, Beispielprojekte und Crashlogs. Bitte beachten Sie, dass VxCraft für diesen Ordner Schreibberechtigungen benötigt.

Installationsart	Ordnerpfad	Beispiel
Administratormodus	%programdata%\VxCraft	C:\ProgramData\VxCraft
Einzelbenutzermodus (benötigt keine Adminrechte)	%AppData%\VxCraft	C:\Users\<Benutzername>\AppData\Roaming\VxCraft

## Updates

Regelmäßige Updates für VxCraft sind auf unserer Website [www.vxcraft.com](http://www.vxcraft.com) erhältlich. Diese Updates enthalten oft wichtige Verbesserungen, einschließlich sicherheitsrelevanter Aktualisierungen, und wir empfehlen daher, VxCraft stets auf dem neuesten Stand zu halten.

Bevor Sie ein Update installieren, empfehlen wir, den **ProgramData-Ordner** zu sichern. Dieser Ordner enthält wichtige Dateien wie Vorlagen, Einstellungen und Beispielprojekte. Durch die Sicherung dieses Ordners stellen Sie sicher, dass Sie im Falle von Komplikationen während des Update-Prozesses auf Ihre bisherigen Daten zurückgreifen können.

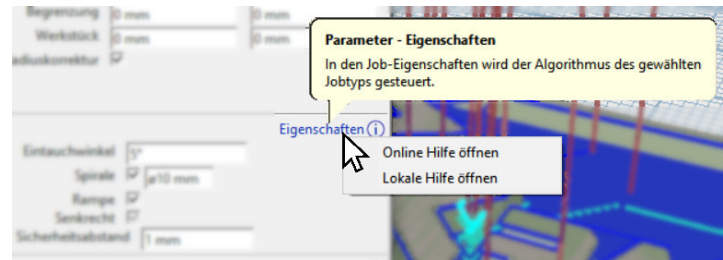
# BENUTZEROBERFLÄCHE (GUI)

Die Benutzeroberfläche, auch als Graphical User Interface (GUI) bekannt, ist der zentrale Aspekt eines jeden Programms, um eine effiziente und intuitive Interaktion zwischen dem Benutzer und der Software zu ermöglichen. Dieses Kapitel behandelt die verschiedenen Elemente der GUI, beginnend mit allgemeinen Elementen, die für alle Bereiche relevant sind, gefolgt vom Hauptfenster und kleineren, spezifischeren Dialogfenstern. Abschließend werden die verfügbaren Tastenkombinationen (Shortcuts) für eine schnellere und effizientere Bedienung der Benutzeroberfläche vorgestellt.

## Allgemeine GUI-Elemente

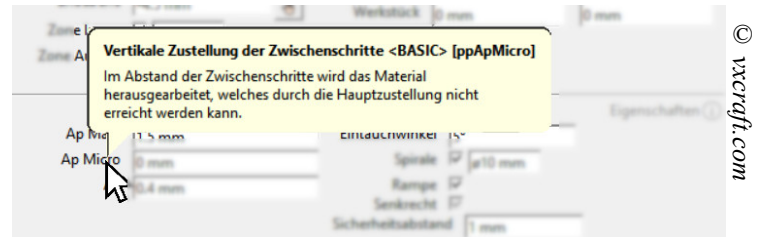
### Quickinfos

Quickinfos sind kleine, blaue Info-Symbole (ein kleines "i" in einem Kreis), die im Programm verteilt sind, um Ihnen zusätzliche Informationen zu den jeweiligen Elementen zu bieten. Wenn Sie den Mauszeiger über ein solches Info-Symbol bewegen, wird eine kurze Beschreibung zum Thema als Tooltip angezeigt. Durch Klicken auf das Info-Symbol gelangen Sie zur detaillierten Erläuterung im Handbuch. Sie haben die Möglichkeit, zwischen dem Online-Handbuch und dem lokalen Handbuch zu wählen, je nach Ihren Präferenzen und der Verfügbarkeit einer Internetverbindung.



## Tooltips

Tooltips sind im Programm nahtlos integriert und erscheinen, wenn der Mauszeiger über Symbole, Beschriftungen, Titel und andere allgemeine GUI-Elemente verweilt. Sie bieten eine kurze Erklärung zur Funktion oder Bedeutung des jeweiligen Elements. Wenn Sie weitere Informationen benötigen, suchen Sie nach dem nächstgelegenen Quickinfo-Symbol.



## Numerische Eingabefelder

In numerischen Eingabefeldern können sowohl direkte Zahlenwerte als auch einfache mathematische Formeln eingegeben werden. Um den Wert eines Feldes zu ändern, halten Sie die linke Maustaste gedrückt und bewegen Sie die Maus nach oben oder unten. Diese Funktion ist für Formeln nicht verfügbar und kann in den Einstellungen deaktiviert werden, falls gewünscht. Alternativ können Sie auch die Pfeil- und Bildlauf Tasten verwenden, um den Wert zu inkrementieren. Zum Bestätigen des eingegebenen Werts oder der Formel drücken Sie die Eingabetaste (Enter) oder F5. Wenn der Fokus das Eingabefeld verlässt, wird die Eingabe ebenfalls bestätigt.

## Eingabefelder

Im Scriptfenster können Sie Text eingeben, um Skripte auszuführen. Um den eingegebenen Text zu validieren und das Skript auszuführen, drücken Sie die Eingabetaste (Enter) oder F5. Wenn der Fokus das Eingabefeld verlässt, wird das Skript ebenfalls validiert und ausgeführt.

## GUI-Element "Statusleiste"

Die Statusleiste ist ein GUI-Element, das allgemeine Informationen zu den Mauskoordinaten und weitere Infos anzeigt. Optional findet sich auf der rechten Seite ein Fortschrittsbalken, der die Möglichkeit zum Abbrechen der aktuellen Berechnung bietet. Während einer Berechnung wird der Fortschrittsbalken aktiviert und der Titel des aktuellen Berechnungsvorgangs erscheint, um den Benutzer über den Fortschritt der Berechnung zu informieren.

## Reiter "Positionierung"

Positioniere und richte Objekte (Modelle, NcPack/Nullpunkt,...) im 3D-Raum mithilfe von Positionierwerkzeugen und Referenzen aus.

Dazu stehen verschiedene Werkzeuge und Einstellungen zur Verfügung, die das Verhalten der Positionierung beeinflussen oder zurücksetzen.

### Referenzliste

Wähle eine Referenz, um das Objekt an ihr auszurichten, oder verwende Spezialreferenzen für eine lokale oder globale Achsenbewegung.

Die Referenzliste ermöglicht es, eine Referenz als Positionierhilfe auszuwählen. Durch Auswahl einer Referenz kann das Objekt an der Referenz ausgerichtet werden oder deren Achsen für die Bewegungsrichtung herangezogen werden. Zudem gibt es zwei Spezialreferenzen:

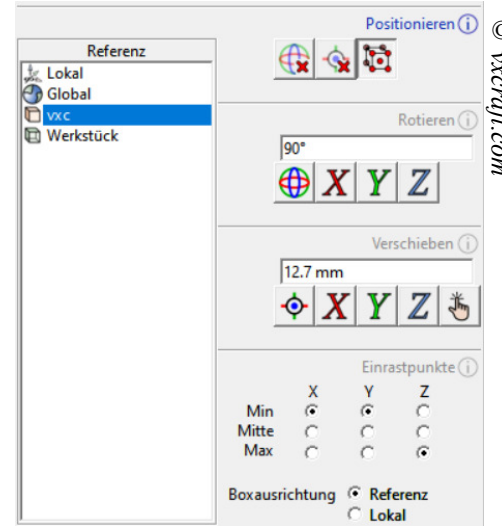
- **Lokal:** Bei Auswahl dieser Spezialreferenz wird das Objekt entlang seiner eigenen Achsen bewegt und rotiert.
- **Global:** Bei Auswahl dieser Spezialreferenz wird das Objekt entlang der globalen Achsen bewegt und rotiert.

Das zu positionierende Objekt ist jedoch nicht an die gewählte Referenz gebunden, sodass seine Position und Rotation unverändert bleiben, selbst wenn sich die Referenz ändert oder wegfällt.

### Einrastpunkte aktivieren

Blendet eine Tabelle mit Einrastpunkten der Referenz ein, die zur präzisen Positionierung des Objekts genutzt werden können.

Für weitere Informationen zu den Einrastpunkten und deren Verwendung, siehe den Abschnitt "**Einrastpunkte**" im Handbuch.



Reiter "Positionierung"



### **Position zurücksetzen**

Setzt die Position des Objekts auf den globalen Ursprung zurück.

Das Objekt wird an den Anfangspunkt des 3D-Raums verschoben und alle bisherigen Positionierungen werden verworfen. Die Objektrotation bleibt bestehen.

### **Rotation zurücksetzen**

Setzt die Rotation des Objekts auf die globale Achsausrichtung zurück.

Alle bisherigen Rotationen werden verworfen, und das Objekt wird in seiner ursprünglichen Ausrichtung entsprechend der globalen Koordinatenachsen dargestellt.

### **Rotieren**

<PRO>

Dreht das Objekt um die angegebene Gradzahl relativ um die ausgewählte Achse der Referenz. Durch einen Rechtsklick auf die gewünschte Achse kann das Objekt in die entgegengesetzte Richtung gedreht werden.

Die Funktion "Rotieren" ermöglicht das Drehen des Objekts um die betätigte Achse (X, Y<PRO> oder Z <PRO>) in der im Eingabefeld eingetragenen Gradzahl. Die Rotation erfolgt relativ um die ausgewählte Achse der Referenz. Wenn das Tool "lokal" in der Referenzliste ausgewählt ist, verwendet das Objekt seine eigene Achsausrichtung, bei Auswahl von "global" verwendet es die globale Achsausrichtung. Wenn ein Objekt als Referenz ausgewählt ist, wird die Achsausrichtung des Referenzobjekts verwendet.

### **Rotation ausrichten**

Richtet die Rotation des Objekts an der Referenz aus.

Die Funktion "Rotation ausrichten" überträgt die Rotation der Referenz auf das Objekt, sodass das Objekt in dieselbe Richtung wie die Referenz zeigt. Die Position des Objekts wird dabei nicht verändert. Diese Funktion ist hilfreich, wenn das Objekt an bestimmte Orientierungen von Referenzobjekten angepasst werden soll.

## Verschieben

Verschiebt das Objekt relativ um den angegebenen Wert entlang der ausgewählten Achse der Referenz. Durch einen Rechtsklick auf die gewünschte Achse kann das Objekt in die entgegengesetzte Richtung verschoben werden

Die Funktion "Verschieben" ermöglicht das Verschieben des Objekts entlang der betätigten Achse (X, Y oder Z) um den im Eingabefeld eingetragenen Wert. Die Verschiebung erfolgt relativ entlang der ausgewählten Achse der Referenz. Wenn das Tool "lokal" in der Referenzliste ausgewählt ist, verwendet das Objekt seine eigene Achsausrichtung, bei Auswahl von "global" verwendet es die globale Achsausrichtung. Wenn ein Objekt als Referenz ausgewählt ist, wird die Achsausrichtung des Referenzobjekts verwendet.

### **Position ausrichten**

Richtet die Position des Objekts an der gewählten Referenz aus.

Die Funktion "Position ausrichten" ermöglicht das Ausrichten der Position des Objekts an der ausgewählten Referenz. Bei lokaler Referenz hat diese Funktion keine Wirkung. Wenn "global" in der Referenzliste ausgewählt ist, wird das Objekt auf den Ursprung des 3D-Raums (Weltursprung) gesetzt. Wenn ein Objekt als Referenz ausgewählt ist, wird die Position des Objekts auf die Referenz gesetzt. Beide Objekte teilen sich in diesem Fall die selbe Position. Das Positionieren hat keinen Einfluss auf die Rotationsausrichtung des Objekts.

### **Objekt platzieren**

Platziert das Objekt am ausgewählten Zielpunkt im Renderfenster. Durch Halten der Strg-Taste kann ein alternativer Ursprungspunkt gewählt werden.

Die Funktion "Objekt platzieren" ermöglicht das Platzieren des Objekts an einem im Renderfenster ausgewählten Zielpunkt. Im Standardmodus wird der Objektsprung direkt auf den angeklickten Zielpunkt gesetzt. Im Alternativmodus, der durch das Halten der Strg-Taste aktiviert wird, kann ein alternativer Objektsprung mit der rechten Maustaste gewählt werden, bevor der Zielpunkt mit einem weiteren Klick gesetzt wird. Mit der Esc-Taste kann die Auswahl jederzeit abgebrochen werden.

## Einrastpunkte

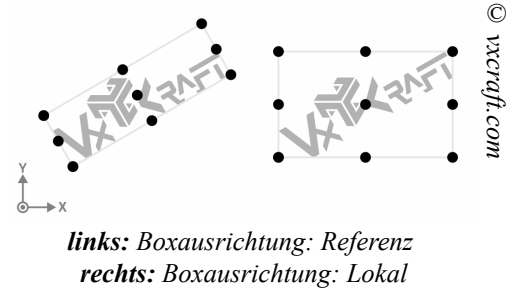
Mittels der Einrasttabelle kann der Objektsprung an einem Einrastpunkt einer imaginären Box, die das Referenzobjekt umschließt gesetzt werden.

Für jede der drei Achsen (X, Y und Z) stehen drei Werte zur Verfügung: das Minimum (Min) der Box, das Zentrum (Mitte) der Box und das Maximum (Max) der Box.

### Boxausrichtung:

**Referenz:** Die Box orientiert sich an der ausgewählten Referenz.

**Lokal:** Die Box orientiert sich an dem zu positionierenden Objekt.



## Reiter "Darstellung"

Steuert das Erscheinungsbild des Objekts im Renderfenster. Nicht jedes Objekt hat Zugriff auf alle der hier gelisteten Optionen.

### Linienstil

Steuert den Linienstil des Objekts.

Stil	Beschreibung
Linie	Das Objekt wird als volle Linie dargestellt.
Punkte	Am Anfang und Ende eines jeden Liniensegments wird ein Punkt gerendert. Die Linie selbst ist ausgeblendet.
Linie + Punkte	Die Beiden Modi Linie und Punkte werden vereint dargestellt.

### Modellfarbe

Färbt die Modellgeometrie mit der gesetzten Farbe ein.

### Werkzeugschneide

Färbt die Werkzeugschneide mit der gesetzten Farbe ein.

### Farbe Eilgang

Alle Eilgangbewegungen im berechneten Werkzeugweg werden mit dieser Farbe angezeigt.

### Farbe Vorschub

Alle Segmente im berechneten Werkzeugweg mit Fräsvorschub werden mit dieser Farbe angezeigt.

### Akzentfarbe

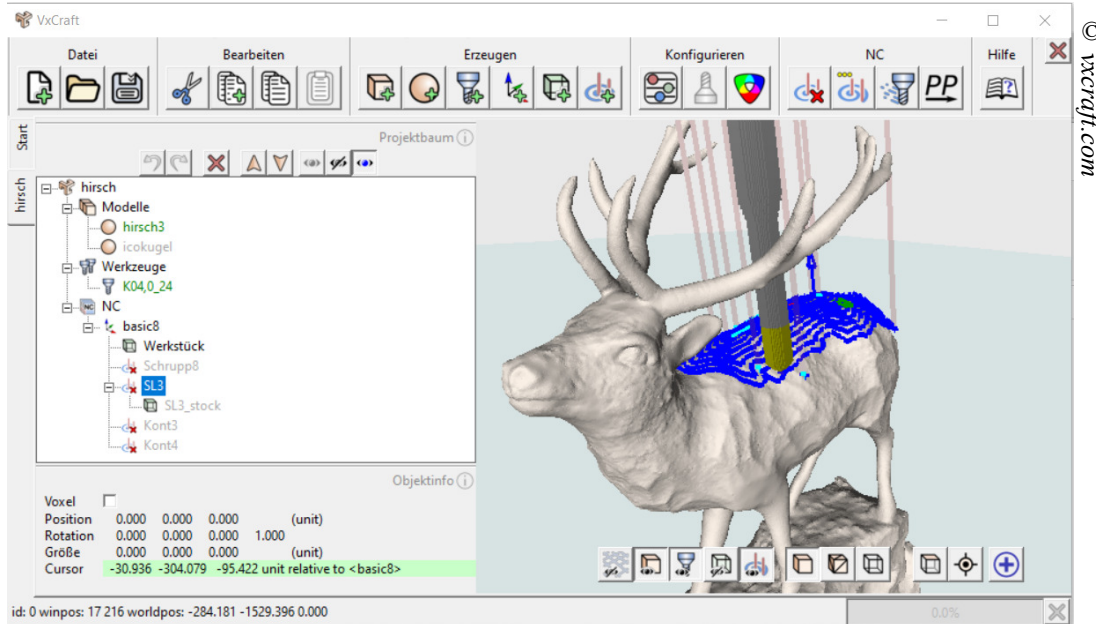
Hebt besondere Merkmale des Objekts hervor.

### Modellfarbe Simulation

Bestimmt die Farbe des resultierenden Werkstücks, sowie des Simulationsabtragsmodells.

# Hauptfenster

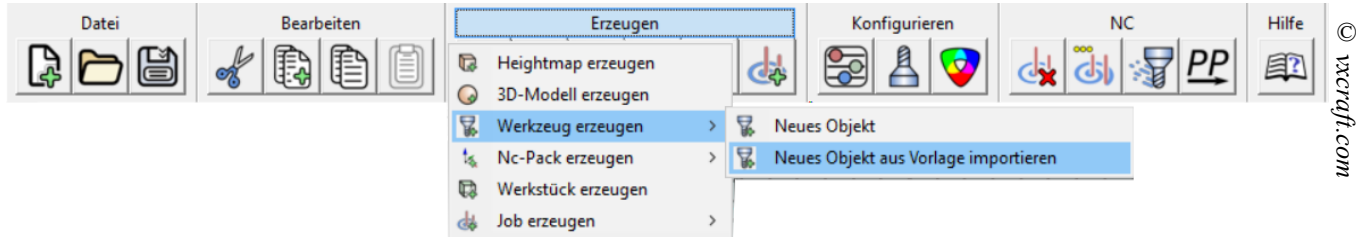
Das Hauptfenster von VxCraft ist der zentrale Arbeitsbereich der Anwendung, in dem alle wichtigen Funktionen und Werkzeuge bereitgestellt werden. Es beinhaltet das Renderfenster zur Darstellung von 3D-Objekten und Szenen, die Menüleiste für den Zugriff auf Hauptfunktionen, Projektreiter der geöffneten Projekte, den Projektbaum zur Organisation von Objekten und Ebenen sowie die Objektinfo, die Informationen zu ausgewählten Objekten anzeigt.



Hauptfenster

# Hauptmenü

Das Hauptfenster verfügt oben über ein Menü, das den Zugang zu den verschiedenen Funktionen und Einstellungen des Programms ermöglicht. Es ist in logisch strukturierten Abschnitten unterteilt. Jede Kategorie im Menü hat einen Titel und die wichtigsten Funktionen als Symbole für den Schnellzugriff. Mit einem Klick auf den Kategorienamen öffnet sich ein Popup-Menü, das alle Funktionen der jeweiligen Kategorie enthält.



*Hauptmenü*

---

## Menükategorie "Datei"

---

In dieser Menügruppe befindet sich die Dateiverwaltung für die Ein- und Ausgabe, sowie die allgemeine Steuerung des Programms.

### **Neu**

Erstellt ein neues Projekt und startet mit einer leeren Arbeitsumgebung.

### **Öffnen**

Öffnet ein vorhandenes Projekt oder Vorlage.

### **Speichern**

Speichert den aktuellen Stand des geöffneten Projekts oder Vorlage.

### **Speichern unter**

Speichert das aktuell geöffnete Projekt oder Vorlage unter einem neuen Dateinamen.

### **Projekt schließen**

Schließt das aktuell geöffnete Projekt.

### **Beenden**

Fragt nach, ob die geöffneten Projekte gespeichert werden sollen und beendet VxCraft.

## Menükategorie "Bearbeiten"

In dieser Menügruppe befinden sich allgemeine Funktionen für ausgewählte Objekte.

### **Ausschneiden**

Entfernt die ausgewählten Objekte aus dem Projektbaum und kopiert diese in die Zwischenablage.

### **Duplizieren**

Erstellt eine Kopie der ausgewählten Objekte.

### **Kopieren**

Kopiert die ausgewählten Objekte in die Zwischenablage. Die untergeordneten Objekte, sofern nicht ebenfalls ausgewählt, werden nicht kopiert.

### **Einfügen**

Fügt die Objekte aus der Zwischenablage in das Projekt ein.

### **Entfernen**

Entfernt die ausgewählten Objekte aus dem Projekt.

### **Entferne alle Referenzen**

Löscht alle Verbindungen der ausgewählten Objekte zu anderen Objekten. Nützlich wenn Objekte aus einem anderen Projekt eingefügt werden.



---

## Menükategorie "Erzeugen"

---

In dieser Menügruppe befinden sich Funktionen zum Erstellen und Importieren neuer Objekte.

### **Heightmap erzeugen**

Erstellt ein leeres Heightmap-Objekt. Zur Erzeugung der Geometrie stehen verschiedene Optionen im Konfigurationsdialog zur Verfügung, der nach Erzeugung automatisch geöffnet wird.

### **3D-Modell erzeugen**

Erstellt ein leeres 3D-Modell-Objekt. Zur Erzeugung der Geometrie stehen verschiedene Optionen im Konfigurationsdialog zur Verfügung, der nach Erzeugung automatisch geöffnet wird.

### **Werkzeug erzeugen**

Erstellt ein leeres Werkzeug-Objekt oder lädt eines aus einer Vorlage. Die Geometrie wird mit dem Werkzeugeditor definiert, der nach Erzeugung eines leeren Werkzeugs automatisch geöffnet wird.

### **NC-Pack erzeugen**

Erstellt ein leeres NC-Pack-Objekt oder lädt eines aus einer Vorlage. Ein NC-Pack definiert den Nullpunkt für die darin enthaltenen Jobs. Der Nullpunkt kann im Konfigurationsdialog gesetzt werden, der nach Erzeugung eines leeren Objekts automatisch geöffnet wird.

### **Werkstück erzeugen**

Erstellt ein leeres Werkstück-Objekt. Zur Erzeugung der Geometrie stehen verschiedene Optionen im Konfigurationsdialog zur Verfügung, der nach Erzeugung automatisch geöffnet wird.

### **Job erzeugen**

Erstellt ein leeres Job-Objekt oder lädt eines aus einer Vorlage. Beinhaltet alle Parameter zur Berechnung eines Werkzeugweges. Die Parameter können im Konfigurationsdialog definiert werden, der nach Erzeugung automatisch geöffnet wird.

## Menükategorie "Konfigurieren"

In dieser Menügruppe befinden sich Funktionen zum Konfigurieren ausgewählter Objekte und der Farbpalette.

### **Objekt konfigurieren**

Öffnet den entsprechenden Konfigurationsdialog für das ausgewählte Objekt, abhängig vom Objekttyp.

### **Werkzeueditor**

Öffnet den Werkzeueditor für das ausgewählte Werkzeug, um die Geometrie zu bearbeiten oder zu definieren.

### **Farben**

Öffnet den Dialog mit der Farbpalette zum Erstellen und Ändern der Farben.

### **Lizenzmanager**

Öffnet ein Dialogfenster zur Verwaltung der erworbenen Lizenz. Der Lizenzmanager zeigt den aktuellen Lizenzstatus an und kann verwendet werden, um eine erworbene Lizenz zu laden oder zu entfernen.

### **Systemeinstellungen**

Öffnet ein Dialogfenster zur Anpassung der Systemeinstellungen. Sobald dieses Fenster geschlossen wird, werden alle vorgenommenen Änderungen automatisch gespeichert. Einige Einstellungen erfordern einen Neustart des Programms damit die Änderungen wirksam werden. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "**Lua-Modul Einstellungen/settings.lua**".

---

## Menükategorie "NC"

Die Menügruppe NC enthält Funktionen zur Verwaltung der Werkzeugwege.

### **Werkzeugweg zurücksetzen**

Löscht den berechneten Werkzeugweg. Das Job Objekt selbst bleibt dabei erhalten.

### **Werkzeugweg berechnen**

Löscht gegebenenfalls den vorhandenen Werkzeugweg und berechnet das Job Objekt. Erzeugt bei Erfolg einen Werkzeugweg.

### **Solid Live Simulation**

Startet die Umgebung "VxCraft - Solid Live Simulation". Damit können die ausgewählten Werkzeugwege simuliert werden.

### **Postprozessor**

Startet die Postprozessorumgebung

---

## Menükategorie "Hilfe"

---

In der Hilfe-Menügruppe finden sich Funktionen zur Anzeige von Dokumentation und Informationen zu VxCraft.

### **Benutzerhandbuch öffnen**

Öffnet das Inhaltsverzeichnis des Benutzerhandbuchs. Es kann zwischen der Online-Version und der lokalen Version gewählt werden.

### **Programmdateien**

Öffnet den Ordner im Explorer, in welchem VxCraft temporäre Daten ablegt, Einstellungsdateien, Vorlagen, Beispielprojekte und Postprozessoren gespeichert sind.

### **Update**

Öffnet den Informationsdialog zu VxCraft, der einen Link für die Überprüfung auf verfügbare Updates enthält.

### **Über VxCraft**

Zeigt grundlegende Informationen zu VxCraft an.

---

## Projektreiter

---

Im Hauptfenster sind für jedes geöffnete Projekt vertikal angeordnete Reiter auf der linken Seite zu finden. Durch Klicken auf einen dieser Reiter kann das aktive Projekt gewechselt werden.

# Projektbaum

Der Projektbaum ist ein zentrales Element im Arbeitsfluss von VxCraft und zeigt die Struktur des gesamten Projekts an. Das Kontextmenü öffnet sich durch Rechtsklick auf ein oder mehrere ausgewählte Objekte, passt sich der Auswahl dynamisch an und bietet fast alle Funktionen des Hauptmenüs.

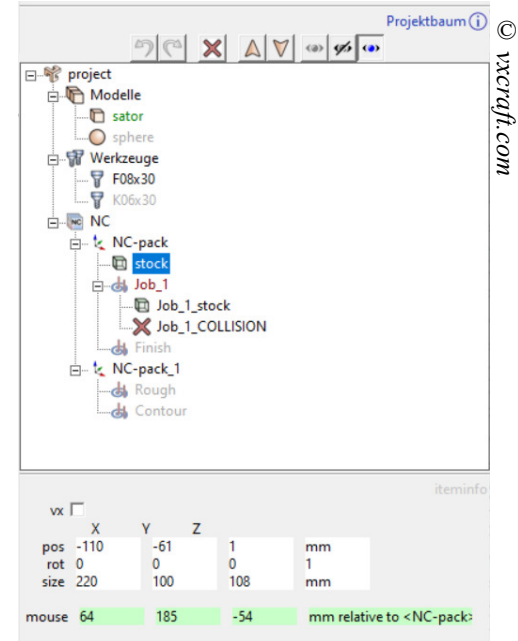
## Objekttypen und Struktur

Dieser Abschnitt gibt eine Übersicht über die Objekttypen und der Baumstruktur eines Projekts.

Der Projektbaum ist hierarchisch aufgebaut und hat eine fixe Struktur. Das oberste Objekt ist das Projektelement und trägt den Namen der gespeicherten Projektdatei. Im Projektelement sind alle weiteren Objekte enthalten.

## Fixe Ordner

Jedes Projekt hat von Anfang an fixe Ordner:



Projektbaum

Ordner	Beschreibung
Modelle	Beinhaltet alle Heightmaps und Modelle des Projekts
Werkzeuge	Beinhaltet alle Werkzeuge des Projekts
NC	Beinhaltet alle NC-Packs des Projekts

## Erstellbare Objekte

In der folgenden Tabelle sind alle erstellbaren Objekte gelistet:

Objekt	Elternelement	Kurzbeschreibung
Heightmap	Modelle	Eine aus 2D-Daten generierte 3D-Geometrie
3D-Modell	Modelle	Eine aus Facetten bestehende 3D-Geometrie
Werkzeug	Werkzeuge	Beinhaltet die Schneid- und Schaftgeometrie eines NC-Werkzeugs, sowie werkzeugrelevante Parameter.
NC-Pack	NC	Bestimmt den NC-Nullpunkt für die beinhaltenden Jobs
Werkstück	NC-Pack	Eine Heightmap, welche die Geometrie des Ausgangsmaterials (Rohteil) für die Berechnung vorgibt.
Job	NC-Pack	Ein Job-Objekt enthält alle Referenzen und Parameter für die Werkzeugwegberechnung.

## Berechnete Objekte

In der folgenden Tabelle sind alle automatisch berechneten Objekte gelistet:

Objekt	Elternelement	Kurzbeschreibung
resultierendes Werkstück	Job	Wird aus der Werkzeug- und Werkstückreferenz des Jobs und dem Werkzeugweg berechnet. Kann für nachfolgende Jobs als Werkstückreferenz verwendet werden.
Kollisionsauswertung	Job	Dieses optionale Objekt wird erstellt, wenn bei der Berechnung des Werkzeugwegs eine Kollision erkannt wurde. Es zeigt die Kollisionspunkte an.

## Textfarbe

Die Textfarbe der Elemente im Projektbaum gibt Rückschlüsse über den Zustand und Eigenschaften.

Textfarbe	Bedeutung
blau	Das Objekt wird von einem ausgewählten Objekt referenziert.
rot	Das Objekt referenziert ein ausgewähltes Objekt.
verblasste Farbe	Das Objekt ist ausgeblendet.

## **Referenzen**

Referenzen sind Verknüpfungen zwischen Objekten im Projektbaum. Ein Objekt kann die Daten und Eigenschaften der Referenz lesen, diese jedoch nicht ändern. Um Referenzschleifen vorzubeugen, lassen einige Referenztypen nur Referenzen zu, die sich in der Hierarchie oberhalb des Objekts befinden.

## **Objektname**

Der Name des Objekts darf nur einmal im Projekt vorkommen. Ist der Name bereits vergeben, wird eine fortlaufende Nummer an den Namen gehängt.

## **Projektbaum Funktionen**

### **Rückgängig**

Macht die letzte Änderung an der Hierarchie rückgängig.

### **Wiederherstellen**

Stellt die vorherige Änderung an der Hierarchie wieder her.

### **Entfernen**

Entfernt die ausgewählten Objekte aus dem Projekt.

### **Aufwärts**

Verschiebt das ausgewählte Objekt in der Hierarchie nach oben.

### **Abwärts**

Verschiebt das ausgewählte Objekt in der Hierarchie nach unten.

**Einblenden**

Blendet die ausgewählten Objekte ein. Damit das Objekt im Renderfenster tatsächlich eingeblendet wird, muss auch sichergestellt sein, dass der entsprechende Layer in der Renderfenster-Symboleiste eingeblendet ist. Mit der Taste <> kann die Sichtbarkeit eines Objekts umgeschaltet werden.

**Ausblenden**

Blendet die ausgewählten Objekte aus. Ein Objekt bleibt auch ausgeblendet, wenn der entsprechende Layer des Objekttyps in der Renderfenster-Symboleiste eingeblendet wird. Mit der Taste <> kann die Sichtbarkeit eines Objekts umgeschaltet werden.

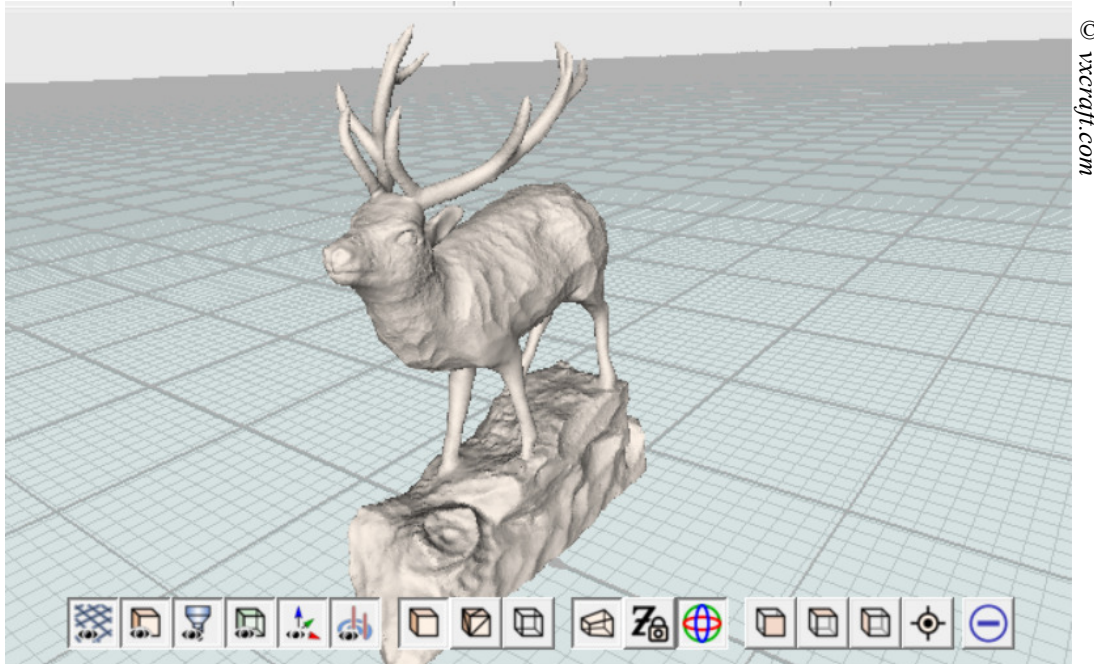
**Jobs automatisch ein- und ausblenden**

Bei aktiviertem Modus werden ausgewählte Jobs automatisch eingeblendet. Nicht ausgewählte Jobs werden automatisch ausgeblendet.



## Renderfenster

Das Renderfenster ist das zentrale Visualisierungselement in VxCraft. Es zeigt die 3D-Darstellung der im Projektbaum enthaltenen Objekte und ermöglicht die Interaktion und Navigation in der Szene.



*Renderfenster*

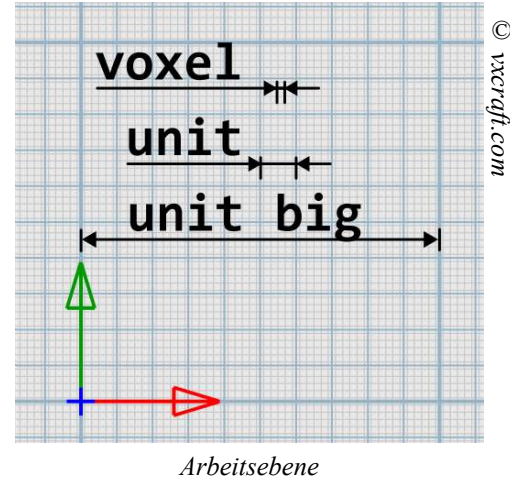
## Arbeitsebene

### Absoluter Nullpunkt

Der absolute Nullpunkt wird als Koordinatensystem dargestellt und ist der Ursprung der Projektscene. Er bestimmt die drei Hauptachsen X, Y und Z. Die Kamerasteuerung und das Arbeitsgitter orientieren sich an diesem Nullpunkt.

### Arbeitsgitter

Das Arbeitsgitter in der Renderansicht liegt auf der Z-Ebene des absoluten Nullpunkts. Die Größe des Arbeitsgitters kann als Richtwert für die maximale Größe der Modelle dienen. Es passt sich dynamisch der Projektauflösung an und setzt sich aus folgenden Maßstäben zusammen:



Raster	Darstellung	Maßstab	Bemerkung
Voxel	feine Linien	1 Voxel	Um einen halben Voxel zum absoluten Nullpunkt versetzt.
Unit	standard Linien	1 Nutzereinheit	Stellt den Abstand 1 Voxel x Projektauflösung dar
Unit big	kräftige Linien	10 Nutzereinheiten	Stellt den 10-fachen Abstand eines Units dar. Der Faktor kann in den Einstellungen geändert werden.

Jedes der einzelnen Gitter wird abhängig von der Kamera-Zoomstufe automatisch ein- und ausgeblendet. Im **Kapitel "Projekteinstellungen"** werden die Einheiten von VxCraft näher beschrieben.

## Symbolleiste

Die Symbolleiste befindet sich im unteren Bereich des Renderfensters und bietet Funktionen zur Steuerung der Darstellung und Kamerasteuerung. Ganz rechts in der Symbolleiste befindet sich ein blaues Pluszeichen in einem Kreis. Wenn das Plus aktiviert wird, erweitert sich die Symbolleiste um einige zusätzliche Funktionen. Im Folgenden sind alle Funktionen aufgelistet, wobei die Extrafunktionen mit einem (+) markiert sind.

### Gruppe Layer

Die Symbolgruppe "Layer" steuert die Sichtbarkeit einzelner Objektgruppen. Unabhängig vom Layerstatus bleiben Objekte immer ausgeblendet, wenn sie im Projektbaum ausgeblendet sind (siehe auch **Projektbaum-Funktionen**).

Layer	Beschreibung
Arbeitsfläche	Blendet das Gitter der Arbeitsfläche und das Koordinatensystem des absoluten Nullpunkts ein/aus
Modell	Blendet Heightmaps und 3D-Modelle ein/aus
Werkzeug	Blendet Werkzeuge ein/aus
Werkstück	Blendet Werkstücke ein/aus
(+) NC-Pack	Blendet die Koordinatensysteme der NC-Nullpunkte ein/aus
Job	Blendet Jobs ein/aus

### Gruppe Darstellung

Regelt den allgemeinen Darstellungsmodus der Objekte.

Darstellung	Beschreibung
Solid	Zeigt die Objekte als solide Flächen
Solid+Drahtmodell	Zeigt die Objekte als solide Flächen mit sichtbarem Drahtmodell darüber
Drahtmodell	Zeigt die Objekte im Drahtmodellmodus

## Gruppe Kamera

Regelt das Verhalten der Kamera und den Projektionsmodus. Die Tastenbelegung für die Kamerasteuerung ist im Kapitel **Shortcuts** beschrieben

Funktion	Beschreibung
(+) Projektionsmodus	Wechselt zwischen perspektivischer und orthogonaler Projektion
(+) Z-Lock	Unterbindet das Verschieben des Kamerazielpunkts in Richtung Z. "3D-Rotation" wird automatisch deaktiviert.
(+) 3D-Rotation	Die Kamera erlaubt eine Rotation um zwei Achsen. Durch Aktivierung des 3D-Rotationsmodus wird die Kamerasteuerung erweitert, sodass eine Drehung um alle drei Achsen möglich ist. "Z-Lock" wird automatisch deaktiviert.

## Gruppe Ansicht

Setzt die Kamera auf eine bestimmte Ausrichtung.

Ansicht	Beschreibung
(+) Vorne	Zeigt die Szene von der Vorderseite. Mittels Rechtsklick wird die Szene von Hinten gezeigt
Oben	Zeigt die Szene von Oben. Mittels Rechtsklick wird die Szene von Unten gezeigt
(+) Rechts	Zeigt die rechte Seite der Szene. Mittels Rechtsklick wird die linke Seite der Szene gezeigt
Zurücksetzen	Setzt die Kamera auf die ursprüngliche Ausrichtung zurück

## Erweiterte Funktionen

Blendet zusätzliche Funktionen in der Symbolleiste ein und aus.

## Objektinfo

Der Objektinfobereich zeigt Informationen zu ausgewählten Objekten, wie Position, Rotation, Größe und Cursor-Koordinaten.

### Einheit Voxel

Mithilfe dieses Schalters können die in der Objektinfobox angezeigten Werte auf die Einheit "Voxel" umgestellt werden.

### Position

Die Positionsangaben geben die Koordinaten des ausgewählten Objekts in Bezug auf den globalen Ursprung wieder.

### Rotation

Die Rotationsangaben zeigen die Rotationswerte des ausgewählten Objekts als Quaternion in Bezug auf den globalen Ursprung.

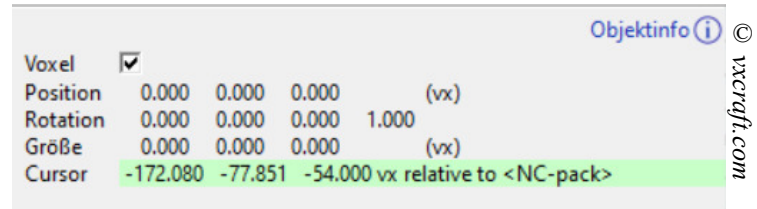
### Größe

Die Größenangaben geben die lokale Größe des ausgewählten Objekts wieder.

### Cursor

Die Cursor-Koordinaten zeigen die 3D-Position der Maus im Renderfenster an. Der Ursprung für die Positionsbestimmung hängt von der ausgewählten Objektauswahl ab.

Standardmäßig sind die Koordinaten weiß hinterlegt und zeigen die Werte basierend auf dem globalen Ursprung. Wenn jedoch nur ein Objekt ausgewählt ist und dieses Objekt vom Typ NC-Pack ist oder sich das Objekt in einem NC-Pack befindet, werden die Koordinaten basierend auf dem NC-Nullpunkt angezeigt. In diesem Fall sind die Koordinaten hellgrün hinterlegt.

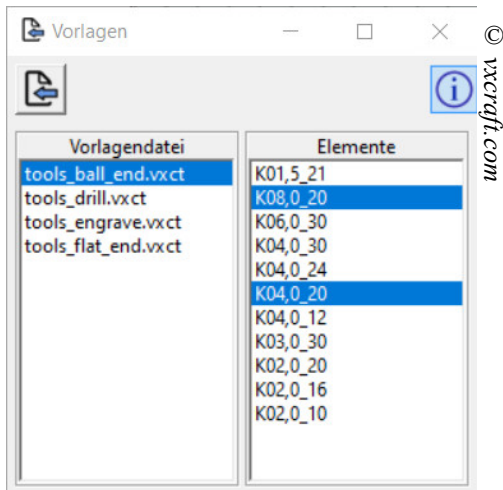


Voxel	<input checked="" type="checkbox"/>				
Position		0.000	0.000	0.000	(vx)
Rotation		0.000	0.000	0.000	1.000
Größe		0.000	0.000	0.000	(vx)
Cursor		-172.080	-77.851	-54.000	vx relative to <NC-pack>

Objektinfobox

## Vorlagen<PRO>

Das Vorlagen-Fenster ermöglicht das Importieren von vordefinierten Elementen in das aktuelle Projekt.



Fenster "Vorlagen"

Hier können Sie aus einer Liste von Dateien und Elementen wählen, um Ihren Arbeitsablauf zu beschleunigen und die Erstellung von Projekten zu vereinfachen.

### Erstellen oder Ändern von Vorlagen

Um ein neues Vorlagenprojekt zu erstellen, beginnen Sie entweder mit einem neuen Projekt oder öffnen Sie eine bestehende Vorlage und fügen Sie alle gewünschten Elemente hinzu, die in der Vorlage enthalten sein sollen.

Speichern Sie die Datei im entsprechenden Unterordner des **VxCraft-Programmdata-Ordners (siehe Kapitel Installation)** mit der Dateiendung \*.vxct.

Einmal als Vorlage gespeichert, kann das Vorlagenprojekt nicht wieder in ein reguläres Projekt umgewandelt werden. In einer Vorlage können unabhängig von der Edition beliebig viele Objekte erstellt werden. Allerdings unterliegen Vorlagenprojekte bestimmten Funktionseinschränkungen, wie beispielsweise der Berechnung von Werkzeugwegen oder der Postprozessorausgabe.

Beachten Sie, dass in einem Vorlagenprojekt keine vollständigen Geometrieinformationen wie berechnete Jobs, Modelle und Werkzeuggeometrien gespeichert werden. Stattdessen werden lediglich die Geometriedefinitionen, die für die Erstellung der Geometrie erforderlich sind, abgespeichert. Dies ermöglicht ein schnelles Laden der Vorlage und reduziert den Speicherbedarf auf ein Minimum. Beim Öffnen einer Vorlage kann es jedoch vorkommen, dass bestimmte Geometrien aus diesem Grund zunächst nicht angezeigt werden.

## **Funktionen**

### **Vorlagen importieren**

Importiert die ausgewählten Elemente der Element-Liste in das aktuelle Projekt

### **Vorlagendatei**

Wählen Sie aus dieser Liste die Datei, aus der Elemente importiert werden sollen.

### **Elemente**

Wählen Sie aus dieser Liste die Elemente, die importiert werden sollen.

Diese Liste zeigt alle Elemente der ausgewählten Datei an. Durch Doppelklicken auf ein Element in der Liste wird dieses Element direkt in das Projekt importiert, ohne die Funktion "Vorlage importieren" nutzen zu müssen.

# Werkzeueditor

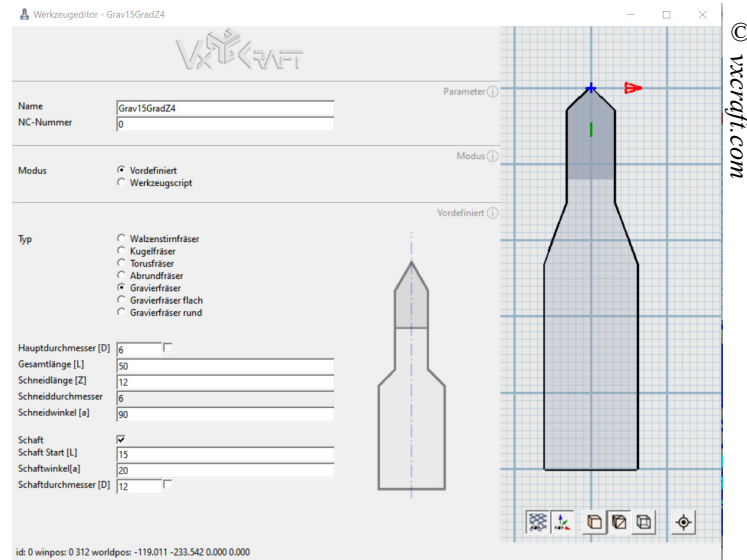
Der Werkzeueditor ermöglicht die Erstellung der Werkzeuggeometrie sowie der Festlegung grundlegender Parameter für Fräswerkzeuge.

Im Werkzeueditor-Fenster befindet sich auf der linken Seite ein Bereich zur Dateneingabe. Abhängig vom ausgewählten Modus stehen zwei Optionen zur Verfügung. Entweder steht ein Scripteditor für erfahrene Anwender und komplexe Werkzeuggeometrien zur Verfügung, oder es wird eine Reihe von Parametern für vordefinierte Fräserarten gezeigt. In diesem Fall ist zusätzlich ein grafisches Schema vorhanden, das bei der Eingabe des jeweiligen ausgewählten Parameters hilfreich ist.

Auf der rechten Seite des Fensters befindet sich das Renderfenster, das eine zweidimensionale Vorschau des Fräswerkzeugs zeigt. Hier können Sie die optische Darstellung Ihres Werkzeugs in Echtzeit prüfen und die Parameter anpassen, um sicherzustellen, dass das Werkzeug korrekt definiert wurde.

## Winkelangaben in der Werkzeuggeometrie

Sofern nicht anders angegeben (z.B. die geläufige Angabe eines Spitzwinkels bei Gravurwerkzeugen), beziehen sich alle Winkel, die die Werkzeuggeometrie betreffen, auf die Werkzeugachse. Die Werte liegen zwischen  $0^\circ$  (parallel zur Werkzeugachse) und  $90^\circ$  (senkrecht zur Werkzeugachse).





## **Modus "Vordefiniert"**

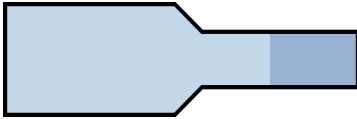
Durch die Auswahl eines vordefinierten Fräsertyps und das Festlegen einiger Parameter kann in diesem Modus schnell und einfach die Werkzeuggeometrie erstellt werden.

Eine schematische Darstellung des Werkzeugs befindet sich rechts neben den Eingabefeldern und dient als Hilfsmittel, indem sie den Bereich des aktuell gewählten Parameters hervorhebt. Die Proportionen, Längen- und Winkelangaben in der Darstellung können von der tatsächlichen Werkzeuggeometrie abweichen.

## Typ

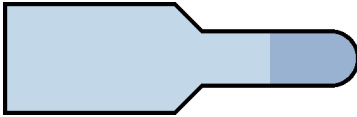
Der Werkzeugtyp bestimmt die Schneidspitze des vordefinierten Werkzeugs.

Folgende Werkzeugtypen stehen zur Verfügung:



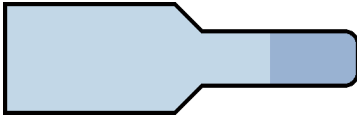
### Schaftfräser

Ein gängiges Universalwerkzeug, das für 3D-Schruppbearbeitungen, zum Fräsen von Nuten und für die Komplettbearbeitung von vertikalen Flächen und ebenen Bereichen geeignet ist.



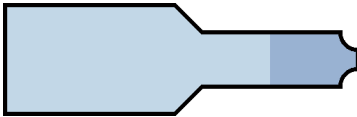
### Kugelfräser

Hauptsächlich zum Vorschlichten und Schlichten von 3D-Konturen verwendet.



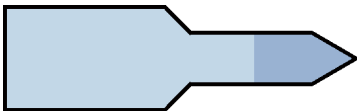
### Torusfräser <PRO>

Ähnlich wie der Kugelfräser, aber mit einer abgerundeten Stirnfläche für Schrump- und Schlichtbearbeitungen sowie für die Bearbeitung von 3D-Konturen.



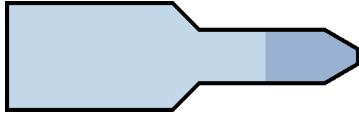
### Abrundfräser <PRO>

Ein Formfräser zum schnellen Abrunden von 2D-Kanten. Die flache Stirnfläche wird auch als Schneidkante verwendet.



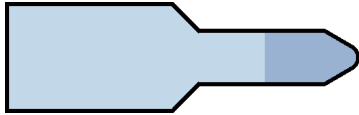
### Gravierfräser

Zum Gravieren von feinen Strukturen.



### **Gravierfräser mit abgeflachter Spitze <PRO>**

Eine Sonderform des Gravierfräsers, mit der auch stirnseitige Flächen geschlichtet werden können. Geeignet zum Schruppen und Vorschlichten von Gravuren.



### **Gravierfräser mit abgerundeter Spitze <PRO>**

Mit dieser Sonderform des Gravierfräsers können stirnseitige Flächen abgezeilt und 3D-Konturen bearbeitet werden. Ebenfalls geeignet zum Schruppen und Vorschlichten von Gravuren.

**Hauptdurchmesser**

Definiert den Nenndurchmesser des Fräswerkzeugs.

**Konizität**

Wenn aktiviert, ermöglicht diese Option eine Verjüngung der Schneidgeometrie, sodass das Werkzeug entlang seiner Länge vom Schaft zur Spitze schmaler wird.

**Gesamtlänge**

Definiert die Gesamtlänge des Fräswerkzeugs von der Spitze bis zum Ende des Schafts.

**Schnitttiefe**

Gibt die maximale Schnitttiefe an, bis zu der das Werkzeug über eine Schneidkante verfügt.

**Resultierender Schneiddurchmesser**

Dieses Maß errechnet sich automatisch aus der Kombination von Schnitttiefe, Hauptdurchmesser und Konizität. VxCraft verwendet dieses Maß unter anderem für manche Jobberechnungen.

**Spitzwinkel**

Definiert den Spitzwinkel für Gravurwerkzeuge, der den Winkel zwischen den beiden Schneidkanten angibt.

**Durchmesser Spitze**

Gibt den Durchmesser der abgeflachten Stirnfläche für spezielle Gravurwerkzeuge an.

**Radius Spitze**

Gibt den Radius für die abgerundete Stirnschneide an.

**Schaft** <PRO>

Wenn aktiviert, wird dem Werkzeug eine Schaftgeometrie hinzugefügt,

**Schaft Startlänge** <PRO>

Definiert die Starthöhe der Schaftgeometrie, das heißt, den Abstand zwischen der Werkzeugspitze und dem Beginn des Schaftübergangs.

**Schaftwinkel** <PRO>

Gibt den Übergangswinkel zwischen Nenndurchmesser und Schaftdurchmesser an.

**Schaftdurchmesser** <PRO>

Definiert den Nenndurchmesser des Schafts.

**Schaftkonizität** <PRO>

Wenn aktiviert, ermöglicht diese Option eine Verjüngung des Schafts, sodass er entlang seiner Länge vom Schaftende zum Schaftstart hin schmaler wird.

## Kollisionsparameter

### **Modus Kollisionstoleranz**

Der Modus der Kollisionstoleranz definiert, wie die Berechnung potenzieller Kollisionen beim Erzeugen und Simulieren der Werkzeugpfade gehandhabt wird.

Durch die verschiedenen Möglichkeiten zur Optimierung der Werkzeugpfade (**siehe Kapitel "Jobparameter-Pfadoptimierung"**) können selbst kleinste Abweichungen des Pfades zu erkannten Kollisionen führen. Die Wahl des Modus kann dieses Verhalten beeinflussen.

### **Exakt:**

Der exakte Modus ist geeignet für hochempfindliche Werkzeuge oder wenn die Werkzeugpfadoptimierung im Job deaktiviert wurde. Hier wird jede potenzielle Kollision streng erkannt und gemeldet.

### **Automatisch:**

Der automatische Modus berechnet basierend auf der Werkzeuggeometrie eine Toleranzschwelle. Nur wenn diese Schwelle überschritten wird, wird eine Kollision gemeldet.

Bei der Berechnung der Toleranz werden der resultierende Schneiddurchmesser des Werkzeugs und ein vordefinierter Faktor berücksichtigt.

### **Toleranzschwelle:**

Der angezeigte Toleranzwert gibt die Anzahl der Pixel an, die bei einem einzelnen Bewegungsschritt durch eine Kollision verletzt werden dürfen, bevor eine Kollisionsmeldung ausgegeben wird.

## Modus "Werkzeugskript" <PRO>

Der Werkzeugskript-Modus ist für erfahrene Anwender konzipiert, die komplexe Werkzeuggeometrien mithilfe eines Lua-Skripts erstellen möchten.

Dieser Modus erlaubt eine freie Definition der Werkzeuggeometrie, erfordert jedoch Grundkenntnisse in Geometrie und Skripterstellung.

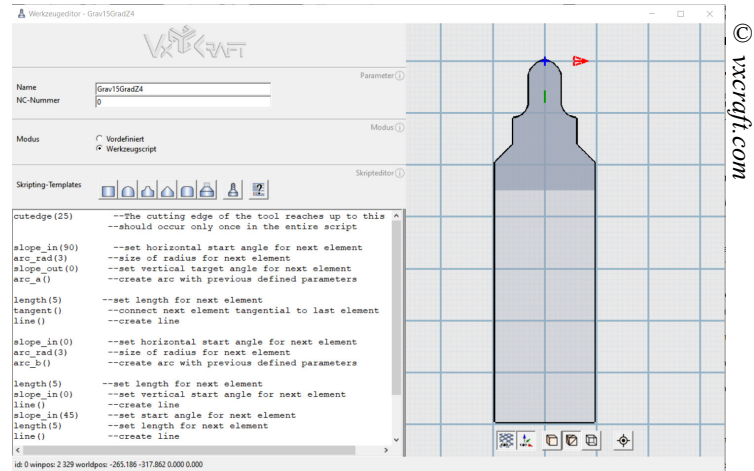
## Skripteditor <PRO>

Der Skripteditor ermöglicht die Erstellung eines Rotationsprofils für das Werkzeug mithilfe einer Reihe von Skriptbefehlen.

Die Befehle für das "Werkzeugskript" sind in einem separaten Kapitel der Lua-Module beschrieben.

### Textfeld

Im Textfeld können Sie die Skriptbefehle eingeben. Sobald der Eingabefokus das Textfeld verlässt oder die Taste "F5" gedrückt wird, wird die Geometrie des Werkzeugs in der Renderansicht aktualisiert.



## Skripting-Templates

Mit Hilfe der Skripting-Templates können Sie vorgefertigte Skriptabschnitte zu einem Werkzeugskript zusammenfügen oder ihr eigenes Skript ergänzen. Hier ist eine Liste aller Skripting-Templates:

### **Ecke**

Erstellt eine horizontale Linie, gefolgt von einer vertikalen Linie.

### **Rundung Konvex**

Erstellt einen konvexen 90°-Bogen (nach außen gewölbt), gefolgt von einer vertikalen Linie.

### **Rundung Konkav**

Erstellt einen konkaven 90°-Bogen (nach innen gewölbt), gefolgt von einer vertikalen Linie.

### **45° Schräge**

Erstellt eine um 45° geneigte Linie.

### **Torusgeometrie**

Erstellt eine horizontale Linie, gefolgt von einer vertikalen Linie mit einem abgerundeten Übergang.

### **Schaft**

Erstellt eine schräge Linie bis zu einer absoluten Position in X-Richtung, gefolgt von einer vertikalen Linie.

### **Werkzeug**

Fügt einen Skriptblock ein, der eine komplette Werkzeuggeometrie inklusive Schaft enthält. Die Parameter und Optionen für das Werkzeug können im oberen Teil des Skriptblocks dynamisch angepasst werden.

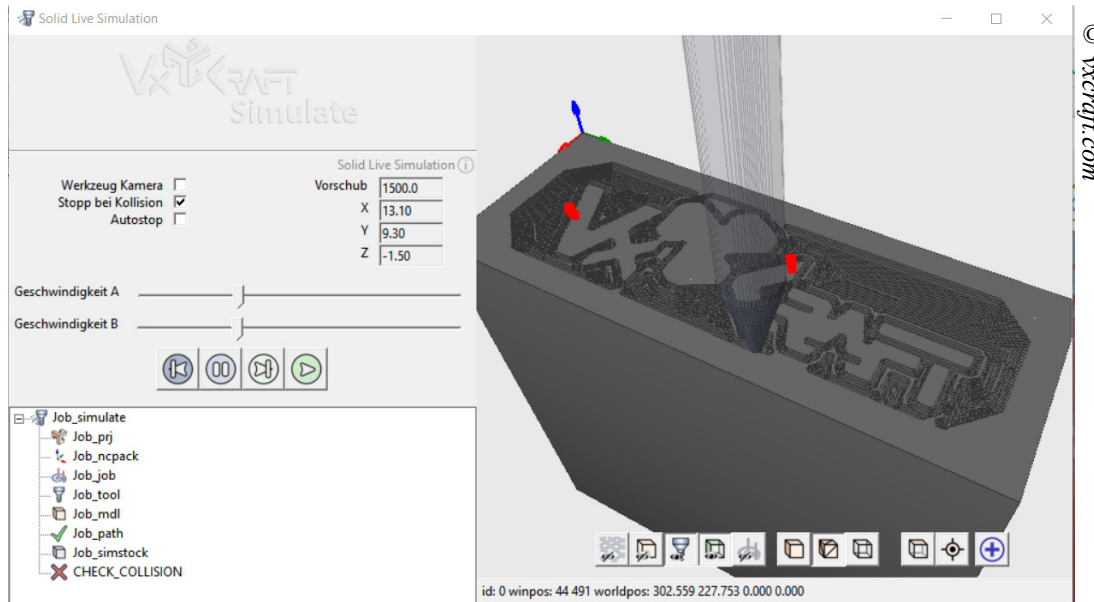
### **Befehlsübersicht**

Fügt eine Liste der Befehle als Kommentar ins Skript ein.



## Solid Live Simulation<PRO>

Die berechneten Jobs können mithilfe der virtuellen Abtragssimulation visuell überprüft und mittels der zusätzlichen Kollisionsprüfung auf mögliche Fehler analysiert werden.



Eine Simulation ist nur dann durchführbar, wenn für den zu simulierenden Job sowohl ein Werkzeug als auch ein Werkstück vorhanden sind.

Die Solid Live Simulationsumgebung unterstützt das Starten mit mehreren Jobs. In diesem Fall kann der gewünschte zu simulierende Job in der Baumstruktur ausgewählt und aktiviert werden. Beim Öffnen der Simulationsumgebung wird automatisch das erste Simulationselement aktiviert.

Es kann mehr als ein Simulationsfenster geöffnet werden. Von einer gleichzeitigen Ausführung von mehreren Simulationen wird jedoch dringend abgeraten, da dies zu Leistungseinbrüchen und Instabilität führen kann.

***Tipp:***

Die Simulationsumgebung kann auch mit mehr als einem Job geöffnet werden.

## Simulation - Kollisionsprüfung

Im Falle einer Kollision werden an der Kontaktstelle hervorgehobene Punkte erzeugt und das Objekt "CHECK\_COLLISION" eingeblendet. Am Ende der Simulation wird eine Warnmeldung angezeigt, wenn eine Kollision festgestellt wurde.

## Simulationssteuerung

### **Werkzeug Kamera**

Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, folgt die Kamera dem Werkzeug. Die Kamera kann während der Simulation weiterhin gedreht, aber nicht mehr bewegt werden.

### **Stopp bei Kollision**

Ist das Kontrollkästchen aktiviert, hält die Simulation automatisch an der Kollisionsstelle an und gibt eine Warnmeldung aus.

### **Autostop**

Ist das Kontrollkästchen aktiviert, hält die Simulation nach jedem Fräsbahnabschnitt an.

***Hinweis:***

Die Kollisionsprüfung wird immer durchgeführt, selbst wenn das Kontrollkästchen deaktiviert ist.

**Vorschub**

Zeigt den aktuellen Vorschub an.

**Position**

Zeigt die aktuelle Position des Werkzeugs relativ zum NC-Nullpunkt an.

**Geschwindigkeit A**

Regelt die Simulationsgeschwindigkeit für Eilgang- und Eintauchbewegungen.

**Geschwindigkeit B**

Regelt die Simulationsgeschwindigkeit für den regulären Fräsvorschub, ausgenommen Eintauchbewegungen.

**Zurücksetzen**

Setzt die aktivierte Simulation auf den Start zurück.

**Pause**

Hält die Simulation an.

**Einzelschritt**

Führt einen Einzelschritt aus. Nützlich für die Analyse kritischer Bereiche.

**Starten**

Startet die Simulation.

---

## **Simulationsbaum**

---

In dieser Baumstruktur sind alle Elemente für die Simulation gelistet.

Die Grundelemente in der Baumstruktur sind die Simulationselemente. Diese beinhalten alle Objekte, die für die Ausführung einer Simulation erforderlich sind. Sie sind unabhängig von anderen Simulationselementen in der Baumstruktur.

Wenn ein Simulationselement aktiviert wird, werden alle zugehörigen Objekte angezeigt und alle anderen Simulationselemente ausgeblendet. Es ist möglich, jedes Element manuell ein- und auszublenden (auch aus inaktiven Simulationselementen).

---

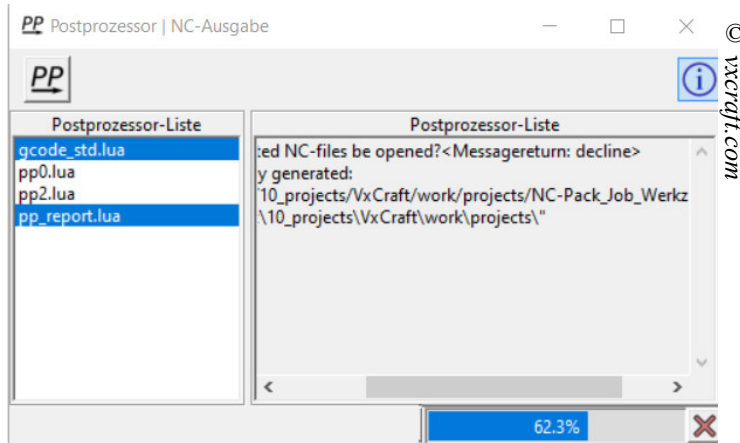
## **Simulation - Renderansicht**

---

Die Renderansicht zeigt die Materialabtragssimulation an. Die Steuerung ist identisch mit der Renderansicht des Hauptfensters.

## Postprozessorumgebung

Die Postprozessorumgebung ermöglicht die Umwandlung der intern von VxCraft berechneten NC-Daten in ausführbare NC-Programme oder NC-Dokumentationen.



Fenster "Postprozessorumgebung"

### Erstellen oder Ändern von PP-Skripten

In einem separaten **Unterkapitel von "Lua"** finden Sie die Skriptbefehle für Postprozessoren und weitere Informationen zur Erstellung und Anpassung von Postprozessor-Skripten. Die PP-Lua-Skripte befinden sich standardmäßig im **VxCraft-Programmdata-Ordner** (siehe Kapitel Installation).

## **Postprozessor-Funktionen**

### **Postprozessorlauf starten**

Startet den ausgewählten Postprozessorlauf

Durch Klicken auf das "PP"-Symbol wird der Postprozessorlauf für die in der Liste ausgewählten Postprozessoren gestartet. Die PP-Skripte werden der Reihe nach abgearbeitet, um die internen Berechnungsdaten von VxCraft in ausführbare NC-Programme oder NC-Dokumentationen umzuwandeln.

### **Postprozessor-Liste**

Wählen Sie in dieser Liste die gewünschten Postprozessoren für den Postprozessorlauf aus.

### **Postprozessor-Konsole**

Die Konsole zeigt Rückmeldungen des Lua-Skripts an, einschließlich Informationen, Fehler, Warnungen und andere relevante Meldungen.

Sie hilft dabei, den Fortschritt und mögliche Probleme während des Postprozessorlaufs zu überwachen.

### **Postprozessor-Fortschrittsbalken**

Der Fortschrittsbalken in der Statusleiste zeigt den Fortschritt des aktuellen Postprozessorlaufs an. Bei Bedarf kann der Postprozessorlauf durch Betätigen der Abbruchschaltfläche neben dem Fortschrittsbalken abgebrochen werden.

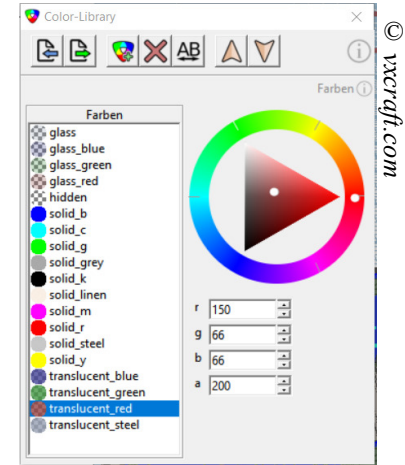
## Farbbibliothek

Die Farbbibliothek ist ein Dialogfenster, das zur Verwaltung der Farben für 3D-Objekte dient.

Es besteht aus einer Werkzeugleiste zum Verwalten der Farbpalette, einer Liste der vorhandenen Farben und einem Bereich zum Auswählen und Festlegen einer Farbe.

Die Farbpalette wird aus der Systemdatei colors.lua (**siehe auch Kapitel Lua/Modul Einstellungen**) geladen und ist unabhängig vom aktuellen Projekt gespeichert. Eine Änderung der Farbpalette betrifft daher sowohl zukünftige als auch bestehende Projekte.

Änderungen in der Farbpalette werden sofort gespeichert. Aus diesem Grund wird beim Öffnen des Dialogfensters gefragt, ob im Einstellungsverzeichnis von VxCraft ein Backup der aktuellen Farbpalette angelegt werden soll.



## Funktionen

Folgende Funktionen stehen für das Verwalten der Farbpalette zur Verfügung:

### **Farben importieren**

Öffnet den Dateimanager zum Auswählen einer Farbdatei und importiert die Farben daraus.

Es wird gefragt, ob die Farben zur vorhandenen Palette hinzugefügt oder die Palette vorher geleert werden soll.

### **Farben exportieren**

Öffnet den Dateimanager zum Auswählen einer Zielfarbdatei und exportiert die aktuelle Farbpalette.

### **Farbe hinzufügen**

Fügt der Palette eine neue Farbe hinzu.

### **Farbe löschen**

Entfernt die ausgewählte Farbe aus der Palette.

### **Farbe umbenennen**

Benennt die ausgewählte Farbe um.

### **Farbe nach oben verschieben**

Verschiebt die ausgewählte Farbe in der Liste nach oben.

### **Farbe nach unten verschieben**

Verschiebt die ausgewählte Farbe in der Liste nach unten.



# Lizenzmanager

Der Lizenzmanager dient zur Verwaltung der aktuellen Lizenz. Eine neue Lizenzdatei kann einfach per Drag and Drop oder über den Dateimanager importiert werden.

## Textfenster

Beim Öffnen des Lizenzmanagers wird im Textfenster die zum **Programmstart** geladene Lizenz angezeigt.

Beim Laden oder Zurücksetzen einer Lizenz werden im Textfenster Informationen zum Status der neuen Lizenz angezeigt.

## Schriftfarbe

Wird die Schrift im Textfenster rot dargestellt, liegt ein Lizenzproblem vor. Weitere Informationen zum Fehler werden im Textfenster angezeigt.

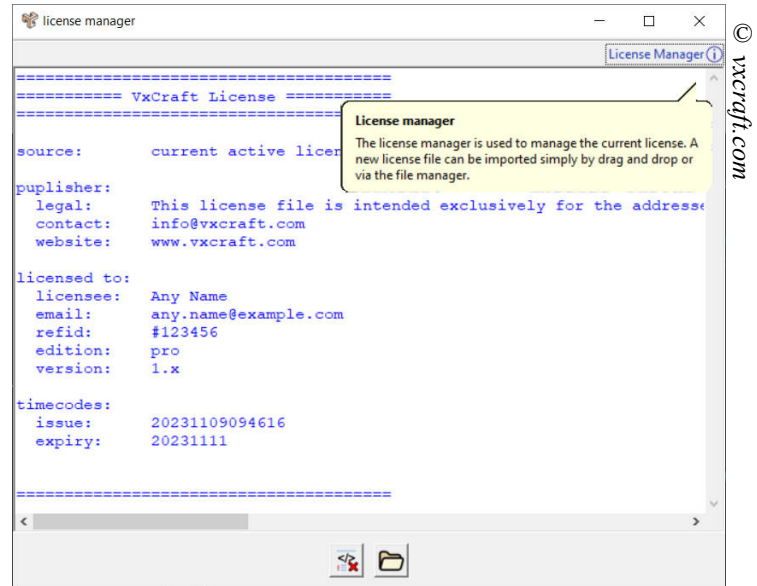
Blau bedeutet, dass eine erworbene Lizenz aktiv ist oder erfolgreich in das System importiert wurde.

**Wichtig:** Eine erfolgreich importierte Lizenz bedeutet nicht, dass diese auch gültig ist, der Lizenzmanager führt nur eine Basisprüfung durch.

## Lizenz zurücksetzen

Entfernt eine erworbene Lizenz vom System und aktiviert die Free Edition nach einem Neustart von VxCraft.

Nach Ablauf einer zeitlich begrenzten Lizenz kann mit dieser Funktion die Lizenz entfernt werden, um die Free Edition zu aktivieren.



Diese Funktion ist nur aktiv, wenn neben der Lizenz für die Free Edition (bei jeder Installation vorhanden) eine erworbene Lizenz installiert ist.

### **Lizenz importieren**

Öffnet den Dateimanager, um eine erworbene Lizenz zu importieren. Damit eine Lizenz vollständig aktiviert wird, muss VxCraft neu gestartet werden.

### **Lizenz per Drag & Drop importieren**

Neben dem Dateimanager kann eine Lizenzdatei auch ganz bequem, z.B. direkt aus dem Anhang der empfangenen E-Mail, per Drag & Drop in den Lizenzmanager geladen werden.

# Objekte

In diesem Kapitel werden alle Objekttypen des Projektbaums und die dazugehörigen Konfigurations-Dialoge beschrieben. Eine Übersicht über die hierarchische Projektstruktur findet sich im Kapitel **Projektbaum**.

## Allgemeine Funktionen

In dieser Sektion sind allgemeine Funktionen für Objekte beschrieben. Die Verfügbarkeit einer Funktion hängt vom jeweiligen Objekttyp ab.

### Export

Öffnet den Dateexplorer, um eine Zielfile auszuwählen, und exportiert das Objekt im gewählten Dateiformat.

Mit dieser Funktion können Sie die Geometrie oder die Daten des ausgewählten Objekts in einem geeigneten Dateiformat speichern, um sie in anderen Anwendungen oder Projekten weiterzuverwenden.

### Aktualisieren

Führt eine Aktualisierung der Geometrie oder der Daten des Objekts durch, wenn es von Referenzen abhängig ist und sich diese Referenzen seit der letzten Geometrieerzeugung oder Datenerstellung geändert haben.

Durch die Aktualisierung wird sichergestellt, dass das ausgewählte Objekt die aktuellen Informationen der Referenzen berücksichtigt und auf dem neuesten Stand ist.

## **Rückgängig / Wiederherstellen**

Steuert die Schritte zurück oder vorwärts für das Objekt, um Änderungen an Geometrie, Daten oder anderen Einstellungen rückgängig zu machen oder wiederherzustellen.

- **Rückgängig:** Macht die letzte vorgenommene Änderung am ausgewählten Objekt rückgängig und kehrt zu dem Zustand zurück, der unmittelbar vor der Änderung bestand.
- **Wiederherstellen:** Stellt die zuletzt rückgängig gemachte Änderung am ausgewählten Objekt wieder her und kehrt zu dem Zustand zurück, der unmittelbar nach der Änderung bestand.

Bitte beachten Sie, dass die Funktionen "Rückgängig" und "Wiederherstellen" nur das aktuelle Objekt betreffen und sich nicht auf andere Objekte oder die gesamte Szene auswirken.

## Projekteinstellungen

In den Projekteinstellungen können Sie verschiedene Parameter für das aktuelle Projekt anpassen. Beachten Sie, dass die hier vorgenommenen Änderungen nur für das aktuelle Projekt gültig sind und keine Auswirkungen auf andere Projekte haben.

## Einheiten

In dieser Sektion können Sie die Projektauflösung und die Einheit für das aktuelle Projekt festlegen.

### Voxel

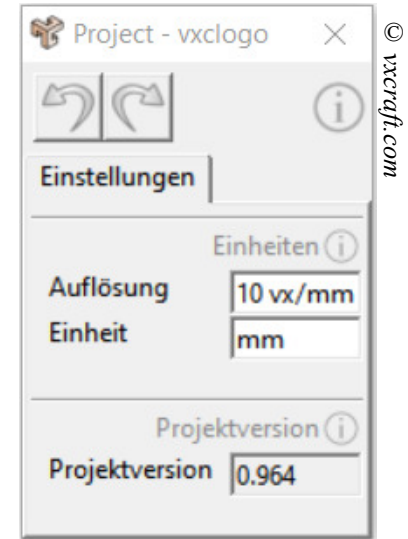
Ein Voxel ist die grundlegende, unveränderliche Einheit von VxCraft und kann als dreidimensionales Pixel betrachtet werden. Die Werkzeugwegberechnung verwendet das Voxelraster. Alle Geometrien werden vor der Berechnung in das Voxelraster interpoliert, wobei Details kleiner als ein Voxel verloren gehen.

### **Hinweis:**

Der Name der voreingestellten Nutzeinheit kann in den Einstellungen geändert werden.

### Nutzeinheit

Bestimmt den Namen der Nutzeinheit. Der Name hat keinen Einfluss auf die Dimensionen in VxCraft. Er dient lediglich zur Unterscheidung zwischen Voxel und Nutzeinheit und kann nach Belieben gewählt werden. Es wird jedoch empfohlen, die Einheit so zu wählen, wie sie auch an der CNC-Maschine verwendet wird.



*Projekt-Konfigurationsdialog*

## Projektauflösung [ppVxPerUnit] [ppUnitPerVx]

Die Projektauflösung bestimmt die Anzahl der Voxel pro Nutzeinheit. Sie definiert den Detailgrad des berechneten Werkzeugweges.

### **Tipp:**

Eine passende Projektauflösung kann den Workflow erheblich erleichtern. Es ist empfehlenswert, die Auflösung an das verwendete Grafikprogramm anzupassen. In den meisten Grafikprogrammen können neben "inch" auch Druckauflösungen in "mm" angegeben werden. Dadurch können im Grafikprogramm Längenmaße verwendet werden, die später in VxCraft nachvollziehbar sind.

Beachten Sie, dass eine hohe Auflösung zu einem sehr dichten Voxelraster führt. Dies kann zu längeren Berechnungszeiten führen und die maximale Modellgröße (Nutzereinheiten) reduzieren. In der nachfolgenden Beispieltabelle finden Sie Richtwerte, die die Handhabung der Projektauflösung vereinfachen sollten:

Nutzereinheit	Projektauflösung	Genauigkeit	Modellgröße (ca.)
mm	1	1mm	ca. 3.000mm
mm	5	0.2mm	ca. 600mm
mm	10	0.1mm	ca. 300mm
inch	20	0.05 inch	ca. 150 inch
inch	100	0.01 inch	ca. 30 inch
inch	300	0.0033 inch	ca. 10 inch

Im **Kapitel "Renderfenster"** werden die Einheiten in Bezug zur Arbeitsebene des Renderfensters näher erklärt.

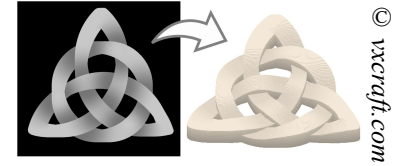
## Projektversion

Zeigt die VxCraft-Version, unter der das Projekt zuletzt gespeichert wurde.

## Heightmap Modell

Ein Heightmap-Modell ist eine besondere Art von 3D-Modell, bei dem die Geometrie durch eine zweidimensionale Grafik mit zusätzlichen Höheninformationen definiert wird.

Im Gegensatz zu herkömmlichen 3D-Modellen basiert die Gestaltung des Objekts ausschließlich auf der Oberfläche, während Seiten- und Bodenflächen aus dieser Oberfläche abgeleitet werden und somit keine eigenständige Geometrie besitzen.



© xxxcraft.com

*Heightmap aus einer Grafik*

## Geometriemodus

Ein Heightmap-Modell kann durch verschiedene Methoden erstellt, geladen oder generiert werden.

Im nachfolgenden Abschnitt werden alle verfügbaren Modi erläutert:

## Grafik

Das Heightmap-Modell wird aus einer importierten Grafik erzeugt, wobei der Farbwert jedes Pixels die Höhe bestimmt. Hohe Farbwerte erzeugen erhabene Geometrie. Ein Farbwert von 0 erzeugt einen Durchbruch im Modell. Die folgenden Tools und Einstellungen sind verfügbar:

### Grafik importieren

Öffnet den Dateimanager, um eine Grafik zu importieren. Die Größe der Heightmap in der Einheit "voxel" entspricht der Auflösung der importierten Grafik. Im **Kapitel "System"** werden die verfügbaren Dateiformate näher erläutert.

### Grafik erneut laden

Liest die bereits importierte Grafik aus dem gespeicherten Dateipfad erneut und aktualisiert das Heightmap-Modell.

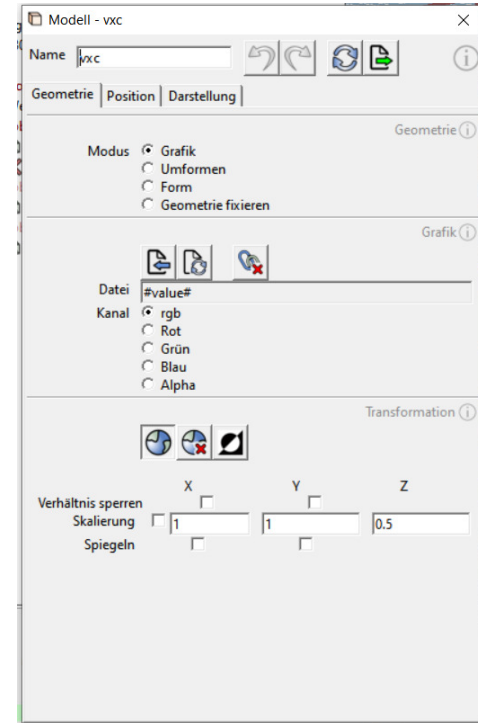
### Dateipfad lösen

Diese Funktion entfernt den verknüpften Dateipfad aus dem Objekt, behält aber die Daten der zuletzt geladenen Datei bei.

### Farbkanalfilter

Ermöglicht die Verwendung bestimmter Farbkanäle der Grafik.

- **rbg**: Berechnet den durchschnittlichen Helligkeitswert aller Farbkanäle.
- **Rot**: Nutzt nur den roten Farbkanal zur Höhenbestimmung.
- **Grün**: Nutzt nur den grünen Farbkanal zur Höhenbestimmung.
- **Blau**: Nutzt nur den blauen Farbkanal zur Höhenbestimmung.
- **Alpha**: Nutzt den Alphakanal zur Höhenbestimmung.



*Konfigurationsdialog*



## Umformen

Das Heightmap-Modell wird aus einem oder mehreren bestehenden Modellen geformt.

### Form

Bestimmt die resultierende Form.

- **Heightmap** Die Höheninformation für die Heightmap wird anhand der Geometriereferenzen und der gewählten Orientierungsreferenz berechnet.
- **Box** Die referenzierte Geometrie wird von einer rechteckigen, an der Orientierungsreferenz ausgerichteten Box umschlossen – nützlich zum Erstellen eines Werkstücks.

### Aufmaß

Für jede Achsrichtung (ausgehend von der Orientierungsreferenz) kann individuell ein Aufmaß festgelegt werden. Positive Werte erweitern die Geometrie in die jeweilige Richtung, während negative Werte sie verkleinern.

### Geometriereferenz

Es können ein oder mehrere Modelle gewählt werden die zu einer einzelnen Heightmap zusammengeführt werden.

### Orientierung

Die Orientierung der resultierenden Heightmap ist nach der gewählten Referenz ausgerichtet. Die Höhenachse der Heightmap entspricht der Z-Achse der gewählten Referenz.

### 3D-Abdruck erstellen <PRO>

Das Transformationstool "Invertieren" kann mit "Umformen" kombiniert werden. Dadurch entsteht ein Abdruck der gewählten Geometriereferenzen.

### *Hinweis*

In diesem Modus sind Position und Ausrichtung des Objekts durch die gewählten Referenzen festgelegt und können nicht direkt verändert werden. Um die Position bearbeiten zu können, kann die aus den Referenzen erzeugte Geometrie mit dem Modus "Geometrie fixieren" fixiert werden.

### *Tip*

Auch Werkzeugmodelle können in eine Heightmap umgewandelt werden.

## Form

Erstellt ein Heightmap-Modell basierend auf einer geometrischen Basisform und benutzerdefinierten Abmessungen.

### Geometrische Basisformen

- **Block:** Rechteckiger Block
- **Zylinder:** Zylinder, der entlang der Z-Achse ausgerichtet ist

### Abmaße

- **x:** Modellgröße in X-Richtung
- **y:** Modellgröße in Y-Richtung
- **z:** Modellgröße in Z-Richtung
- **Rahmenstärke [optional]:** Das angegebene Maß bestimmt die Rahmenstärke des Modells. Wenn kein Maß angegeben ist (0,0), wird das Modell als massive Form erstellt.

## Geometrie fixieren

Löst das Modell von seinen Geometrie- und Positionsreferenzen.

Bei Aktivierung des Modus "Geometrie fixieren" wird die Geometrie und die Position des Modells fixiert. Die Abhängigkeit von geometrie- und positionsgebenden Referenzen wird aufgehoben, wodurch das Modell unabhängig wird und frei positioniert werden kann.

# Heightmap Transformation

Die Transformation verändert den zugrunde liegenden 2D-Datensatz der Heightmap, aus dem die 3D-Geometrie erzeugt wird.

Die Position und Rotation des Objekts sind hiervon nicht betroffen. Die Transformation wird nach dem Einlesen des 2D-Datensatzes angewandt und bevor die 3D-Geometrie erzeugt sowie das Modell durch die Einstellungen im Reiter "Position" positioniert und rotiert wird. Die Parameter für die Transformation bleiben auch erhalten, wenn der 2D-Basisdatensatz aktualisiert wird (z. B. durch Neuladen einer Grafik).

Eine übliche Transformation, die oft angewendet wird, ist die Skalierung einer Heightmap in Richtung der Z-Achse. Da die Höhe einer Heightmap nach dem Importieren der Grafik häufig angepasst werden muss, ist diese Art der Transformation besonders relevant.

## **Transformations Tool**

Aktiviert/Deaktiviert die Transformation für das Objekt.

## **Transformation zurücksetzen**

Setzt die Transformation auf die Standardwerte zurück.

## **Heightmap invertieren**

Invertiert die Höheninformation der einzelnen Kanäle der Grafik.

## **Verhältnis sperren**

Sperrt das Skalierungsverhältnis für die X- und Y-Achse, um die Proportionen des Modells zu erhalten.

## **Skalierung**

Skaliert die Heightmap auf die gewünschte Größe. Der Skalierungsmodus kann mit der Checkbox zwischen "Skalierungsfaktor" und "absolute Skalierung" umgeschaltet werden.

## **Spiegeln**

Spiegelt die Geometrie entlang der angegebenen Achse.

## 3D-Modell<PRO>

Ein 3D-Modell ist eine dreidimensionale Darstellung eines Objekts, das aus Dreiecken zusammengesetzt ist.

Ein 3D-Modell kann einen beliebigen Detailgrad und Größe haben. Während der NC-Berechnung wird das Modell in das Voxelraster übertragen, wodurch der Detailgrad abhängig von der Projektauflösung gemindert wird. Im Gegensatz zu Heightmap-Modellen, die ihre Geometrie durch eine 2D-Grafik mit Höheninformationen definieren, besitzen 3D-Modelle eine vollständige Geometrie mit allen Freiheitsgraden.



## Geometriemodus

Ein 3D-Modell kann durch verschiedene Methoden erstellt, geladen oder generiert werden. Im nachfolgenden Abschnitt werden alle verfügbaren Modi erläutert:

### ■ Datei

Das 3D-Modell wird aus einer importierten STL-Datei erzeugt. Die folgenden Tools und Einstellungen sind verfügbar:

#### **3D-Modell importieren**

Öffnet den Dateimanager, um eine 3D-Datei zu importieren. Im **Kapitel "System"** werden die Dateiformate näher erläutert.

#### **3D-Modelldaten erneut laden**

Liest die bereits importierte Datei aus dem gespeicherten Dateipfad erneut und aktualisiert das 3D-Modell.

**Dateipfad lösen**

Diese Funktion entfernt den verknüpften Dateipfad aus dem Objekt, behält aber die Daten der zuletzt geladenen Datei bei.

## Umformen

Das 3D-Modell wird aus einem oder mehreren bestehenden Modellen geformt.

### *Hinweis*

In diesem Modus sind Position und Ausrichtung des Objekts durch die gewählten Referenzen festgelegt und können nicht direkt verändert werden. Um die Position bearbeiten zu können, kann die aus den Referenzen erzeugte Geometrie mit dem Modus "Geometrie fixieren" fixiert werden.

### *Tip*

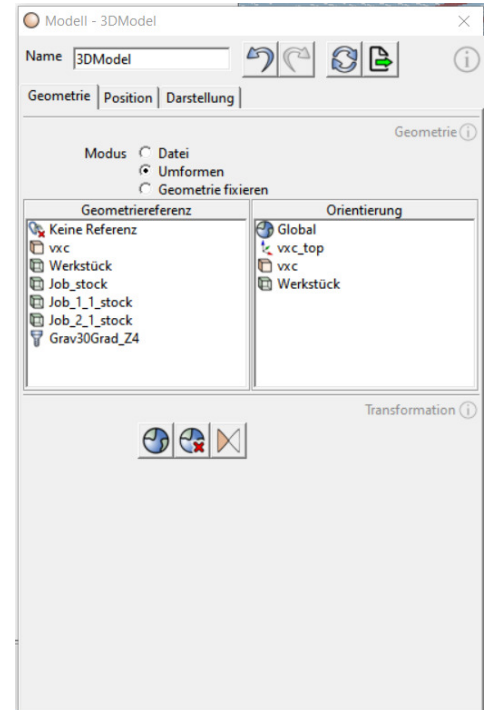
Auch Werkzeugmodelle können in ein 3D-Modell umgewandelt werden.

### **Geometriereferenz**

Es können ein oder mehrere Modelle gewählt werden, die zu einem einzelnen 3D-Modell zusammengeführt werden.

### **Orientierung**

Die Orientierung des resultierenden 3D-Modells ist nach der gewählten Referenz ausgerichtet. Die Position und Ausrichtung des Modells werden durch die gewählte Referenz bestimmt.



3D-Modell - Konfigurationsdialog

## **Geometrie fixieren**

Löst das Modell von seinen Geometrie- und Positionsreferenzen.

Bei Aktivierung des Modus "Geometrie fixieren" wird die Geometrie und die Position des Modells fixiert. Die Abhängigkeit von geometrie- und positionsgebenden Referenzen wird aufgehoben, wodurch das Modell unabhängig wird und frei positioniert werden kann.

## **Geometriedaten sperren**

Sperrt die Geometriedaten eines 3D-Modells, um die Daten vor unerwünschtem Auslesen zu schützen (Exportsperre)

Wenn eine Sperre gesetzt wird, kann diese nicht wieder aufgehoben werden. Ein Modell mit gesperrten Geometriedaten kann nicht exportiert werden, und auch der Geometriemodus kann nicht mehr gewechselt werden. Zudem kann es nicht von einem anderen 3D-Modell als Geometriereferenz gewählt werden. Trotzdem ist es möglich, eine Transformation auf eine gesperrte Geometrie anzuwenden, und das Objekt kann auch weiterhin frei positioniert werden.

## 3D-Modell Transformation

Die Transformation verändert die Position des Modellursprungs und die Geometrie des 3D-Modells relativ zum Modellursprung.

Mit dieser Funktion können Sie die Form und Größe des Modells anpassen, ohne seine Position im 3D-Raum zu beeinflussen. Es ist wichtig, die Transformation von der Positionierung des Modells zu unterscheiden: Während die Transformation die Geometrie des Modells beeinflusst und gegebenenfalls den Modellursprung verschiebt, ändern die Einstellungen im Reiter "Position" den Ort des Modellursprungs im 3D-Raum.

Eine häufig angewendete Transformation ist die Skalierung des 3D-Modells, um es auf eine bestimmte Abmessung zu bringen.

### Transformations Tool

Aktiviert/Deaktiviert die Transformation für das Objekt.

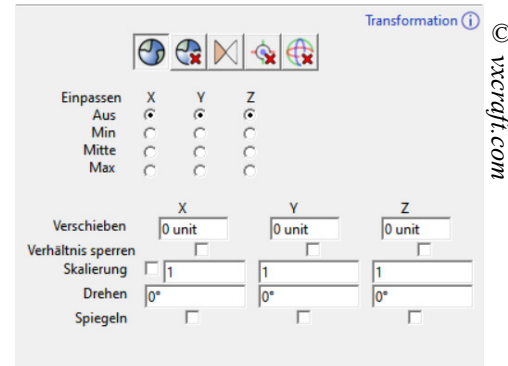
### Transformation zurücksetzen

Setzt die Transformation auf die Standardwerte zurück.

### Flächen umkehren

Invertiert die Flächen des 3D-Modells.

Diese Funktion kann hilfreich sein, wenn bei einem importierten Modell die Flächennormalen fehlerhaft ausgerichtet sind und dadurch die Innenseite anstelle der Außenseite dargestellt wird. Durch das Umkehren der Flächen wird die Orientierung der Normalen geändert, sodass die Innenseite der Flächen nach außen zeigt und umgekehrt. Diese Funktion wirkt sich lediglich optisch aus und beeinflusst nicht die Geometrie des Modells.





## Einpassen

Passt den Ursprung des 3D-Modells entlang der X-, Y- und Z-Achsen individuell an, basierend auf der Größe der Modellgeometrie. Für jede Achse stehen vier Optionen zur Verfügung, um den Ursprung einzustellen: Aus, Min, Mitte und Max.

- **Aus:** Keine Änderung des Modellursprungs.
- **Min:** Setzt den Ursprung des Modells auf die Position der minimalen Ausdehnung der Geometrie entlang der Achse.
- **Mitte:** Positioniert den Ursprung des Modells im Zentrum der Geometrie entlang der Achse.
- **Max:** Setzt den Ursprung des Modells auf die Position der maximalen Ausdehnung der Geometrie entlang der Achse.

Mit dieser Funktion können Sie den Ursprung des Modells präzise anpassen, um es beispielsweise auf einer bestimmten Ebene oder Achse auszurichten, abhängig von der Größe und Ausdehnung der Modellgeometrie. Die Funktion "Verschieben" wird für die jeweilige Achse deaktiviert, wenn der Ursprung des Modells durch "Einpassen" gesetzt wird.

## Verschieben

Verschiebt den Ursprung des Modells in den X-, Y- und Z-Achsen.

## Verhältnis sperren

Sperrt das Skalierungsverhältnis für die X-, Y- und Z-Achse, um die Proportionen des Modells zu erhalten.

## Skalierung

Skaliert das 3D-Modell auf die gewünschte Größe. Der Skalierungsmodus kann mit der Checkbox zwischen "Skalierungsfaktor" und "absolute Skalierung" umgeschaltet werden.

## Rotation

Rotiert das 3D-Modell um die angegebene Gradzahl in den X-, Y- und Z-Achsen.

## Spiegeln

Spiegelt die Geometrie entlang der angegebenen Achse.

## Werkzeug

Im WerkzeugObjekt werden Geometrie und Parameter für das Fräswerkzeug festgelegt. Die Geometrie kann im separaten Werkzeugeditor definiert werden. VxCraft verwendet die Geometrie für die Radiuskorrektur und Kollisionsprüfung.

## Reiter "Definition"

### Geometrie

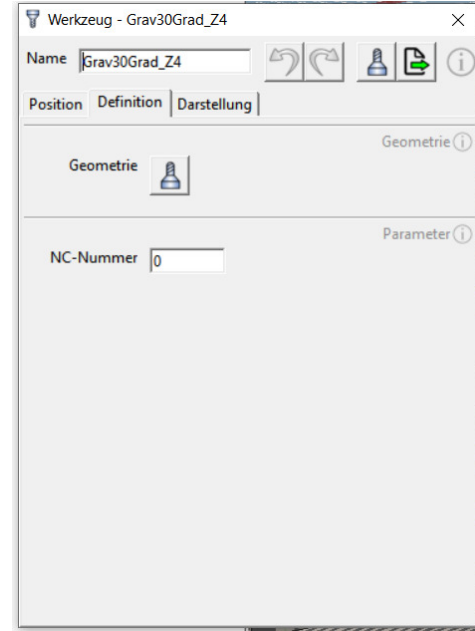
Für die Erstellung der Geometrie steht der Werkzeugeditor zur Verfügung. Der Werkzeugeditor wird im Kapitel für **Spezial-Dialoge** beschrieben.

### Parameter

In diesem Abschnitt sind geometrieunabhängige Parameter für das Werkzeug gelistet

#### NC-Nummer [ppToolId]

Die NC-Nummer ist für den Werkzeugwechsler bestimmt und muss mit der Werkzeugliste der Maschinensteuerung übereinstimmen. Der Postprozessor schreibt den Befehl für den Werkzeugwechsel mit dieser Nummer, bevor der Job startet.



Werkzeug-Konfigurationsdialog

## NC-Pack

Ein NC-Pack bündelt eine Gruppe von Jobs und Werkstücken und legt den NC-Nullpunkt fest.

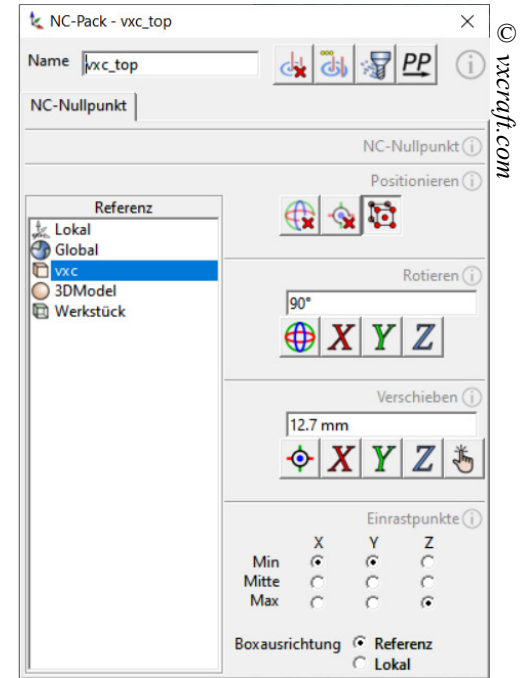
### NC-Nullpunkt

Der NC-Nullpunkt bestimmt die Ausrichtung des Werkstücks in der Maschine für die Werkzeugwegberechnung.

Er wird als Koordinatensystem im Renderfenster dargestellt und kann durch die Positionierung des "NC-Pack"-Objekts definiert werden. Der NC-Nullpunkt wird für alle Jobs angewendet, die sich im NC-Pack befinden.

### Mehrseitenbearbeitung <PRO>

Mit der Möglichkeit, den NC-Nullpunkt um eine beliebige Achse zu schwenken, können Modelle von allen Seiten bearbeitet werden.



NC-Pack - Konfigurationsdialog

---

## Werkstück

---

Ein Werkstück ist im Wesentlichen ein Heightmap-Modell, das die gleichen Funktionen zur Erzeugung und Positionierung aufweist.

Weitere Details zu diesen Funktionen können im **Kapitel "Heightmaps"** nachgelesen werden.

In der Projekthierarchie stehen Werkstücke auf gleicher Ebene wie Jobs. Dabei können Werkstücke von Jobs als Referenzen ausgewählt werden, vorausgesetzt sie befinden sich in der Hierarchie oberhalb des jeweiligen Jobs.

## Job

Ein Job Objekt beinhaltet alle Referenzen und Parameter die für die Berechnung eines Werkzeugweges benötigt werden. Nach erfolgreicher Berechnung beinhaltet dieses Objekt den resultierenden Werkzeugweg.

### **Hinweis:**

Der NC-Nullpunkt für den Job wird durch das NC-Pack definiert.

Der Job muss neu berechnet werden wenn sich ein Parameter ändert, oder wenn sich ein referenziertes Objekt geändert hat.

Job - Job

Name Job

Referenzen | Werkzeug | Typ | Job | Darstellung | Simulation

Fräsbereich

Positionierebene 20 mm

Startebene 0 mm

Endebene -4.5 mm

Zone Innen  0 mm

Zone Aussen

Aufmaß XY Z

Modell 0.2 mm 0 mm

Begrenzung 0 mm 0 mm

Werkstück 0 mm 0 mm

Radiuskorrektur

Eigenschaften

Ap Main 1.5 mm

Ap Micro 0 mm

Ae 0.4 mm

Eintauchwinkel 5°

Spirale  ø10 mm

Rampe

Senkrecht

Sicherheitsabstand 1 mm

Optimierung

Laufrichtung  Gleichlauf  Gegenlauf

Optimierung  Keine  Standard

Pause

Keine Ausgabe

Kollisionsprüfung

Konfigurationsdialog

## Geometriereferenzen

Geometriereferenzen bestimmen die Geometrie des zu fertigenden Objekts. Damit eine Referenz dem Job zur Verfügung steht, muss sie in der Projekthierarchie oberhalb des Jobs sein.

Für jeden Referenztyp ist auch eine Mehrfachauswahl zulässig. Im Folgenden eine Auflistung aller Geometriereferenzen:

### **Modellreferenz**

Modellreferenzen bestimmen die Form des zu fräsenden Objekts. Das Fräswerkzeug bewegt sich entlang der Kontur der Modelle.

Im Allgemeinen werden die Werkzeugwege so berechnet, dass das Werkzeug die Modellkontur nicht überschreitet. Allerdings kann man ein negatives Aufmaß einstellen und die Radiuskorrektur des Werkzeugs deaktivieren. In solchen Fällen liegt der Werkzeugweg entweder direkt an der Modellkontur oder überschreitet diese sogar.

### **Werkstückreferenz**

Das Werkstück (Rohteil) bestimmt den zu bearbeitenden Bereich. Werkzeugwege werden in der Regel nur innerhalb des Werkstücks erzeugt.

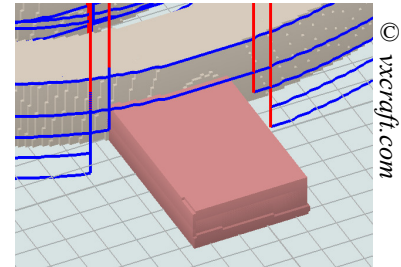
Eine Ausnahme bilden Anfahrtswege und gesonderte Einstellungen in den Jobparametern, wie z.B. Zonenbegrenzungen und Aufmaßoptionen. Ist kein Werkstück ausgewählt, wird intern in der Größe der ausgewählten Modellreferenzen ein Werkstück emuliert und alle Bereiche bearbeitet. Für manche Jobtypen kann eine Werkstückreferenz aber auch zwingend erforderlich sein. Eine Werkstückreferenz steht dem Job nur zur Verfügung, wenn sich das Objekt in der Projekthierarchie oberhalb des Jobs befindet.

## Grenzmodellreferenz <PRO>

Definiert Bereiche, die von der Bearbeitung ausgeschlossen sind.

Ähnlich der Modellreferenz überschreiten die Werkzeugwege diesen Bereich nicht oder nur nach den bereits in der Modellreferenz beschriebenen Ausnahmen und Regeln. Der Unterschied zwischen einer Modellreferenz und Grenzmodellreferenz liegt in der Konturbearbeitung: Die Kontur eines Grenzmodells wird nicht bearbeitet. Trifft der Werkzeugweg auf ein Grenzmodell, endet er an dieser Stelle, hebt ab und setzt die Bearbeitung im nächsten zu bearbeitenden Bereich fort.

Mit Hilfe von Grenzmodellreferenzen können Bereiche innerhalb eines Bearbeitungsbereichs ausgespart werden, wie zum Beispiel Haltestege. Ein Grenzmodell steht dem Job nur zur Verfügung, wenn sich das Objekt in der Projekthierarchie oberhalb des Jobs befindet.



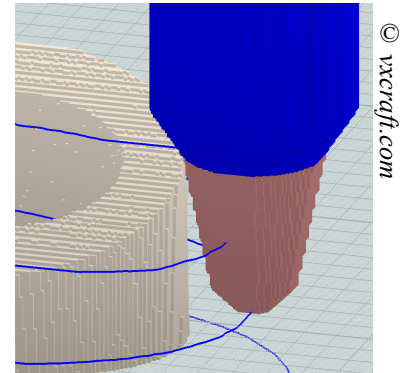
*Beispiel Haltestege als Grenzmodellreferenz*

## Werkzeugreferenz

Die Werkzeugreferenz bestimmt die Radiuskorrektur, wird von der Kollisionsprüfung verwendet und beinhaltet weitere Parameter für die Werkzeugwegberechnung.

Eine Werkzeugreferenz ist in den meisten Fällen unerlässlich, da ohne ein Werkzeug weder eine Radiuskorrektur noch eine Kollisionsprüfung durchgeführt werden kann. Das in VxCraft referenzierte Werkzeug muss mit dem tatsächlich an der Maschine eingesetzten Werkzeug übereinstimmen. Andernfalls kann das Fräsergebnis verfälscht werden und es besteht die Gefahr von Kollisionen während der Fräsbearbeitung.

Es ist wichtig, dass alle relevanten Werkzeugparameter, allen voran die Geometriedefinition, korrekt im Werkzeug definiert sind.



*Radiuskorrektur*

## Jobspezifische Werkzeug Parameter

Diese Parameter definieren die Werkzeug- und Spindeleinstellungen für den aktuellen Job.

Es können beliebig viele Job-Objekte dasselbe Werkzeug referenzieren, doch die jobspezifischen Werkzeugparameter gelten nur für den jeweiligen Job. So können die Schnittdaten für jeden Bearbeitungsschritt optimiert und individualisiert werden.

### Spindelgeschwindigkeit [*ppSpindlespeed*]

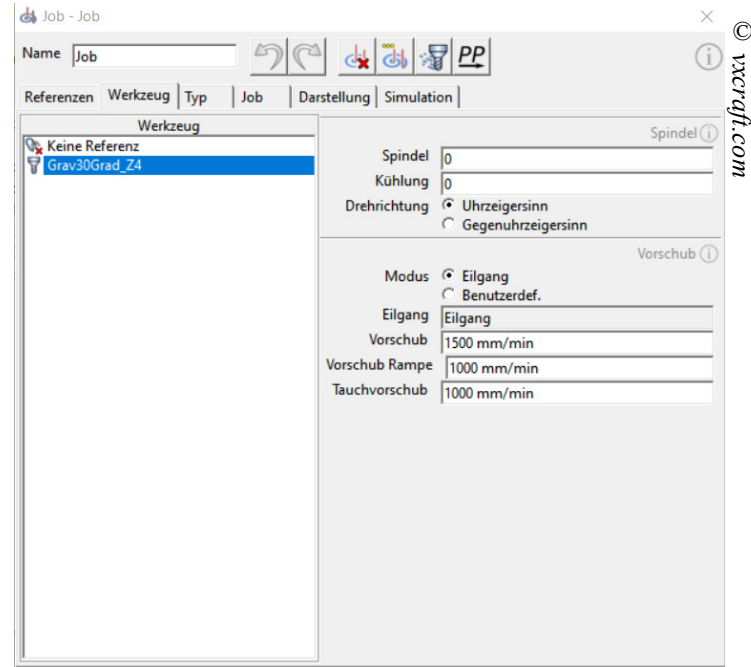
Dieser Parameter definiert die Drehzahl der Spindel.

### Kühlung [*ppCooling*]

Definiert den Kühlmodus für die Bearbeitung. Der Wert ist vom eingesetzten Postprozessor abhängig.

### Drehrichtung der Spindel [*ppSpindleRotation*]

Bestimmt die Drehrichtung der Spindel (im oder gegen den Uhrzeigersinn).



Werkzeug Job Parameter



**Eilgangmodus** [*ppFeedMode*]

Steuert den Vorschub für die Eilgangbewegungen. Der Eilgang kann entweder von der CNC-Steuerung geregelt werden (Eilgang) oder durch eine optionale Werteingabe (Benutzerdefiniert) im Job.

**Vorschub Eilgang** [*ppFeedRapid*]

Optionale Vorschubgeschwindigkeit für Positionierbewegungen in unit/min. Nur aktiv, wenn der Eilgangmodus auf "Benutzerdefiniert" gesetzt ist.

**Vorschub** [*ppFeed*]

Die Vorschubgeschwindigkeit für zerspanende Bewegungen in unit/min.

**Vorschub Rampe** [*ppFeedRamp*]

Die Vorschubgeschwindigkeit für rampenförmige Eintauchbewegungen in das Material in unit/min.

**Tauchvorschub** [*ppFeedDrill*]

Die Vorschubgeschwindigkeit für senkrechte Eintauchbewegungen in das Material in unit/min.

---

## Typ<sup>[ppJobtype]</sup>

Durch die Auswahl des Job-Typs wird der grundlegende Berechnungsalgorithmus für den Werkzeugweg bestimmt.

### **Schruppen** <sup>[ppJobtype=0]</sup>

Räumt Ebene für Ebene das 3D-Modell aus dem Werkstück frei.

Dieser Algorithmus erzeugt auf jeder Zustellungsebene plane Werkzeugpfade zum Räumen des Werkstücks. Zwischen der Start- und Endebene werden Ebenen im Abstand der Hauptzustellung (Ap Main) angelegt und geräumt. Nach jeder Hauptzustellung wird optional mit einer feineren Ebenenabstufung (Ap Micro) das Restmaterial Ebene für Ebene von unten nach oben geräumt. Dadurch wird das 3D-Modell bereits beim Schruppen sehr schnell und gründlich herausgearbeitet.

### **Kontur** <sup>[ppJobtype=1]</sup>

Der Konturfräs-Algorithmus erzeugt Ebene für Ebene, plane Werkzeugpfade um das 3D-Modell herum. Mit einer geringen, vertikalen Zustellung (Ap Main) eignet sich dieser Job-Typ auch zum Schlichten von steilen und senkrechten Bereichen.

### **3xShape** <sup><PRO></sup> <sup>[ppJobtype=2]</sup>

Mit dem Schlichtalgorithmus "3xShape" können flache Bereiche dreidimensional abgezeitelt werden. Die spiralförmige Zustellung reduziert die An- und Abfahrtbewegungen auf ein Minimum.

### **Gravur** <sup>[ppJobtype=3]</sup>

Der Gravur-Algorithmus ist für feine Strukturen optimiert, die in einer Ebene "geprägt" sind.

Die Strukturen werden mit dreidimensionalen Werkzeugwegen spiralförmig herausgearbeitet. Die vertikale Zustellung passt sich dabei dem Modell an. Überschreitet die Tiefe der Struktur die vertikale Hauptzustellung, wird nach jeder vertikalen Hauptzustellung die Ebene komplett geräumt, bevor die Bearbeitung in die Tiefe fortgesetzt wird.

### **Bohren** <sup><PRO></sup> <sup>[ppJobtype=4]</sup>

Der Jobtyp "Bohren" ist ein halbautomatischer Zyklus zum Berechnen von Bohrbewegungen.



## Zonenlimitierung

Der Fräsbereich kann zusätzlich zu den ausgewählten Geometriereferenzen durch Zoneneinstellungen eingeschränkt werden.

### Zone Innen/Außen <PRO>

Die Zonengrenze verläuft entlang der äußersten Silhouette der Modellreferenzen. Optional kann die Zone mit einem Offset erweitert oder verkleinert werden. Die Zonenlimitierung kann beim Einsatz von Haltestegen sehr nützlich sein und sogar die Anzahl der nötigen Geometriereferenzen reduzieren.

### Zone Innen <PRO> [ppAreaIn]

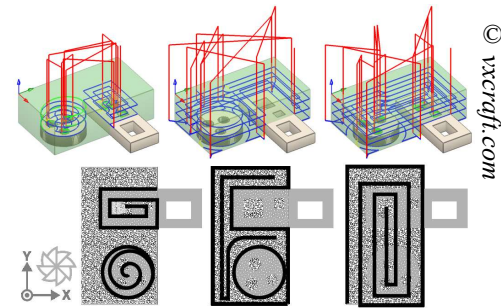
Werkzeugwege werden innerhalb der äußersten Modellsilhouette erstellt. Mit der Angabe eines Offsets kann die Zone erweitert oder verkleinert werden. Inseln und Löcher in den Geometriereferenzen sind davon nicht betroffen und werden bearbeitet.

### Zone Außen <PRO> [ppAreaOut]

Werkzeugwege werden außerhalb der äußersten Modellsilhouette erstellt. Mit der Angabe eines Offsets kann die Zone erweitert oder verkleinert werden.

### Zone Werkstück <PRO> [ppAreaStk]

Werkzeugwege werden auf den Bereich des Werkstücks begrenzt. Diese Option ist für Jobtypen verfügbar, bei denen es nicht üblich ist, den Werkzeugweg nur auf das Werkstück zu beschränken.



Zonenlimitierung

Zone Innen | Zone Außen | Beide Zonen

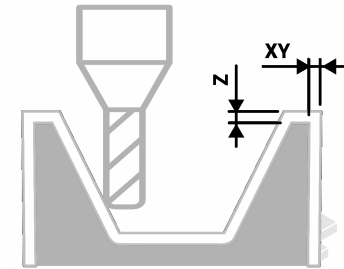
Zone Werkstück: aktiviert

## Geometrieaufmaß

<PRO>

[ppAll...]

In der Aufmaßtabelle kann für jede Geometriereferenz eine Materialzugabe in der horizontalen Achse des NC-Nullpunkts (XY) sowie der vertikalen Achse (Z) angegeben werden. Auch negative Werte sind möglich.



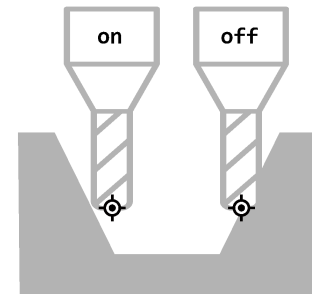
## 3D Radiuskorrektur

[ppRadcorr]

Die Radiuskorrektur berücksichtigt die Werkzeuggeometrie bei der Berechnung der Werkzeugwege und ermöglicht die Durchführung einer Kollisionsprüfung.

Mit aktivierter Radiuskorrektur wird die Kollisionsprüfung angewendet, und der Werkzeugweg wird so berechnet, dass die Werkzeuggeometrie nicht in die Modellkontur eindringt, beziehungsweise nur entsprechend der Toleranz und des Geometrieaufmaßes.

Wenn die Radiuskorrektur nicht aktiviert ist, werden die Werkzeugwege direkt an der Modellgeometrie angelegt. In dieser Situation würde das eingesetzte (unbekannte) Werkzeug bis zur Hälfte des Durchmessers oder bis zur Werkzeugachse in die Modellgeometrie eindringen. Eine Kollisionsprüfung ist in diesem Fall nicht möglich.



## Parameter - Eigenschaften

In den Job-Eigenschaften wird der Algorithmus des gewählten Jobtyps gesteuert.

Hier werden unter anderem die Zustellung, die An- und Abfahrtsbewegungen, das Eintauchverhalten und jobtypspezifische Eigenschaften konfiguriert. Dieser Bereich variiert stark zwischen den verschiedenen Jobtypen.

### Zustellung

#### Vertikale Hauptzustellung *[ppApMain]*

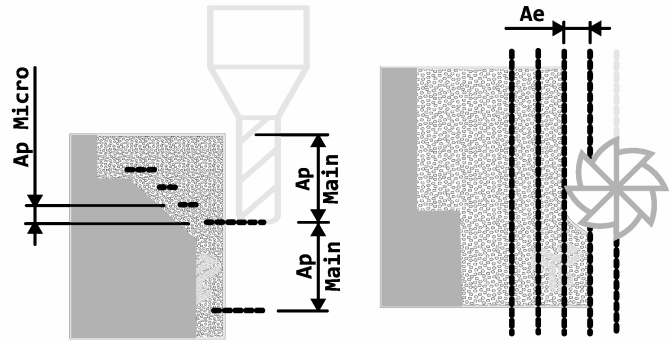
Ausgehend von der Startebene (oberste Bearbeitungsebene) wird mit der Hauptzustellung in Richtung der Z-Achse zugestellt, bis die Endebene (unterste Bearbeitungsebene) erreicht ist.

#### Vertikale Zustellung der Zwischenschritte <PRO>

*[ppApMicro]*

Im Abstand der Zwischenschritte wird das Material herausgearbeitet, welches durch die Hauptzustellung nicht erreicht werden kann.

Die Hauptzustellung übernimmt die grobe Räumarbeit, während die Zwischenschritte die 3D-Kontur durch eine feinere Abstufung säubern. Der Wert ist optional und muss kleiner als die Hauptzustellung sein.



### **Horizontale Zustellung** [*ppAe*]

Gibt den bevorzugten horizontalen Abstand der Fräsbahnen an.

Unabhängig von diesem Wert können im berechneten Werkzeugweg geometriebedingt auch Schnitte mit höheren Abständen oder auch Schnitte ins volle Material vorkommen. Der Umschlingungswinkel (Eingriffswinkel) des Fräasers kann dadurch größer ausfallen als durch den angegebenen Wert zu erwarten wäre.

### **Richtung**

#### **Start**

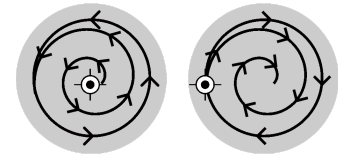
Bestimmt den Startpunkt der Fräsbahn.

#### **Zentrum**

Die Fräsbahn beginnt in der Mitte und endet am Rand des zu bearbeitenden Bereichs.

#### **Aussen**

Die Fräsbahn startet am Rand des zu bearbeitenden Bereichs und endet in der Mitte.



*"Start Zentrum" und "Start Aussen" im Gleichlauf.*

## Eintauchen / seitliche Anfahrt

Um den eigentlichen Startpunkt der Fräsbearbeitung zu erreichen, wird, wenn möglich, versucht, Eintauchbewegungen zu vermeiden und stattdessen seitliche Anfahrbewegungen zu bevorzugen. Bei einer seitlichen Anfahrt wird das Werkzeug entweder auf einen bereits bearbeiteten Bereich oder seitlich außerhalb des Werkstücks positioniert und fräst sich von dort horizontal zum Startpunkt der eigentlichen Fräsbearbeitung vor.

Wenn eine seitliche Anfahrt nicht möglich ist, kommen Eintauchbewegungen in Richtung der Z-Achse nach einer Prioritätenreihenfolge zum Einsatz. Die Reihenfolge von hoch nach niedrig ist dabei: spiralförmiges Eintauchen, rampenförmiges Eintauchen und schließlich senkrechtetes Eintauchen.

Die verfügbaren Eintauchvarianten hängen vom gewählten Jobtyp ab, und je nach Bedarf können die einzelnen Eintauchoptionen aktiviert oder deaktiviert werden.

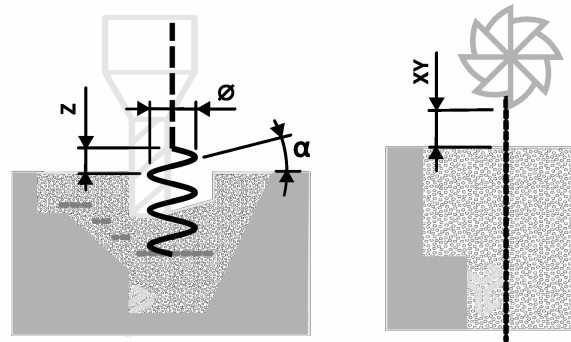
### Eintauchwinkel $\alpha$ [ppPlungeAngle]

Gibt den Winkel für spiralförmige und rampenförmige Eintauchbewegungen an.

### Spiralförmiges Eintauchen <PRO> [ppPlungeSpiral]

Das Werkzeug taucht spiralförmig von der Werkstückoberfläche bis zur Bearbeitungsebene in das Werkstück ein.

Die Abmessung der Spirale wird durch die Angabe des Durchmessers [ppPlungeDia] und den Eintauchwinkel bestimmt, während die Höhe aus der Bearbeitungsebene, der Werkstückoberfläche und dem Sicherheitsabstand in der Z-Achse berechnet wird.



Eintauchparameter und Sicherheitsabstand



### **Rampenförmiges Eintauchen** <PRO> [*ppPlungeRamp*]

Das Werkzeug taucht rampenförmig in das Werkstück ein.

Die Starthöhe der Rampe wird aus der Bearbeitungsebene, der Werkstückoberfläche und dem Sicherheitsabstand berechnet. In der XY-Richtung verläuft der Weg der Rampe entlang des unmittelbar nach der Bearbeitungsebene folgenden Werkzeugwegs. Wenn für die Rampe ein längerer Weg benötigt wird als verfügbar ist, wiederholt sich der Weg pendelförmig, bis die Bearbeitungsebene erreicht wird.

### **Senkrecht Eintauchen** [*ppPlungeDrill*]

Die Anfahrbewegung erfolgt senkrecht durch das Werkstück, wobei der Tauchvorschub verwendet wird.

Das senkrechte Eintauchen hat die niedrigste Priorität und wird nur angewendet, wenn keine der weiteren Eintauchvarianten möglich sind oder diese deaktiviert sind.

### **Sicherheitsabstand** [*ppSgap*]

Der Sicherheitsabstand legt den minimalen Abstand in allen drei Achsrichtungen (X, Y und Z) zwischen dem Werkzeug und den Geometriereferenzen für Positionierbewegungen im Eilgang fest.

Im Eilgang nähert sich das Werkzeug der Geometrie bis zum Sicherheitsabstand an. Rampenförmige Eintauchbewegungen werden bis zu diesem Abstand verlängert.

#### ***Tipp:***

Ein großer Wert beim Sicherheitsabstand beeinflusst die Verarbeitungs- und Berechnungszeit erheblich und verlängert durch längere Eintauchwege auch die Fräszeit. Der Wert sollte so gewählt werden, dass ein sicheres Fräsen unter Berücksichtigung aller Toleranzen und Abweichungen gewährleistet ist, ohne dabei unnötig groß zu sein.

# Parameter - Optimierung

## Bevorzugte Laufrichtung [ppFeedDir]

Die bevorzugte Laufrichtung bestimmt die Bewegungsrichtung des Werkzeugs in Bezug auf die Modellkontur.

Sie sollte unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren gewählt werden, wie z.B. Werkstoff, Maschine, Schneidwerkzeug und dessen Standzeit, gewünschte Oberflächengüte, Genauigkeit und Zustellstrategie. Eine detaillierte Beschreibung aller Einflussfaktoren würde den Rahmen dieses Handbuchs sprengen. Bei manchen Anwendungen, wie z.B. einem Vollschnitt, spielt dieser Parameter keine Rolle.

Wie in der Überschrift bereits erwähnt, handelt es sich bei diesem Parameter um die **bevorzugte** Laufrichtung. Das bedeutet, dass versucht wird, die hier eingestellte Laufrichtung zu verwenden. Je nach Geometrie und weiteren Jobparametern kann diese jedoch in den resultierenden Werkzeugwegen auch mehrfach wechseln.

## Gleichlauf [ppFeedDir=0]

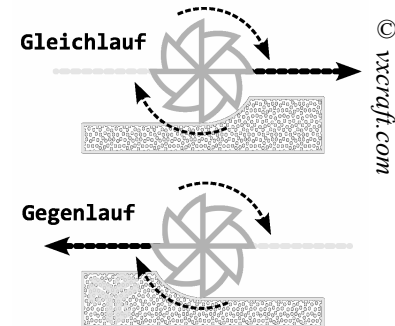
Beim Gleichlaufräsen arbeitet sich das Werkzeug in Vorschubrichtung nach vorne.

Die Schneidkanten des Werkzeugs treffen schlagartig auf das Material, wobei die Spanstärke zu Beginn maximal ist und bis zum Austritt der Schneidkanten stetig abnimmt. In der Praxis wird heutzutage beim CNC-Fräsen, sofern es das Führungsspiel der Maschine zulässt, meist der Gleichlauf gewählt. Diese Methode verursacht im Allgemeinen weniger Vibrationen und geringeren Werkzeugverschleiß und erzeugt in der Regel eine bessere Oberflächenqualität auf dem Werkstück.

## Gegenlauf [ppFeedDir=1]

Beim Gegenlaufräsen bewegt sich das Werkzeug entgegen seiner Drehrichtung.

Der Span bildet sich bei Eintritt der Schneidkante von Null weg, hin zur maximalen Spanstärke bei Austritt der Schneidkante. Der Gegenlauf kann bei der Bearbeitung von härterem Material oder bei der Schruppbearbeitung vorteilhaft sein, da er eine höhere Zerspanungsrate ermöglicht und die Spanbildung verbessert. Allerdings kann



der Gegenlauf zu erhöhtem Werkzeugverschleiß und stärkeren Vibrationen führen, was möglicherweise die Oberflächenqualität und die Standzeit des Werkzeugs beeinträchtigt.

### **Pause** [*ppPause*]

Fügt einen Pausebefehl in das NC-Programm ein.

Die Position, an der die Pause tatsächlich gesetzt wird, hängt vom Postprozessor ab. Üblicherweise erfolgt dies nach dem Werkzeugwechsel, vor der Anfahrt der ersten Position und vor dem Start der Spindel.

### **Keine NC-Ausgabe**

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, wird der Job nicht an den Postprozessor weitergeleitet.

Dies kann nützlich sein, beispielsweise wenn ein bereits gefrästes Objekt als virtuelles Rohteil für eine weitere Bearbeitung nachgebildet werden soll.

### **Kollisionsprüfung**

Bei aktiviertem Kontrollkästchen wird für den berechneten Werkzeugweg eine Kollisionsprüfung durchgeführt.

**Achtung:** Eine deaktivierte Kollisionsprüfung kann ein Risiko für die Maschine und die Sicherheit darstellen!

Weitere Informationen finden Sie im Unterkapitel "**Kollisionsauswertung**".

## **Pfadoptimierung**

*[ppOpt]*

Durch die Auswahl einer Pfadoptimierung wird der berechnete Fräsweg nachträglich verbessert.

### **Keine Pfadoptimierung** *[ppOpt=0]*

Der berechnete Rohpfad wird nicht optimiert. Der erzeugte Pfad bietet die höchstmögliche Präzision, führt aber zu sehr feinen treppenförmigen Bewegungen. Dieser Modus kann sinnvoll sein, wenn die Steuerung der CNC-Maschine die Glättung des Pfades vornehmen soll.

### **Standard** *[ppOpt=1]*

Treppenförmige Bewegungen werden durch Glättung des berechneten Rohpfades reduziert. Durch eine geringe Toleranz werden dabei die Details des Modells weitestgehend beibehalten.

Diese Option stellt eine optimale Balance zwischen Präzision und Maschinenperformance sicher.

### **Smooth** *[ppOpt=2]*

Der berechnete Rohpfad wird großzügig geglättet und abgerundet. Dies resultiert in sehr sanften Werkzeugbewegungen, die das Material schonen und die Nutzung von hohen Vorschüben ermöglichen.

Da die Toleranz hierbei allerdings höher ist, kann der Werkzeugweg weiter von der Originalgeometrie abweichen, was die Beeinträchtigung kleinster Details zur Folge haben kann.

### ***Hinweis***

Eine Pfadoptimierung kann möglicherweise zu Kollisionen führen. Im Werkzeugeditor kann ein Modus für die Toleranzschwelle festgelegt werden. Diese Schwelle muss überschritten werden, bevor eine Kollision gemeldet wird.

## Parameter - Bohren

Der Jobtyp "Bohren" ist ein halbautomatischer Zyklus zum Berechnen von Bohrbewegungen.

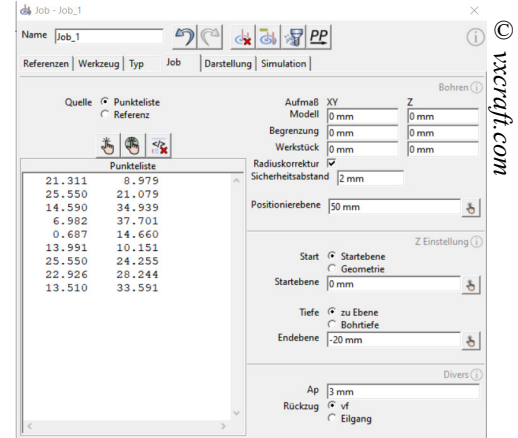
Bohrpositionen können entweder manuell in eine Liste eingetragen oder direkt am 3D-Modell mithilfe verschiedener Auswahltools ausgewählt und in die Liste übertragen werden. Alternativ ist es möglich, die Bohrpositionen von einem anderen Job zu übernehmen.

### Hinweis

Solange der Job-Dialog geöffnet ist, wird im Renderfenster eine Vorschau der Bohrpositionen angezeigt. Diese Vorschau zeigt Linien, die die Bohrachsen darstellen, um Ihnen eine visuelle Orientierung über die geplanten Bohrungen zu geben.

### Präzision

Die Werte der Punkteliste werden bei der Berechnung in das Voxelrastrer übertragen. Dadurch können die Koordinaten der Punkte in der ausgegebenen NC-Datei von den eingetragenen Koordinaten der Punkteliste abweichen. Die Genauigkeit der Bohrpositionen wird durch die Projektauflösung bestimmt.



## Quelle

Gibt die Quelle an, von der die Bohrpositionen bezogen werden.

## Punktliste

Die Punktliste beinhaltet die XY-Koordinaten der Bohrpositionen, ausgehend vom NC-Nullpunkt. Jede Zeile der Liste definiert eine Bohrposition und besteht aus zwei Werten (Position X und Y).

Sobald der Eingabefokus das Textfeld verlässt oder die Taste F5 betätigt wird, wird die Liste automatisch formatiert, gesäubert und auf Fehler geprüft. Die im Renderfenster angezeigten Bohrachsen werden ebenfalls aktualisiert.

### Bohrposition setzen

Mit dieser Funktion können Bohrpositionen direkt im Renderfenster per Mausklick ausgewählt werden. Der Auswahlmodus kann durch Rechtsklick im Renderfenster und Aufrufen des Kontextmenüs oder durch Drücken der Taste "Esc" beendet werden. Die gesetzten Punkte werden der Punktliste hinzugefügt.

### Bohrposition setzen und zentrieren

Diese Funktion ermöglicht das Setzen von Bohrpositionen in der Mitte automatisch erkannter Formen im Renderfenster. Der Auswahlmodus kann durch Rechtsklick im Renderfenster und Aufrufen des Kontextmenüs oder durch Drücken der Taste "Esc" beendet werden.

Um eine Form erfolgreich auszuwählen, klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Seitenfläche der gewünschten Form (z. B. die vertikale Innenseite eines Lochs). Die Form darf nicht die Modellgrenze schneiden.

### Punktliste löschen

Diese Funktion entfernt alle eingetragenen Punkte im Textfeld.

### *Tip*

Bohrpositionen können auch in einem externen Programm wie einer Tabellenkalkulation erstellt oder generiert und dann per Copy&Paste in die Punktliste eingefügt werden. Trennzeichen und sonstige Sonderzeichen werden durch die automatische Formatierung entfernt.

## Referenz

Die Bohrpositionen werden von der gewählten Referenz übernommen.

Ändern sich die Bohrpositionen der Referenz, werden diese bei einer Neuberechnung des Jobs automatisch aktualisiert. Als Referenz ist jeder Job vom Typ "Bohren" erlaubt und muss sich in der Projekthierarchie oberhalb des Jobs befinden.

## Z Einstellung

In dieser Sektion wird die automatische Erkennung der Bohrstartpunkte und die Bohrtiefen konfiguriert.

### Start [*ppDrillTop*]

Legt den Modus fest wie die Bohrstartpunkte ermittelt werden.

Modus	Bemerkung
Startebene	Alle Bohrungen beginnen auf einer Ebene. Der angegebene Wert bestimmt die Höhe der Ebene ausgehend vom NC-Nullpunkt.
Geometrie	Der Startpunkt in Richtung Z aller Bohrungen wird automatisch ermittelt. Es wird dabei die Oberfläche der Geometriereferenzen, sowie das Werkzeug und die Radiuskorrektur berücksichtigt. Ein optionaler Offset verschiebt die Startpunkte um den angegebenen Wert.

### Tiefe [*ppDrillFloor*]

Legt den Modus fest wie die Bohrtiefen ermittelt werden.

Modus	Bemerkung
Ebene	Alle Bohrungen enden auf einer Ebene. Der angegebene Wert bestimmt die Höhe der Ebene ausgehend vom NC-Nullpunkt.
Bohrtiefe	Alle Bohrungen sind gleich tief. Die Tiefe ergibt sich aus dem Startpunkt und dem angegebenen Wert. Es muss ein negativer Wert angegeben werden.

## **Diverse Parameter**

In dieser Sektion finden sich zusätzliche Einstellungen für das Bohren.

### **Vertikale Zustellung** [*ppApMain*]

Nachdem das Werkzeug die angegebene vertikale Zustellung erreicht hat, führt es eine Rückzugsbewegung durch um den Span zu brechen. Es beugt einen Spänestau vor, indem es aus dem Loch abhebt und sich wieder im Loch positioniert. Dieser Vorgang wird wiederholt bis die Bohrtiefe erreicht wird.

### **Rückzug**

Legt den Vorschubmodus fest mit dem das Werkzeug nach jeder Zustellung aus der Bohrung abhebt und sich bei Mehrfachzustellungen wieder in der Bohrung positioniert.

### **Tip**

Die vertikale Zustellung wird optisch beim berechneten Werkzeugweg als strichlierte Linie dargestellt und kann somit leicht überprüft werden.



## Resultierendes Werkstück

Nach erfolgreicher Berechnung des Jobs wird ein resultierendes Werkstück als Unterelement zum Job hinzugefügt. Dieses kann als Folgerohteil für den nächsten Job weiterverwendet werden.

Das resultierende Werkstück wird aus dem referenzierten Werkstück, dem Werkzeug und den Werkzeugwegen berechnet. Es wird automatisch gelöscht, sobald der Job neu berechnet oder zurückgesetzt wird.

## Kollisionsauswertung<sup>[ppCollision]</sup>

Während der Berechnung eines Jobs kann eine Kollision zwischen dem Werkzeug und dem Werkstück erkannt werden. In einem solchen Fall erstellt das System ein Objekt namens "\_COLLISION" als Unterelement zum Job. Dieses Objekt zeigt die Kontaktpunkte der nichtschneidenden Werkzeuggeometrie mit dem Werkstück an und wird automatisch zusammen mit dem resultierenden Werkstück eingeblendet. Wird der Job neu berechnet oder zurückgesetzt, wird das Kollisionsobjekt automatisch gelöscht.

### **Tip**

Im Werkzeugeditor kann der Modus für die Berechnung der Toleranzschwelle geändert werden.

Damit eine Kollisionsprüfung durchgeführt werden kann, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Die Kollisionsprüfung muss im Job aktiviert sein.
- Ein Werkzeug muss im Job referenziert sein.
- Ein Werkstück muss im Job referenziert sein.

Eine Kollision wird erkannt, wenn das Werkzeug während einer Eilgangbewegung Kontakt mit dem Werkstück herstellt oder wenn die nichtschneidende Geometrie des Werkzeugs Kontakt mit dem Werkstück aufnimmt.



---

## Schnelleinstieg in Lua-Scripting

---

Lua ist eine leichte, effiziente und einfach zu erlernende Skriptsprache und zählt zu einer der beliebtesten Skriptsprachen für die Einbettung in Anwendungen, um den Nutzern eine Schnittstelle bereitzustellen, mit der die Anwendung nach eigenen Bedürfnissen angepasst und gesteuert werden kann.

Der Hauptvorteil von Lua liegt in seiner Einfachheit und Flexibilität. Lua-Code ist leicht verständlich und erfordert nur minimale Programmierkenntnisse, um loszulegen. Ein Lua-Script muss vor der Ausführung nicht kompiliert werden. Dies ermöglicht eine schnelle und einfache Anpassung des Codes bei Bedarf.

In VxCraft wird Lua für verschiedene Bereiche wie z. B. Einstellungen, Werkzeugskripten und insbesondere Postprozessoren verwendet.

---

## Grundlagen

---

Auch wenn Lua eine einfache Skriptsprache ist, würde eine vollständige Dokumentation den Rahmen dieses Handbuchs sprengen. Daher konzentriert sich dieses Kapitel nur auf das absolut Notwendigste und bietet einen kurzen Überblick über die Grundlagen von Lua. Dennoch sollte es ausreichend sein, um eigene Anpassungen an vorhandenen Skripten vorzunehmen und einfache Skripte selbst zu erstellen.

Für weiterführende Informationen zu Lua gibt es zahlreiche Online-Ressourcen, die leicht zugänglich sind.

In den Skript-Beispielen dieses Kapitels wird die Funktion `vxPrint()` zur Ausgabe auf dem Bildschirm genutzt. `vxPrint()` ist eine von VxCraft bereitgestellte Funktion, die dazu dient, Inhalte in der Postprozessor-Konsole anzuzeigen. Es ist wichtig zu beachten, dass diese Funktion keine native Lua-Funktion ist, sondern speziell für die Verwendung in VxCraft entwickelt wurde.

---

## Kommentare

---

Kommentare sind eine wichtige Ergänzung in einem Skript, um den Code verständlicher zu machen und anderen Entwicklern oder auch sich selbst Hinweise und Erklärungen zu hinterlassen. In Lua gibt es zwei Arten von Kommentaren:

### Einzeilige Kommentare

Einzeilige Kommentare beginnen mit zwei Bindestrichen (--) und erstrecken sich bis zum Ende der Zeile. Lua ignoriert alles nach den Bindestrichen und interpretiert es nicht als Code.

```
local myvar = 1+2 -- Dies ist ein einzeiliger Kommentar nach einem Ausdruck
```

### Mehrzeilige Kommentare

Mehrzeilige Kommentare beginnen mit --[[ und enden mit ]]. Alles zwischen diesen Markierungen wird als Kommentar behandelt und vom Interpreter ignoriert.

```
local myvar_a = 1+2 --[[  
Dies ist ein mehrzeiliger Kommentar  
und erstreckt sich über  
mehrere Zeilen.]]  
local myvar_b = 2+myvar_a
```

---

## Lua-Case-Sensitivität

---

Es ist wichtig zu beachten, dass Lua, wie viele andere Programmiersprachen, case-sensitiv ist. Das bedeutet, dass Groß- und Kleinschreibung in Variablenamen, Funktionsnamen und Schlüsselwörtern unterschieden werden. Zum Beispiel werden die Variablen myVariable und MyVariable als zwei verschiedene Variablen behandelt. Achten Sie daher stets darauf, die richtige Schreibweise zu verwenden, um Fehler und unerwartete Verhaltensweisen zu vermeiden.

## — Variablen und Datentypen —

Lua unterstützt verschiedene Datentypen wie nil, number, string, boolean, table, function und userdata. Variablen müssen nicht deklariert werden und erhalten den Datentyp automatisch, wenn ihnen ein Wert zugewiesen wird. Zum Beispiel:

Datentyp	Beispiel	Erklärung
nil	local a = nil	Ein undefinierter Wert
number	local b = 42	Eine Zahl
string	local c = "Hello, world!"	Eine Zeichenkette
boolean	local d = true	Ein Wahrheitswert (true oder false)
table	local e = {1, 2, 3}	Ein Array oder assoziatives Array

## Bedingungen und Kontrollstrukturen

Bedingungen und Kontrollstrukturen sind grundlegende Elemente jeder Programmiersprache und ermöglichen es, den Programmablauf je nach Bedingungen zu steuern. In Lua gibt es mehrere Kontrollstrukturen, wie if-then-else, while und for-Schleifen.

### if-then-else

Die if-then-else-Struktur in Lua ist eine Kontrollstruktur, die es ermöglicht, unterschiedliche Codeblöcke basierend auf einer oder mehreren Bedingungen auszuführen. Mit dieser Struktur können Sie den Ablauf Ihres Programms steuern, indem Sie alternative Codepfade abhängig von einer bestimmten Bedingung bereitstellen.

Die grundlegende Syntax der if-then-else-Struktur lautet wie folgt:

```
if Bedingung1 then
    -- Codeblock1 wird ausgeführt, wenn Bedingung1 wahr ist
elseif Bedingung2 then
    -- Codeblock2 wird ausgeführt, wenn Bedingung1 falsch ist und Bedingung2 wahr ist
else
    -- Codeblock3 wird ausgeführt, wenn alle vorherigen Bedingungen falsch sind
end
```

Die if-then-else-Struktur beginnt mit dem Schlüsselwort if, gefolgt von einer Bedingung, die entweder wahr oder falsch sein kann. Wenn die Bedingung wahr ist, wird der Codeblock nach dem then-Schlüsselwort ausgeführt. Wenn die Bedingung falsch ist, wird der Codeblock nach dem else-Schlüsselwort ausgeführt, sofern vorhanden.

Der optionale 'elseif'-Skriptblock kann verwendet werden, um zusätzliche Bedingungen zu prüfen, wenn die vorherigen Bedingungen falsch sind. Es ist möglich, mehrere elseif-Blöcke in der if-then-else-Struktur zu verwenden, um verschiedene Bedingungen nacheinander zu prüfen. Die Struktur endet mit dem end-Schlüsselwort.

Die folgende Tabelle zeigt die Vergleichsoperatoren in Lua und ihre Bedeutung:

Operator	Erklärung
a <= b	ist wahr, wenn a kleiner oder gleich b ist
a < b	ist wahr, wenn a kleiner als b ist
a >= b	ist wahr, wenn a größer oder gleich b ist
a > b	ist wahr, wenn a größer als b ist
a == b	ist wahr, wenn a gleich b ist
a ~= b	ist wahr, wenn a ungleich b ist
a and b	ist wahr, wenn sowohl a als auch b wahr sind
a or b	ist wahr, wenn entweder a oder b wahr ist, oder beide wahr sind

## while-Schleife

Eine while-Schleife wird verwendet, um einen Codeblock so lange auszuführen, wie eine bestimmte Bedingung erfüllt ist.

Scriptbeispiel	Ausgabe
<pre>local i = 1 while i &lt;= 5 do   vxPrint("Wert von i: ", i, "\n")   i = i + 1 end</pre>	<pre>Wert von i: 1 Wert von i: 2 Wert von i: 3 Wert von i: 4 Wert von i: 5</pre>

## for-Schleife

Die for-Schleife ist eine weitere Art von Schleife, die es ermöglicht, einen Codeblock für eine bestimmte Anzahl von Iterationen auszuführen. Lua unterstützt numerische for-Schleifen und generische for-Schleifen.

### Numerische for-Schleife:

Scriptbeispiel	Ausgabe
<pre>local i = 1 for i = 1, 5 do   vxPrint("Wert von i:", i) end</pre>	Wert von i: 1 Wert von i: 2 Wert von i: 3 Wert von i: 4 Wert von i: 5

### Generische for-Schleife:

Scriptbeispiel	Ausgabe
<pre>local t = {"rot", "grün", "blau"} for k, v in pairs(t) do   vxPrint("Key: ", k, " Value: ", v, "\n") end</pre>	Key: 1 Value: rot Key: 2 Value: grün Key: 3 Value: blau

## Funktionen

Funktionen sind wiederverwendbare Codeblöcke, die eine bestimmte Aufgabe ausführen. Sie können Parameter akzeptieren und Werte zurückgeben. Funktionen sind hilfreich, um Code besser zu organisieren und wiederholende Aufgaben zu vermeiden.

Um eine Funktion in Lua zu definieren, verwenden Sie das Schlüsselwort "function" gefolgt von einem Namen für die Funktion und Klammern, die die Parameter enthalten. Der Funktionskörper wird durch das Schlüsselwort "end" abgeschlossen.



### Scriptbeispiel

```
function printPosition(x, y, z)
  vxPrint("Pos X: ", x, " Pos Y: ", y, " Pos Z: ", z, "\n")
end
```

Um die Funktion mit den gewünschten Koordinaten aufzurufen, verwenden Sie den Funktionsnamen gefolgt von Klammern und den entsprechenden Parametern:

### Scriptbeispiel

```
printPosition(1, 3.5, 50.0)
```

### Ausgabe

```
Pos X: 1 Pos Y: 3.5 Pos Z: 50.0
```

Im nächsten Beispiel wird eine Funktion erstellt, die die X- und Y-Koordinaten einer Position um einen bestimmten Winkel um die Z-Achse rotiert und die neu berechneten Koordinaten zurückgibt.

### Scriptbeispiel

```
-- Rotiert x und y um den angegebenen
-- Winkel um die Z-Achse
function rotateZ(x, y, deg)
  local rad = math.rad(deg)
  local newX = x * math.cos(rad) - y * math.sin(rad)
  local newY = x * math.sin(rad) + y * math.cos(rad)
  return newX, newY
end
```

```
local pos_x = 10
local pos_y = 20
local pos_z = 50
printPosition(pos_x, pos_y, pos_z)
--Dreht die Koordinaten um 45°
--mit Hilfe der rotateZ-Funktion:
pos_x, pos_y = rotateZ(10, 20, 45.0)
printPosition(pos_x, pos_y, pos_z)
```

### Ausgabe

```
Pos X: 10 Pos Y: 20 Pos Z: 50
Pos X: -7.071 Pos Y: 21.213 Pos Z: 50
```

## Skriptablauf und Funktionsaufrufe

In diesem Unterkapitel wird der grundlegende Ablauf von Lua-Skripten und die Verwendung von Funktionen erläutert. Es ist wichtig zu verstehen, wie Lua-Skripte ausgeführt werden und wie Funktionen in diesem Ablauf verwendet werden.

Ein Lua-Skript wird von oben nach unten ausgeführt. Das bedeutet, dass der Code in der Reihenfolge ausgeführt wird, in der er im Skript erscheint. Wenn eine Funktion im Skript definiert ist, wird sie jedoch nicht automatisch ausgeführt. Eine Funktion wird nur dann ausgeführt, wenn sie im Skript explizit aufgerufen wird.

Beachten Sie, dass Funktionen **vor** ihrem Aufruf im Skript definiert sein müssen. Andernfalls kann Lua die Funktion nicht finden und es kommt zu einem Fehler. Stellen Sie also sicher, dass Ihre Funktionen immer vor ihrem ersten Aufruf definiert werden.

Hier ein einfaches Beispiel, um diese Konzepte zu verdeutlichen:

Scriptbeispiel	Ausgabe
<pre>--Variablen local home_x = -200; local home_y = 200; local home_z = 100;  --Funktion, welche eine fix definierte Home-Position ausgibt function printHome()     vxPrint("Homeposition: ",             home_x, " ",             home_y, " ",             home_z, "\n") end  -- Hauptteil des Skripts vxPrint("Dies ist der Beginn des Skripts.\n") vxPrint("Es folgt nun die Ausgabe der Home-Position:\n") printHome() vxPrint("nach der Ausgabe der Home-Position,\n"         .."setz sich das Skript hier fort.")  -- Ende des Skripts</pre>	<p>Dies ist der Beginn des Skripts. Es folgt nun die Ausgabe der Home-Position: Homeposition: -200 200 100 nach der Ausgabe der Home-Position, setz sich das Skript hier fort.</p>

In diesem Beispiel wird der Code von oben nach unten ausgeführt. Zuerst werden die Variablen `home_x`, `home_y` und `home_z` definiert, dann wird die Funktion `printHome()` definiert, die die vordefinierte Home-Position ausgibt. Anschließend wird der Hauptteil des Skripts ausgeführt, wobei die `printHome()`-Funktion aufgerufen wird, um die Home-Position auszugeben. Schließlich wird die letzte Zeile des Skripts ausgeführt, die besagt, dass das Skript hier fortgesetzt wird.

---

## Modul Einstellungen

---

### config.ini und config.lua

---

Im Unterordner "ini" des Installationspfads befinden sich die folgenden Initialisierungsdateien:

#### **config.ini**

Diese Initialisierungsdatei wird vor allen anderen Einstellungsdateien aufgerufen und bestimmt die Grundparameter.

- Gibt den Pfad zum Programdata-Ordner an (**siehe Kapitel Installation für weitere Informationen zu diesem Ordner**)
- Legt die im Setup ausgewählte Standardsprache fest

#### **config.lua**

Diese Initialisierungsdatei wird direkt nach der config.ini aufgerufen und führt zusätzliche Initialisierungen durch.

---

### settings.lua

---

Die Datei settings.lua befindet sich standardmäßig im **Programdata-Ordner** und definiert alle grundlegenden und benutzerdefinierten Einstellungen für VxCraft.

Diese Datei ist ein Lua-Skript, das von VxCraft ausgeführt wird, um die Einstellungen festzulegen.

Eine Beschreibung der einzelnen Einstellungsoptionen ist im Skript selbst in Form von Kommentaren enthalten.

Das Modul bietet die folgenden Funktionen zum Setzen der Einstellungen:

### **activate(string)**

<b>Funktion</b>	activate(string)
<b>Beschreibung</b>	Aktiviert die angegebene Einstellungsgruppe. Alle folgenden Einstellungen werden in dieser Gruppe gesetzt.
<b>Beispiel</b>	activate("settings")

Die Funktion akzeptiert die folgenden Werte als Argumente:

<b>Argument</b>	<b>Beschreibung</b>
"envar"	Aktiviert die Liste der VxCraft-Umgebungsvariablen zum Festlegen wichtiger Pfade.
"settings"	Aktiviert die VxCraft-Einstellungen. Diese Gruppe beinhaltet alle weiteren Systemeinstellungen.

### **set(string, string)**

### **setoptional(string, string)**

<b>Funktion</b>	set(string, string)
<b>Beschreibung</b>	Setzt in der aktiven Einstellungsliste die angegebene Einstellung. Der erste String ist der Einstellungsschlüssel, und der zweite String enthält den Einstellungswert. Mehrfacheinträge werden überschrieben, es ist immer die zuletzt gesetzte Einstellung gültig.
<b>Beispiel</b>	set("language", "en")

<b>Funktion</b>	setoptional(string, string)
<b>Beschreibung</b>	Funktioniert wie set(), jedoch wird die Einstellung nur gesetzt, wenn sie in der aktiven Liste noch nicht vorhanden ist.
<b>Beispiel</b>	setoptional("language", "de")

---

## colors.lua

---

Funktioniert nach dem gleichen Prinzip wie die Einstellungsdatei settings.lua. In dieser Liste können Einträge, die sich auf Farben beziehen, hinzugefügt oder entfernt werden.

Es ist jedoch zu beachten, dass diese Datei von VxCraft automatisch generiert wird. Das bedeutet, dass alle Kommentare, benutzerdefinierten Formeln und Funktionen beim Einlesen der Farben berücksichtigt werden, durch die automatische Generierung aber verloren gehen.

In anderen Worten: Alle Formeln werden in standardisierte Einträge umgewandelt.

---

## Modul - Werkzeugskript<PRO>

---

Dieses Lua-Modul wird im Werkzeugeditor eingesetzt und stellt Funktionen zur Verfügung, um die Werkzeuggeometrie zu erstellen. Mit diesem Modul können Konstruktionselemente wie Linien und Bögen erzeugt werden, aus denen das Rotationsprofil für das Werkzeug erzeugt wird. Die Ausrichtung und Abmessungen der Konstruktionselemente unterliegen gewissen Einschränkungen:

- Die Elemente dürfen nicht die Werkzeugachse kreuzen
- Die Elemente dürfen keinen Hinterschnitt in beiden Richtungen in der Geometrie erzeugen

Mit anderen Worten, der Endpunkt eines Elements hat immer einen größeren oder in eine Richtung gleichen Wert als der Startpunkt.

### Skriptablauf

Ein Werkzeugskript funktioniert nach folgendem Prinzip: Das Skript wird von der obersten Zeile bis zur letzten Zeile abgearbeitet. Bevor der Befehl für die Erzeugung eines Elements gegeben wird, werden durch Funktionen die Parameter für dieses Element festgelegt. Nach Erzeugung eines Elements, werden alle Parameter zurückgesetzt und müssen für das folgende Element neu gesetzt werden.

Das Werkzeug wird ausgehend von der Werkzeugspitze konstruiert. Das erste Element beginnt stets bei X0 und Z0. Die Geometrie endet immer am maximalen Radius des Werkzeugendes, in der Regel am Schaftende.

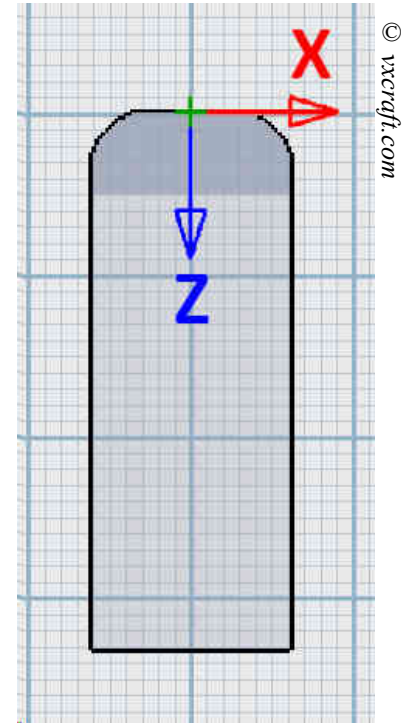
Das folgende Beispielskript für die Erzeugung eines Torusfräasers soll dies verdeutlichen:

```
to_x(3)      -- Das nächste Element
              -- endet an Position X3
to_z(0)      -- Das nächste Element
              -- endet an Position Z0
line()       -- Erzeuge eine Linie mit
              -- den gesetzten Parametern

tangent()    -- Das Nächste schließt sich dem
              -- letzten Element tangential an
arc_rad(3)   -- Der Bogenradius beträgt 3
slope_out(0) -- Der Austrittswinkel verläuft
              -- parallel zur Werkzeugachse
arc_a()      -- Erzeuge einen Bogen im
              -- Uhrzeigersinn

tangent()    -- Das Nächste schließt sich dem
              -- letzten Element tangential an
length(30)   -- und die Linie hat eine
              -- Länge von 30
line()       -- erzeuge die Linie mit den
              -- gesetzten Parametern

cutedge(5)   -- Die Werkzeugschneide
              -- reicht bis zu Z5
```



*Torusfräser*

## Parameterfunktionen

Alle Längenangaben werden als Nutzereinheiten interpretiert.

Nicht alle Funktionen sind miteinander kompatibel, da einige Kombinationen Widersprüche erzeugen können. Zum Beispiel ist es nicht möglich, einen Winkel mit `slope_in()` anzugeben, wenn der Zielpunkt einer Linie bereits durch `to_x()` und `to_z()` bestimmt wurde und sich daraus der Winkel ableitet.

Ein weiteres Beispiel betrifft einen Bogen, der mithilfe der Funktion `tangent()` tangential an eine Linie anschließt. In diesem Fall ist der Eintrittswinkel bereits festgelegt und kann nicht zusätzlich mit `slope_in()` angegeben werden.

<b>Funktion</b>	<code>slope_in(grad)</code>
<b>Element</b>	Bögen, Linien
<b>Beschreibung</b>	Gibt den Eintrittswinkel für das nächste Element an.
<b>Wertebereich</b>	0°-90° 0°: Der Winkel steht parallel zur Werkzeugachse (vertikal) 90°: Der Winkel ist horizontal
<b>Beispiel</b>	<code>slope_in(45)</code> -- zB. für Gravurwerkzeugspitze

<b>Funktion</b>	<code>slope_out(grad)</code>
<b>Element</b>	Bögen
<b>Beschreibung</b>	Gibt den Austrittswinkel für den Bogen an.
<b>Wertebereich</b>	0°-90° 0°: Der Winkel steht parallel zur Werkzeugachse (vertikal) 90°: Der Winkel ist horizontal
<b>Beispiel</b>	<code>slope_out(0)</code> -- Element endet in vertikaler Ausrichtung



<b>Funktion</b>	tangent()
<b>Element</b>	Bögen, Linien
<b>Beschreibung</b>	Das nächste Element schließt sich tangential dem letzten Element an. Durch diese Funktion wird der Eintrittsradius des nächsten Elements bestimmt.
<b>Beispiel</b>	tangent() -- Element schließt sich tangential an.

<b>Funktion</b>	to_x(abs_position)
<b>Element</b>	Linien
<b>Beschreibung</b>	Gibt die absolute X-Zielposition der Linie vor. Die Linie muss dabei nicht zwingend horizontal verlaufen.
<b>Wertebereich</b>	Die Zielposition muss größer oder gleich der Startposition sein.
<b>Beispiel</b>	to_x(30) -- Linie endet an Position X30

<b>Funktion</b>	to_z(abs_position)
<b>Element</b>	Linien
<b>Beschreibung</b>	Gibt die absolute Z-Zielposition der Linie vor. Die Linie muss dabei nicht zwingend vertikal verlaufen.
<b>Wertebereich</b>	Die Zielposition muss größer oder gleich der Startposition sein.
<b>Beispiel</b>	to_x(30) -- Linie endet an Position X30

<b>Funktion</b>	length(wert)
<b>Element</b>	Linien
<b>Beschreibung</b>	Bestimmt die Länge der Linie, unabhängig der Ausrichtung
<b>Wertebereich</b>	> 0
<b>Beispiel</b>	length(5) -- Die Linie hat eine Länge von 5

<b>Funktion</b>	arc_rad(radius)
<b>Element</b>	Bögen
<b>Beschreibung</b>	Bestimmt den Radius für einen Bogen.
<b>Wertebereich</b>	> 0
<b>Beispiel</b>	arc_rad(3) -- Der Bogen hat einen Radius von 3

## Erzeugung

Die nachfolgenden Funktionen erstellen die Konstruktionselemente basierend auf den zuvor festgelegten Parametern.

Optional kann ein Fehlerbeschreibungs-String als Argument übergeben werden. Sollte die Erstellung des Elements fehlschlagen, wird diese Fehlerbeschreibung als Fehlermeldung angezeigt. Dies erleichtert die Lokalisierung von Fehlern bei komplexen Geometrien.

<b>Funktion</b>	line(optional_error_string)
<b>Element</b>	Linie
<b>Beschreibung</b>	Erzeugt eine Linie mit den zuvor festgelegten Parametern. Es muss sichergestellt werden, dass der Wert für den Endpunkt in beiden Richtungen größer oder gleich dem Startpunkt ist.
<b>Beispiel</b>	line("Schaftübergang konnte nicht erzeugt werden.")

<b>Funktion</b>	arc_a(optional_error_string)
<b>Element</b>	Bogen im Uhrzeigersinn
<b>Beschreibung</b>	Erzeugt einen Bogen im Uhrzeigersinn mit den zuvor festgelegten Parametern. Unabhängig von der Berechnung der Ein- und Austrittswinkel muss gewährleistet sein, dass der Austrittswinkel <b>kleiner</b> als der Eintrittswinkel ist.
<b>Beispiel</b>	arc_a("Bogen für Werkzeugspitze konnte nicht erzeugt werden")

<b>Funktion</b>	arc_b(optional_error_string)
<b>Element</b>	Bogen gegen den Uhrzeigersinn
<b>Beschreibung</b>	Erzeugt einen Bogen gegen den Uhrzeigersinn mit den zuvor festgelegten Parametern. Unabhängig von der Berechnung der Ein- und Austrittswinkel muss gewährleistet sein, dass der Austrittswinkel <b>größer</b> als der Eintrittswinkel ist.
<b>Beispiel</b>	arc_b("Bogen für Abrundfräser konnte nicht erzeugt werden")

## ■ Allgemeine Funktionen

Die folgenden Funktionen betreffen das Werkzeug im Allgemeinen.

<b>Funktion</b>	cutedge(position_z)
<b>Beschreibung</b>	Die Werkzeugschneide reicht bis zu dieser Höhe. Die Funktion ist für alle Werkzeuge notwendig. Sie ist unabhängig von anderen Funktionen und kann sich an einer beliebigen Stelle im Skript befinden.
<b>Wertebereich</b>	> 0
<b>Beispiel</b>	cutedge(12) -- Die Werkzeugschneidengeometrie reicht bis zu Z12

<b>Funktion</b>	autocolltol()
<b>Beschreibung</b>	Dieser Befehl aktiviert die automatische Berechnung der Kollisionstoleranz. Die Kollisionstoleranz wird im Kapitel über die <b>vordefinierten Werkzeuge</b> näher beschrieben.
<b>Beispiel</b>	autocolltol() -- Aktiviert die automatische Berechnung der Kollisionstoleranz

---

## Modul - Postprozessor

---

Dieses Modul befasst sich mit der Anpassung und Erstellung neuer Postprozessoren für VxCraft.

---

### Postprozessor-Skript

---

Ein Postprozessor ist im Wesentlichen eine Lua-Skriptdatei, die spezielle Befehle und Funktionen beinhaltet, um die von VxCraft berechneten Werkzeugwege in ein geeignetes Format für die CNC-Maschine zu konvertieren.

Standardmäßig sind die Skripte im Unterordner "PP" des Program-Data-Ordners (**siehe Kapitel "Installation"**) gespeichert. In diesem Ordner können neue Skripte hinzugefügt und verwaltet werden.

Bevor Sie einen Postprozessor erstellen oder ändern, stellen Sie bitte sicher, dass Sie diesen unter einem eindeutigen Namen speichern. Bei einem Update oder der Installation eines neuen Postprozessor-Pakets könnte sonst Ihr angepasster Postprozessor überschrieben werden. Bitte beachten Sie, dass das Präfix 'vxc\_def\_\*' im Dateinamen von VxCraft für vordefinierte Standardpostprozessoren verwendet wird und daher nicht für Ihre benutzerdefinierten Postprozessoren verwendet werden sollte.

---

### Skriptablauf

---

Der Skriptablauf in diesem Modul unterscheidet sich von anderen Lua-Modulen, da er nicht linear verläuft.

Das Modul basiert auf dem Konzept der Callback-Funktionen, die vom Benutzer im Lua-Skript bereitgestellt und von VxCraft situationsabhängig aufgerufen werden.

Während der Ausführung eines Postprozessorlaufs wird zunächst das Skript eingelesen und ausgeführt. In der Regel werden dabei nur Initialisierungsaufgaben im Skript durchgeführt. Dieser Durchlauf ist notwendig, damit VxCraft die vom Benutzer bereitgestellten Callback-Funktionen erfassen kann.

Im Anschluss ruft VxCraft diese Callback-Funktionen bei Bedarf auf. So wird beispielsweise callJobBegin() bei jedem Jobstart aufgerufen und callMove(...) kommt für jeden Werkzeugwegpunkt zum Einsatz.

## Funktionen

Für das Modul können folgende von VxCraft zur Verfügung gestellte Funktionen verwendet werden und an einer beliebigen Stelle im Skript aufgerufen werden:

<b>Funktion</b>	vxPrint(...)
<b>Beschreibung</b>	vxPrint kann mit beliebig vielen, durch Kommas getrennten Argumenten aufgerufen werden. Es wandelt alle Argumente in Strings um und gibt diese in der Konsole der Postprozessorumgebung aus. Folgende Datentypen sind zulässig: nil, number, string und boolean. <b>Hinweis:</b> Stringlitterale wie z.B. %d, %s, %f usw. werden durch vxPrint() nicht berücksichtigt.
<b>Beispiel</b>	vxPrint("Startposition: X ", pos_x, " Y ",4," Z ",50.0, "\n")

<b>Funktion</b>	vxClear()
<b>Beschreibung</b>	Löscht den Inhalt der Konsole der Postprozessorumgebung.
<b>Beispiel</b>	vxClear()

<b>Funktion</b>	vxWarn(string)
<b>Beschreibung</b>	Gibt den übergebenen String als eine Popup-Warmmeldung aus.
<b>Beispiel</b>	vxWarn("Der Werkzeugweg liegt außerhalb des maximalen Verfahrenswegs.")

<b>Funktion</b>	vxAsk(string)
<b>Beschreibung</b>	Gibt den übergebenen String als eine Popup-Meldung aus, die mit "Ja" oder "Nein" quittiert werden kann. Gibt den Wert 1 zurück, wenn die Meldung mit "Ja" quittiert wurde.
<b>Beispiel</b>	vxAsk("Im Job wurde eine Kollision erkannt. Fortfahren?")

<b>Funktion</b>	getSetting(keystring)
<b>Beschreibung</b>	getSetting() gibt die Systemeinstellung mit dem übergebenen Schlüssel als String zurück.
<b>Beispiel</b>	name = getSetting("pp_user")

<b>Funktion</b>	getSettingInt(keystring)
<b>Beschreibung</b>	getSettingInt() gibt die Systemeinstellung mit dem übergebenen Schlüssel als Ganzzahl zurück.
<b>Beispiel</b>	opendir = getSettingInt("pp_open_explorer")

## ————— Callback-Funktionen —————

Die vom Benutzer bereitgestellten Callback-Funktionen müssen einem speziellen Format entsprechen. Es ist nicht erforderlich, alle Callback-Funktionen bereitzustellen, und die Reihenfolge spielt keine Rolle. Fehlt eine Funktion, wird deren Abwesenheit ignoriert und der Prozess fortgesetzt.

### Rückgabewert

Jede Callbackfunktion muss bei fehlerfreiem Lauf "nil" zurückgeben. Tritt ein Fehler auf kann eine Fehlermeldung in Form eines Strings zurückgegeben werden. Dies bricht den Postprozessorlauf ab und die Meldung wird angezeigt.

#### *Hinweis:*

Bei Callback-Funktionen ist, wie in Lua generell gefordert, auf die korrekte Groß- und Kleinschreibung zu achten.

## ————— Callback-Funktionsprototypen —————

Die nachstehende Auflistung bietet eine Übersicht und Beschreibung aller verfügbaren Callback-Funktionen:

### **function callBegin()**

Wird zu Beginn des Postprozessorlaufs aufgerufen. Wenn nur eine einzelne NC-Datei erzeugt werden soll, kann diese Funktion genutzt werden um diese Datei vorzubereiten und im Schreibmodus zu öffnen.

## function callJobBegin()

Wird jedes mal aufgerufen wenn ein neuer Job startet. Kann beispielsweise zum Einwechseln des Werkzeugs verwendet werden und zum Vorpositionieren.

## function callMove(x,y,z,gflag,mflag)

Wird für jeden Werkzeugwegpunkt aufgerufen. Dies ist die einzige Callback-Funktion, die von VxCraft Argumente erhält.

**x,y,z**

Die Koordinaten des Werkzeugwegpunkts als Gleitkommazahl.

**gflag, mflag**

Diese Argumente geben zusätzliche Infos zu dem Werkzeugwegpunkt. Es handelt sich dabei um Flags im Ganzzahlformat (integer), die mit dem Bit-Operator "&" auf gewisse Zustände mit Hilfe einer if-Abfrage überprüft werden können. Zum Überprüfen können von VxCraft zur Verfügung gestellte Globale Variablen genutzt werden. Im Folgenden ein Listing mit möglichen Abfragen:

### *Hinweis:*

Die Funktion callMove() wird sehr häufig aufgerufen und sollte sich daher nur auf das Schreiben von Koordinaten beschränken. Rechenintensive Aufgaben führen zu einem langsamen Postprozessorlauf und eine ausgegebene Warnmeldung durch diese Funktion könnte sich unzählige mal wiederholen.

Prüfung	Beschreibung
if(gflag&FLAG_G0)	Der Werkzeugwegpunkt ist Teil einer Positionierbewegung. Es sollte der reguläre Eilgangvorschub verwendet werden.
if(gflag&FLAG_G1)	Der Werkzeugwegpunkt ist Teil einer regulären Fräsbewegung. Es sollte der reguläre Fräsvorschub verwendet werden.
if(gflag&FLAG_G1_RAMP)	Der Werkzeugwegpunkt ist Teil einer rampenförmigen Eintauchbewegung. Es sollte der Eintauchvorschub verwendet werden.
if(gflag&FLAG_G1_PLUNGE)	Der Werkzeugwegpunkt ist Teil einer senkrechten Eintauchbewegung. Es sollte der Bohrvorschub verwendet werden.
if(mflag&FLAG_M_SPINDLE_START)	Die Spindel sollte gestartet werden bevor der Werkzeugwegpunkt angefahren wird.

## Globale Variablen

Globale Variablen werden von VxCraft zur Verfügung gestellt und sind überall im Skript abrufbar. Alle globale Variablen werden vor dem Aufruf von callJobBegin() aktualisiert und sind bis nach Ende von callJobEnd() gültig:

### Projekt- und Systembezogene Variablen

globale Variable	Beschreibung
ppDirProject	Pfad zur gespeicherten Projektdatei
ppFilePath	Pfad zum Postprozessor-Skript
ppFileBase	Name des Postprozessor-Skripts
ppFileExt	Dateierweiterung des Postprozessor-Skripts
ppNameProject	Der Name des Projektelements
ppNameNcPack	Der Name des NC-Pack Objekts
ppNameTool	Der Name des Werkzeugs
ppNameJob	Der Name des Job-Objekts
ppVxPerUnit	Projektauflösung in Voxel pro Nutzereinheit
ppUnitPerVx	Projektauflösung in Nutzereinheit pro Voxel

globale Flags	Beschreibung
FLAG_G0	Prüfwert für gflag (siehe Funktion "callMove()")
FLAG_G1	Prüfwert für gflag (siehe Funktion "callMove()")
FLAG_G1_RAMP	Prüfwert für gflag (siehe Funktion "callMove()")
FLAG_G1_PLUNGE	Prüfwert für gflag (siehe Funktion "callMove()")
FLAG_M_SPINDLE_START	Prüfwert für mflag (siehe Funktion "callMove()")



## Jobbezogene Variablen

### Startposition:

globale Variable	Beschreibung
ppStartposX	Position X des ersten Wegpunkts des aktuellen Jobs
ppStartposY	Position Y des ersten Wegpunkts des aktuellen Jobs
ppStartposZ	Position Z des ersten Wegpunkts des aktuellen Jobs

### Spindel und Werkzeug:

globale Variable	Beschreibung
ppSpindleRotation	Die im Job eingestellte Spindelrichtung, 0 = Uhrzeigersinn, 1 = Gegen den Uhrzeigersinn
ppSpindlespeed	Die im Job eingestellte Spindeldrehzahl
ppToolId	NC-Werkzeugnummer des aktuellen Jobs
ppCooling	Kühlmodus des aktuellen Jobs

### Vorschub:

globale Variable	Beschreibung
ppFeedMode	Der im Job eingestellte Vorschubmodus, 0=Eilgang, 1=benutzerdefinierter Vorschub.
ppFeedRapid	Der für den Eilgang vorgesehene benutzerdefinierte Vorschub.
ppFeed	Vorschub für die reguläre Fräsbearbeitung.
ppFeedRamp	Vorschub für rampenförmige Eintauchbewegungen.
ppFeedDrill	Vorschub für senkrechte Eintauchbewegungen.

**Jobparameter:**

<b>globale Variable</b>	<b>Beschreibung</b>
ppJobtype	verwendeter Berechnungsalgorithmus
ppPlaneSite	Positionierebene
ppPlaneStart	Startebene (oberste Bearbeitungsebene)
ppPlaneEnd	Endebene (unterste Bearbeitungsebene)
ppPlungeDrill	Vertikales Eintauchen aktiv/inaktiv
ppPlungeRamp	Rampenförmiges Eintauchen aktiv/inaktiv
ppPlungeSpiral	Spiralförmiges Eintauchen aktiv/inaktiv
ppPlungeAngle	Winkel für Rampen- und Spiralförmiges Eintauchen
ppPlungeDia	Durchmesser der Spirale
ppSgap	Sicherheitsabstand
ppAreaIn	Zone Innen aktiv/inaktiv
ppAreaOut	Zone Außen aktiv/inaktiv
ppAreaStk	Zone Werkstück aktiv/inaktiv
ppRadcorr	Radiuskorrektur aktiv/inaktiv
ppAe	Horizontale Zustellung
ppApMain	Vertikale Hauptzustellung
ppApMicro	Vertikale Zustellung der Zwischenschritte
ppDrillTop	Bohrmodus oben
ppDrillFloor	Bohrmodus unten
ppAllm_xy	Aufmaß Modell XY
ppAllm_z	Aufmaß Modell Z
ppAllf_xy	Aufmaß Grenzmodell XY
ppAllf_z	Aufmaß Grenzmodell Z
ppAlls_xy	Aufmaß Werkstück XY

ppAlls_z	Aufmaß Werkstück Z
ppFeedDir	Gleichlauf=0 / Gegenlauf=1
ppOpt	Optimierungsmodus
ppCollision	Ein Wert ungleich 0 bedeutet, dass eine Kollision im Job erkannt wurde.
ppPause	Status der im Job eingestellten Pause-Option

## Tastaturkürzel und Maussteuerung

### Kamerasteuerung der Renderansicht

Um den Blickwinkel der Renderansicht zu ändern, muss eine der hier gelisteten Tasten gedrückt und gehalten werden, während der Mauscursor bewegt wird.

Taste	Bemerkung
linke Maustaste	Bewegt die Kamera linear.
rechte Maustaste	Rotiert die Kamera.
Strg + rechte Maustaste	Vergrößert/verkleinert den Kameraausschnitt
Mausrad	Vergrößert/verkleinert den Kameraausschnitt

### Allgemeine Tastaturkürzel

Taste	Bemerkung
Strg + X	Kopiert die selektierten Objekte in die Zwischenablage und entfernt sie.
Strg + C	Kopiert die selektierten Objekte in die Zwischenablage.
Strg + D	Dupliziert die selektierten Objekte.
Strg + V	Fügt die kopierten Objekte aus der Zwischenablage in das aktive Projekt ein.
Strg + S	Speichert das aktive Projekt.
<   >	Schaltet die Sichtbarkeit der selektierten Objekte um.

## Allgemeine Tastaturkürzel und Maussteuerung für Textfelder

Taste	Bemerkung
F5	Überprüft die Eingabe und aktualisiert ggfs. die Renderansicht
Enter	Bei einzeiligen Textfelder ist das Verhalten identisch mit F5
Pfeil nach oben	Inkrementiert die Zahl eines Parameterfelds mit kleinem Abstand
Pfeil nach unten	Inkrementiert die Zahl eines Parameterfelds mit kleinem Abstand
Bildlauf nach oben	Inkrementiert die Zahl eines Parameterfelds mit großem Abstand
Bildlauf nach unten	Inkrementiert die Zahl eines Parameterfelds mit großem Abstand
Maustaste links	Bei gedrückter linker Maustaste kann der Wert eines Feldes inkrementiert werden, in dem die Maus nach oben oder unten bewegt wird. Dieses Verhalten kann in den Einstellungen deaktiviert werden.

# Dateiformate

## VxCraft-Dateiformate

Format	Beschreibung
*.vxc	Projektdatei
*.vxcfree	Projektdatei Free-Edition
*.vxct	Templatedatei
*.lua	Einstellungsdatei
*.lua	Postprozessor

## Formate zum Importieren und Exportieren von 3D-Modellen:

Format	Beschreibung
*.stl	3D-Modell im STL-Binär-Datenformat. Das veraltete ASCII-Format wird nicht unterstützt.

## Formate zum Importieren und Exportieren von 3D-Heightmaps:

Format	Beschreibung
*.png	Empfohlen. Aufgrund der verlustfreien Kompression des PNG-Formats kann ein sauberes 3D-Modell erzeugt werden.
*.bmp	Bietet verlustfreie Kompression, aber in der Regel größere Dateigrößen als PNG.
*.gif	Nicht empfohlen für detaillierte Modelle aufgrund der Begrenzung auf 256 Farben.
*.jpg	Nicht Empfohlen. Die Kompression des JPG-Formats führt zu Artefakten im 3D-Modell.
*.stl	export direkt, import indirekt möglich

## Drittanbieter Komponenten

VxCraft nutzt folgende Drittanbieter Komponenten:

### IUP, IM

<https://www.tecgraf.puc-rio.br/iup/>

<https://www.tecgraf.puc-rio.br/im/>

<https://www.tecgraf.puc-rio.br/>



#### **Lizenz:**

Copyright © 1994-2020 Tecgraf/PUC-Rio.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

<https://www.lua.org/>

**Lizenz:**

Copyright © 1994–2023 Lua.org, PUC-Rio.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.



<https://glad.dav1d.de/>

**Lizenz:**

Copyright (c) 2018, Salesforce  
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- Neither the name of the copyright holder nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

<https://www.zlib.net/>

**Lizenz:**

(C) 1995-2017 Jean-loup Gailly and Mark Adler

This software is provided 'as-is', without any express or implied warranty. In no event will the authors be held liable for any damages arising from the use of this software.

Permission is granted to anyone to use this software for any purpose, including commercial applications, and to alter it and redistribute it freely, subject to the following restrictions:

- The origin of this software must not be misrepresented; you must not claim that you wrote the original software. If you use this software in a product, an acknowledgment in the product documentation would be appreciated but is not required.
- Altered source versions must be plainly marked as such, and must not be misrepresented as being the original software.
- This notice may not be removed or altered from any source distribution.

Jean-loup Gailly: [jloup@gzip.org](mailto:jloup@gzip.org)

Mark Adler: [madler@alumni.caltech.edu](mailto:madler@alumni.caltech.edu)

---

## stb image loader

---

<https://github.com/nothings/stb>

**Lizenz:**

Copyright (c) 2017 Sean Barrett

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions: The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

# IMPRESSUM

Veröffentlicht von Martin Kapfinger

E-Mail: [info@vxcraft.com](mailto:info@vxcraft.com)

"Microsoft" und "Windows" sind eingetragene Marken oder Marken der Microsoft Corporation in den USA und anderen Ländern.

Haftungsausschluss: Der Veröffentlicher übernimmt keine Garantie für die Genauigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität der Informationen in diesem Handbuch und lehnt jegliche Verantwortung für Schäden ab, die aus der Verwendung des Handbuchs oder der darin beschriebenen Software entstehen können.

Die Vervielfältigung, Übertragung oder Verbreitung jeglicher Art des Materials dieses Handbuchs in jeglicher Form oder durch jegliches Mittel ist ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers untersagt.

© 2023 Martin Kapfinger. Alle Rechte vorbehalten.

WIKI