

Tutorial 4 - Bitmap Heightmaps

Dieses Tutorial beschreibt die Verwendung des Heightmap Plugin, um Pseudo-3D-Profilen aus Bitmaps zu erzeugen. Das gleiche Routine kann auch verwendet werden, um Fotogravuren in zweifarbige Materialien und Lithopane zu erzeugen. Der Quellcode für das Heightmap-Plugin wird mit CamBam für den Abenteuerlustigen zur Verfügung gestellt.

Das Heightmap Plugin wird zukünftig ersetzt durch die Funktion 3D Meshes aus Bitmaps. **Hier geht es zum Tutorial.** Der Grund ist, dass das Heightmap-Plugin nicht an die Sprachdatei gebunden werden kann, ohne es komplett neu zu programmieren. Das Heightmap Plugin kann aber weiter verwendet werden, es hat eine englische Oberfläche.

WARNUNG! Das Heightmap-Plugin produziert G-Code, der immer in einem Schritt auf die volle Tiefe fräst.

Deshalb sollten Heightmaps nur mit geringen Tiefen produziert werden.

Eine neue Methode ist in CamBam plus, ab V0.98, 3D-Meshes von Bitmaps zu erzeugen und 3D-Profilen für die Erzeugung der Werkzeugwege zu nutzen. Damit ist jede Tiefe sicher zu produzieren.

Diese alternative Vorgehensweise erkläre ich nach dem Heightmap-Plugin.

Alle Dateien zu diesem Tutorial befinden sich im CamBam-Programmordner unter dem folgenden Pfad:

C:\Programme\CamBam plus 0.9.8\help\images\tutorials\heightmap

Schritt 1 - Das Heightmap-Plugin öffnen

Auf das Plugin greift man über das **Menü -> Plugins -> Relief Generator** zu.

Plugins liegen im Unterordner „Plugins“ im Programmverzeichnis von CamBam. Der Quellcode als ZIP-Datei liegt ebenfalls in diesem Ordner.

Schritt 2 - Eine Bitmap-Datei auswählen

Die Qualität beim Fräsen einer Heightmap hängt ganz entscheidend von der Qualität der verwendeten Bitmap ab. Die Bitmap für eine Heightmap muss in Graustufen angelegt sein.

Wenn der Heightmap-Generator geöffnet ist wählt man in dem kleinen Fenster aus dem **Menü -> File -> Open** aus.

Im sich öffnenden Fenster wählt man die gewünschte Datei aus. Wir verwenden in diesem Tutorial die Datei

C:\Programme\CamBam plus 0.9.8\help\images\tutorials\heightmap\green-man-bw.jpg



Schritt 3 - Die Heightmap Optionen

Die Optionen für die zu generierende Heightmap werden im Heightmap-Fenster unter dem Menüpunkt **-> Tools - Options** eingestellt.

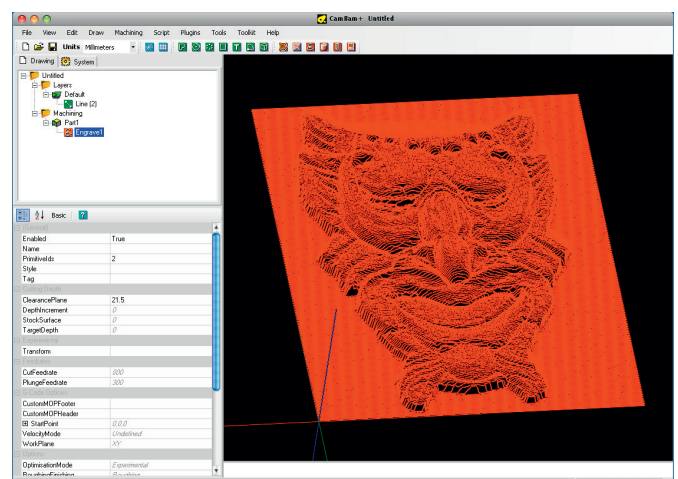
Eigenschaften:

ClearPrevious	Über das Heightmap-Plugin können mehrere Heightmaps generiert werden. Das ist sinnvoll wenn mehrere Maps mit tiefer werdenden Fräsbahnen übereinander liegen. So können mehrere Schichten abgetragen werden, bis auf die gewünschte Gesamttiefe. Sollte das nicht gewünscht werden, löscht die Option ClearPrevious (True) die vorher angelegte Heightmap.
Invert	Normalerweise werden hellere Grautöne in der Bitmap als höhere Stellen in der Heightmap gefräst. Wenn hellere Stellen am tiefsten gefräst werden sollen muss die Option Invert auf True gestellt werden.
XSize / YSize	Width (X) = Breite und Height (Y) = Höhe der Heightmap in der aktuellen Zeichnungseinheit. Diese Werte kontrollieren die Größe der generierten Heightmap. Wird kein Maß angegeben, so wird die Heightmap in der Größe der verwendeten Bitmap angelegt. Wird nur eine Größe angegeben, so wird die zweite Achse in der proportionalen Größe zum angegebenen Wert errechnet.
XStep / YStep	Eine Heightmap wird in Zeilen angelegt. Der Wert YStep gibt an, wie weit auseinander die horizontalen Zeilen angelegt werden, der Wert XStep legt fest, wie weit entfernt voneinander die Berechnungspunkte auf den Zeilen in X-Richtung gesetzt werden. Wenn die Werte XStep und YStep auf 0 gesetzt werden, wird als Abstand jeder Pixel berechnet . Beispiel: XStep=0, YStep=0 Kalkuliert die Höhe der Heightmap auf jedem Pixel. XStep=0, YStep=0.75 (mm) Kalkuliert die Höhe auf jedem Pixel der Bitmap und legt Zeilen im Abstand von 0.75 mm an. XStep=0, YStep=0.001 (inches) Kalkuliert die Höhe auf jedem Pixel der Bitmap und legt Zeilen im Abstand von 0.001inch an.
Zmax	Der höchste Punkt auf der Z-Achse. Wenn die Werkstückoberfläche = Z0 ist, ist dieses auch der Wert für Zmax
Zmin	Das ist der tiefste Punkt und damit auch die tiefste Fräsung in der Heightmap auf der Z-Achse. Beispiele: ZMax=0, ZMin=-10 (mm) Die Heightmap wird von Z = 0 (Werkstückoberfläche) bis auf Z = -10mm gefräst. ZMax=0.125(inches) ZMin=-0.125 (inches) Die Heightmap wird von Z = 0.125 (Werkstückoberfläche) bis auf Z = -0.125 inch gefräst.

Schritt 4 - Die Heightmap generieren.

Wenn alle Optionen nach Wunsch eingestellt sind, kann das Fenster mit den Optionen geschlossen werden. Die Heightmap wird dann durch Auswahl des Menüpunktes -> **Tools -> Generate Heightmap** erstellt. Aus der Bitmap wird nach den Einstellungen ein Linienobjekt erzeugt und gleichzeitig eine Gravur MOP, dessen Werkzeugpfade auf den Linien des Linienobjekts angeordnet sind.
Hier ist ein Screenshot der erzeugten Heightmap.

Die Einstellungen der Gravur MOP müssen nun noch, in



den Werten für Vorschub, Sicherheitshöhe und Werkzeug, an die Maschinsituation angepasst werden.

Foto-Gravuren

Je nach Wahl des Werkzeugs und der Parameter bei der Erzeugung der Heightmap können verschiedene Effekte erzielt werden. Für die Gravur im folgenden Bild wurde ein zweifarbiges Material verwendet.

Das Material hat einen grauen Kern und eine hellgelbe Oberfläche. Geätzt wurde mit einem V-Fräser mit 60° Winkel und einer Tiefe von 0.5 mm (0.02 inch). Damit die Zeilen nicht überlappen wurde ein Abstand Y von 0.7 mm verwendet.

Je tiefer die Fräsung angelegt wird, um so dunkler würde das Bild.



Lithophane sind eine weitere Variation dieses Themas. Dabei wird in ein transluzentes Material, wie Acrylglas oder Corian® in der Regel mit Radienfräsern in die Tiefe geätzt. Durch eine Hinterleuchtung des Lithophan erscheinen die tiefsten Fräsungen am hellsten, da dort das Material am dünnsten ist. Die Heightmap sollte hierfür mit invertiert werden. Dazu wird die Option **Invert** auf **True** gesetzt. Gute Effekte erzielt man bei einem **YStep** von 10% des Fräserdurchmessers. Das folgende Bild ist aus dem CamBam-Tutorial übernommen und wirklich nicht schön.



Eine Punktwolke aus einer Heightmap erzeugen.

Hier ist eine Methode um aus einer Heightmap eine Punktwolke zu erzeugen. Diese kann dann als DXF exportiert und in anderen Programmen weiter verarbeitet werden.

Zuerst wird auf dem nun bekannten Weg eine Heightmap erzeugt. Das erzeugte Linienobjekt wird selektiert.

Nun wird aus dem **Kontextmenü -> Zeichnen -> Punkte -> Schritte um Geometrie** ausgewählt. Dieses erzeugt eine Punkteliste im Zeichnungsbaum. In diesem Fall wurde die Heightmap mit den Werten 1 Pixel = 1 Zeichnungseinheit angelegt. Um die hohe Auflösung bei zu behalten wird in der sich nun öffnenden Abfrage **Schrittweite = 1** eingegeben. CamBam erzeugt die Punkte als kleine Quadrate, was das Bild unübersichtlich macht. Das Linienobjekt kann nun gelöscht werden.

Diese Zeichnung kann nun als DXF exportiert werden um in anderen Programmen z.B. ein 3D-Objekt aus der Punktwolke zu erzeugen. Das Bild zeigt die erzeugte Punktwolke in Autocad.

