

# Dokumentation

## Einführung

Das Plugin „Cura Color Change“ wurde entwickelt, um als Plugin in der Software „Ultimaker Cura“ den Farbwechsel zwischen Filamenten im 3D-Druck zu erleichtern. In erster Linie richtet sich dieses Plugin an unerfahrene Nutzer eines 3D-Druckers mit nur einem Druckkopf („Extruder“). In dieser Dokumentation werden alle Funktionen, sowie die Arbeitsweise dieses Hilfsprogrammes näher erläutert.

Die Benutzeroberfläche des Plugins wurde in Qt QML in Anlehnung an die Cura Themes umgesetzt. Die Funktionen basieren auf Python Code. Für die Entwicklung wurde die Ultimaker Cura Version 4.5 genutzt.

## Inhaltsverzeichnis

1. Funktionsweise und Aufbau
2. Wichtige Hinweise
3. Einschränkungen

### 1. Funktionsweise

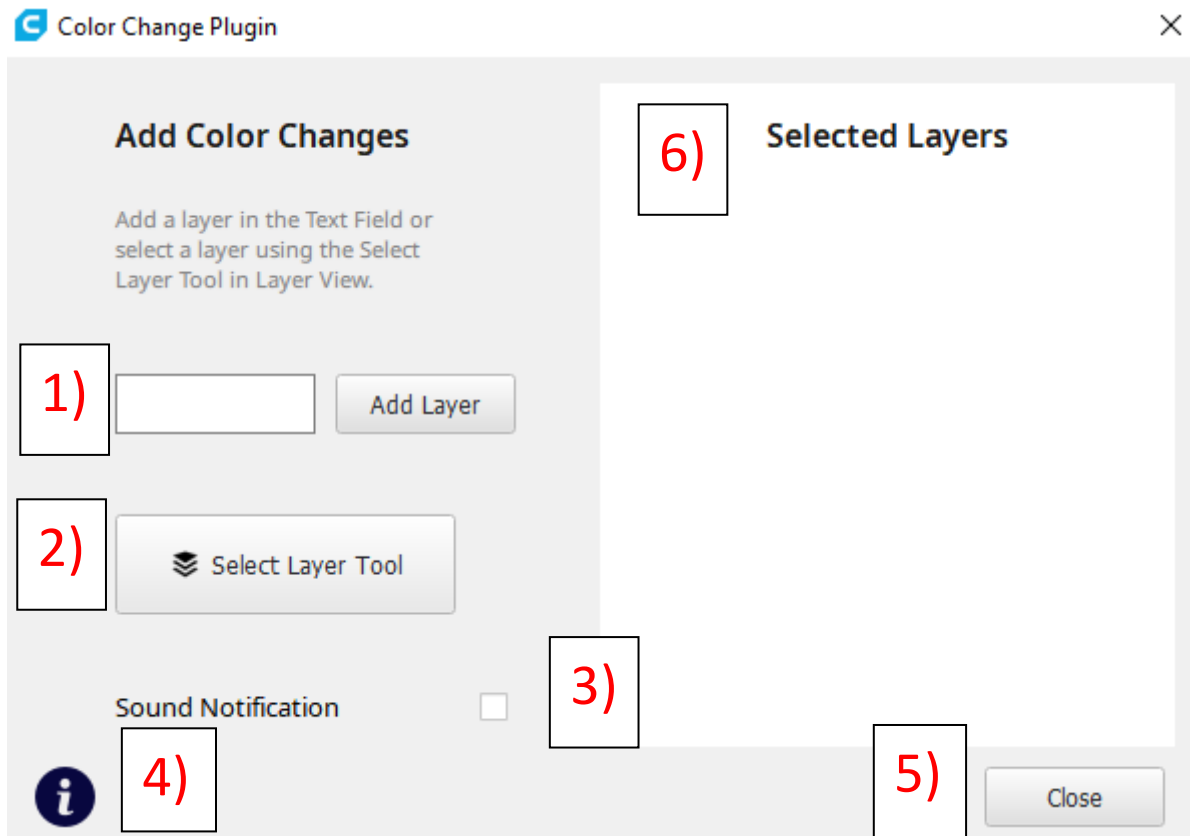


Bild 1: Plugin Hauptmenü

Das Ziel des Plugins ist es, Objekte layerweise in verschiedenen Farben drucken zu können, auch wenn der 3D-Drucker nur einen Druckkopf besitzt. Dies wird dadurch ermöglicht, dass vor einem bestimmten Layer eine Reihe von G-Code Befehlen eingefügt wird, welche den Druckvorgang pausieren und einen Filamentwechsel ermöglichen. So wird ab dem ausgewählten Layer in einer anderen Farbe weiter gedruckt.

Die Funktionen des Plugins ermöglichen es dem Nutzer schnell und einfach einen gewünschten Layer im Objekt zu finden und davor einen Farbwechsel einzufügen.

### 1) Add Color Changes/ Add Layer:

Hier kann in dem Textfeld schnell ein neuer Layer eingegeben und durch Drücken des „Add Layer“ Buttons oder der Enter Taste zur „Selected Layers List“ (Bild 2) hinzugefügt werden.

Die Funktion ist dann besonders hilfreich, wenn der Layer, vor dem ein Farbwechsel durchgeführt werden soll, schon bekannt ist und nur schnell hinzugefügt werden soll.

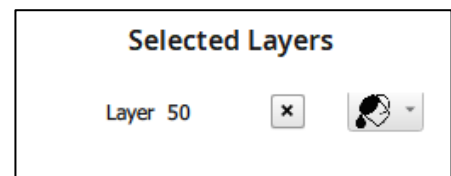


Bild 2: Selected Layers

Die Eingabe ist auf Zahlen zwischen 1 und der Anzahl der Layer des Objektes beschränkt, sodass keine Layerzahlen ausgewählt werden können, die nicht im Objekt vorhanden sind.

### 2) Select Layer Tool:

Dieses Tool (Bild 3) ermöglicht es durch die Einbettung unterschiedlicher Funktionen schnell den Layer in einem Objekt zu finden, vor dem ein Farbwechsel durchgeführt werden soll. Das Tool öffnet sich in einem zusätzlichen Fenster in der Layeransicht von Cura.

Dort kann durch die auf und ab Buttons des Tools, sowie die auf und ab Tasten auf der Tastatur durch die Layer gescrollt werden. Um gezielt zu einem Layer zu springen, kann ein Layer in das Textfeld eingegeben werden und beim Drücken der Enter Taste springt die Layeransicht zum gewünschten Layer.

Mit dem Button „Select Layer“ wird der Layer, der im Textfeld steht im Panel Selected Layers gespeichert.

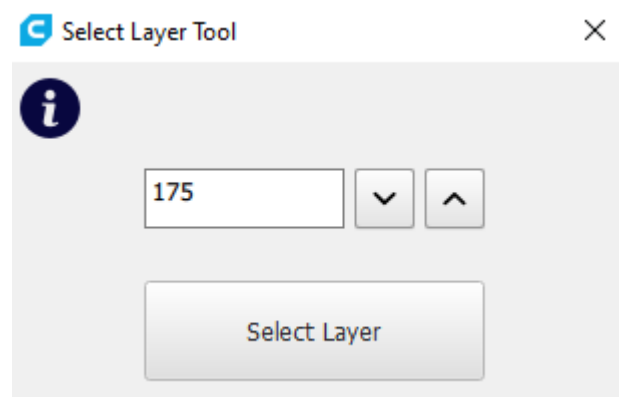


Bild 3: Select Layer Tool

Auch hier ist die Eingabe auf die vorhandenen Layernummern beschränkt.

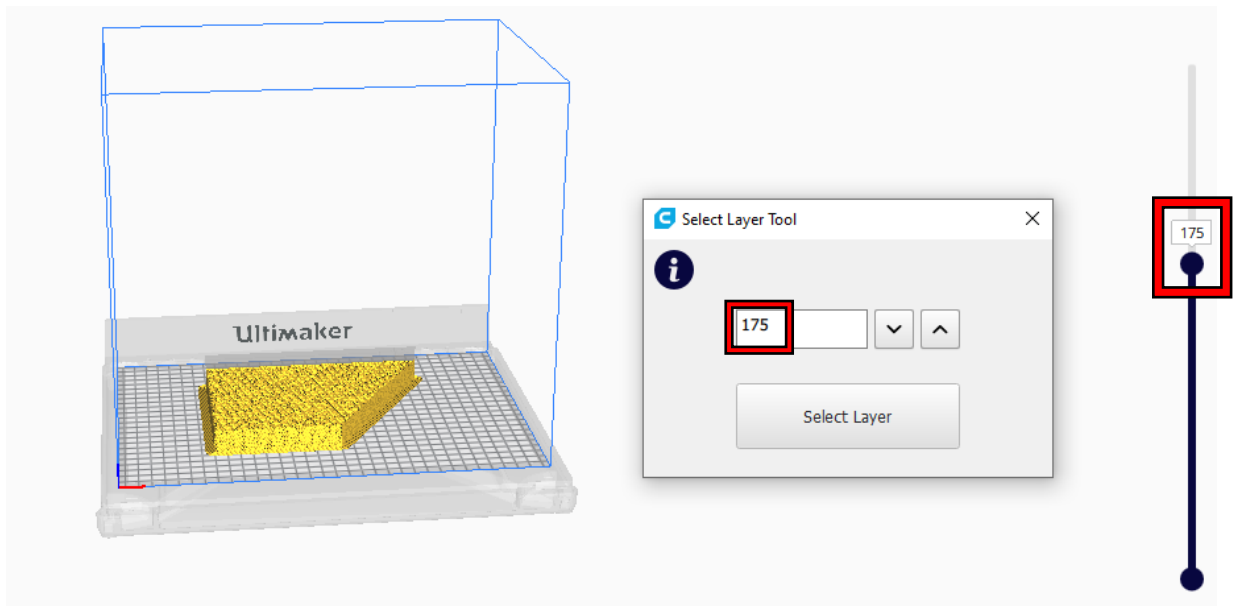


Bild 4: Schieberegler und Selected Layer Tool

Bei der Auswahl des Layers wird durch den bei dem Select Layer Tool geöffneten „Preview Mode“ bzw. Layeransicht (Bild 4) die Möglichkeit eröffnet auch aktiv mit dem schon vorhandenen Schieberegler mit der Maus zu experimentieren. Dabei passt sich die Zahl der Einstellung des Schiebereglers an die Zahl im Textfeld an und umgekehrt.

Die Info-Box (Bild 5) informiert neben dieser Dokumentation im Programm aktiv den Nutzer, wie man das Select Layer Tool verwendet.

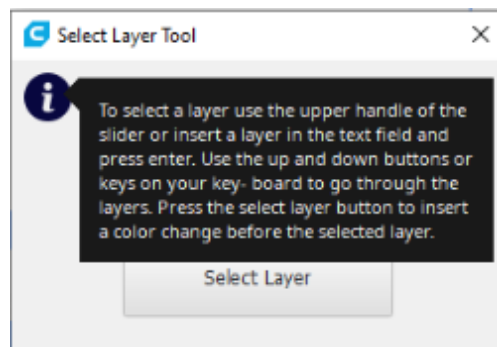


Bild 5: Info-Box im Select Layer Tool

### 3) Sound Notification:

Durch die “Check-Box” kann man durch Ankreuzen einstellen, ob man vom 3D-Drucker eine Sound Benachrichtigung bekommen möchte, wenn ein Filamentwechsel durchgeführt werden muss.

#### 4) Info-Box

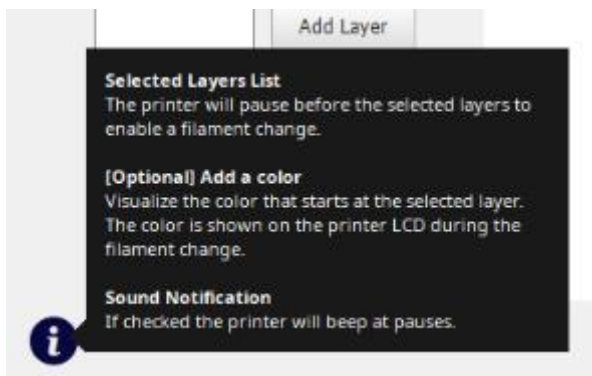


Bild 6: Info-Box im Hauptmenü

Diese Info-Box informiert über die unterschiedlichen Funktionen im Hauptmenü. Das sorgt für ein besseres Verständnis für den Nutzer.

#### 6) Select Layer Panel

Wie schon vorher erwähnt werden im Hauptmenü von „Cura Color Change“ im Panel „Selected Layers“ die ausgewählten Layer angezeigt. Diese können durch drücken des „x“ Buttons wieder entfernt werden. Vor den ausgewählten Layern wird der GCode eingefügt, der den Druck pausiert und einen Filamentwechsel ermöglicht, sodass ab dem ausgewählten Layer der Druck in einer anderen Farbe fortgesetzt werden kann.

Der Farbeimer symbolisiert die optionale „Add Color“ Funktion (Bild 7). Durch das Anklicken öffnet sich ein Menü mit einer Farbpalette, durch die man einem Layer eine Farbe zuordnen kann. Der Nutzer hat so die Möglichkeit die Farbeigenschaften, die das Objekt ab einem bestimmten Layer aufweisen soll zu veranschaulichen. Außerdem wird die gewählte Farbe beim Filamentwechsel vor diesem Layer im Display des 3D-Druckers angezeigt, z.B. „Change filament to blue“, sodass der Nutzer bei vielen Farbwechseln einen besseren Überblick über die als nächstes einzulegende Farbe bekommt.

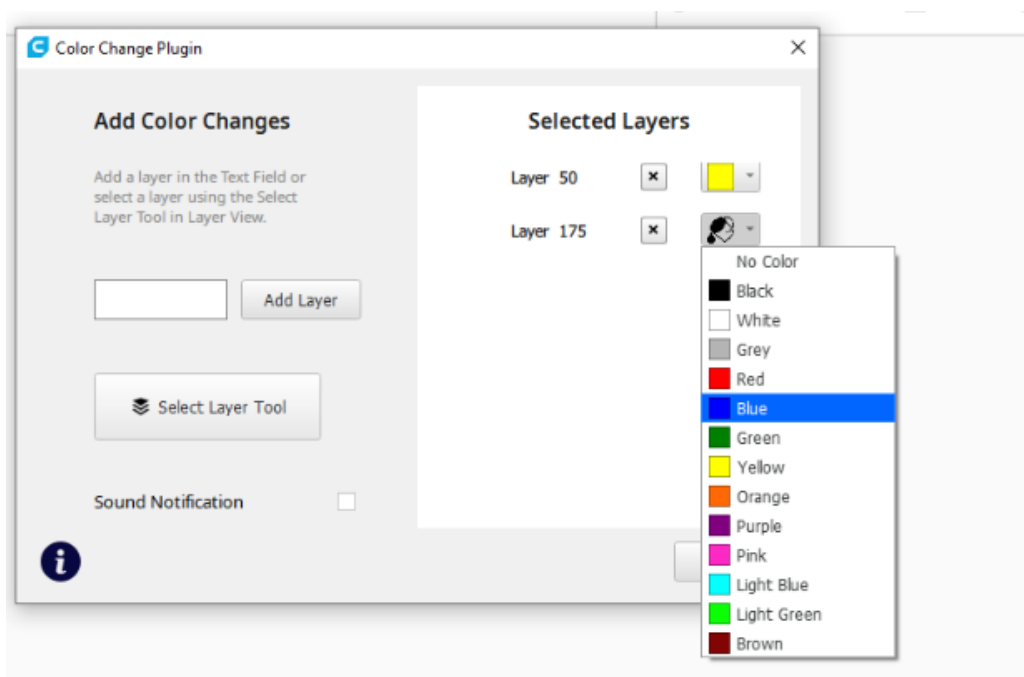


Bild 7: Farbauswahl für die Layer

## 5) Close

Der „Close“ Button schließt das Hauptfenster. Alle Einstellungen, die vorgenommen wurden bleiben erhalten.

Wenn ein oder mehrere Layer ausgewählt wurden und in der Selected Layers List vorhanden sind, erscheint neben dem Button „Slice“ im Hauptfenster von Cura ein Icon in Form eines Steckers (Bild 8). Durch das Drücken dieses Buttons kann das Hauptfenster des Plugins schnell wieder geöffnet werden.

Außerdem wird bei Veränderung der „Selected Layers“ der „Slice“ Button, sowie der Slice Prozess zurückgesetzt, sodass vor dem Herunterladen der GCode Datei neu gesliced werden muss, um die Veränderungen zu berücksichtigen.

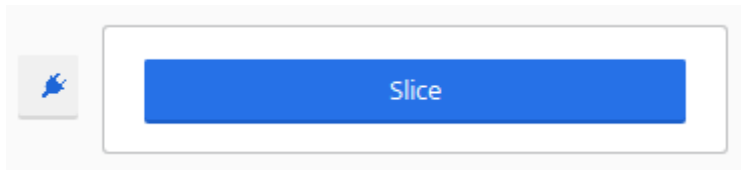


Bild 8: Plugin Icon neben dem Slice Button

## 2. Wichtige Hinweise

Bitte beachten Sie die Regeln der Anleitung unter dem Punkt Vorbereitung und die Einschränkungen der Textfelder, um das Plugin problemlos zu bedienen. Bevor das Plugin genutzt werden kann muss ein Objekt geladen und „gesliced“ werden. Diese Einschränkung wurde vorgenommen, um die Eingabe der Layer besser zu kontrollieren. So ist es möglich Eingaben mit Layernummern, die nicht im Objekt vorhanden sind abzufangen und nur gültige Eingaben in die „Selected Layers List“ einzufügen. Der Nutzer wird während der Nutzung des Plugins durch „Fehler“ Benachrichtigungen darauf hingewiesen, dieses Vorgehen einzuhalten, wenn er davon abweicht.

Außerdem wird darauf hingewiesen, dass wenn man sich den erzeugten G-Code mit den Filamentwechseln anschaut, diese in der G-Code Liste immer einen Layer früher eingefügt werden, da die G-Code Liste mit Layer 0 startet, statt mit Layer 1, wie es in dem Layer View dargestellt ist.

## 3. Einschränkungen

Bei der Auswahl des zu druckenden Objektes muss beachtet werden, dass die Farbe sich nur layerweise unterscheiden kann und nicht auf derselben Höhe bzw. in demselben Layer verschiedene Farben gedruckt werden können. Das bedeutet auch, dass Objekte die geteilt gedruckt werden sollen oder wenn mehrere Objekte gleichzeitig gedruckt werden, diese auf einer Höhe dieselbe Farbe haben werden. Außerdem sollte ein in Cura geladenes Objekt nach Auswahl der Layer auch nicht mehr skaliert werden, da eine Änderung der Layernummern nicht automatisch im Plugin übernommen wird.

Zudem ist zu beachten, dass jeder 3D-Drucker individuell aufgebaut ist und eine eigene Funktionsweise und Einstellungen besitzt, weshalb sich die Funktionsweise dieses Plugins im Druck bei jedem Drucker anders äußern kann. Dies betrifft insbesondere den G-Code.

Eine weitere Einschränkung des Plugins liegt in der Darstellung des farbigen Objektes. Durch die „Add Color“ Funktion sollte es dem Nutzer ermöglicht werden das Objekt layerweise einzufärben und so eine Vorschau des bunten Objektes zu erhalten. Da diese Funktion allerdings weitgehende Eingriffe in den Cura Quellcode vorausgesetzt hätten wurde es bei der Vorschau Funktion in der „Selected Layers List“ belassen.