

# OpenCarve — Bild-zu-G-Code Umwandlung und 3D-Visualisierung

Martin Winter

3D-Prototyping

3. März 2025

# Inhalt

- 1 Einführung
- 2 Verwendete Technologien
- 3 Bedienungsablauf
- 4 Parameterübersicht
- 5 G-Code Postprozessor
- 6 Fazit und Ausblick

# Einführung

- OpenCarve wandelt Graustufenbilder in G-Code um.
- Der G-Code kann direkt an CNC-Maschinen übertragen werden.
- Zusätzlich bietet das Tool eine 3D-Visualisierung des Toolpaths.

# Verwendete Technologien

- **Python:** Als Hauptprogrammiersprache zur schnellen Entwicklung.
- **PyQt5:** Für die Erstellung der grafischen Benutzeroberfläche.
- **OpenGL:** Für die 3D-Visualisierung des G-Codes.
- **NumPy & Pillow:** Für Bildverarbeitung und numerische Berechnungen.

# Bedienungsablauf

## 1 Bild laden:

- Klicken Sie auf `Load Image`, um ein Graustufenbild zu laden.

## 2 Parameter einstellen:

- Stellen Sie Parameter wie Pixelgröße, maximale Tiefe, Safe Z, Vorschubgeschwindigkeit, Spindeldrehzahl, Step-Down und Boundary Margin ein.

## 3 G-Code generieren:

- Mit `Generate G-Code` wird der Code erstellt und in einem separaten Panel angezeigt.

## 4 G-Code kopieren und speichern:

- Nutzen Sie die Copy- und Save-Buttons, um den Code in die Zwischenablage zu kopieren oder als Datei zu speichern.

# Parameterübersicht

- **Pixel Size:** Bestimmt den Maßstab des Bildes in mm.
- **Max Depth:** Legt die maximale Schnitttiefe fest.
- **Safe Z:** Definiert die Höhe, bei der schnelle (rapide) Bewegungen stattfinden.
- **Feed Rate XY und Z:** Bestimmt die Geschwindigkeit der Maschine (XY und Z).
- **Spindle Speed:** Gibt die Drehzahl der Fräse an.
- **Step-Down:** Legt die Schrittweite fest, in der die maximale Tiefe erreicht wird.
- **Boundary Margin:** Rand um den Arbeitsbereich.

# G-Code Postprozessor

- Optimiert den generierten G-Code.
- Fasst aufeinanderfolgende G1-Befehle zusammen, sofern diese dieselben Parameter besitzen.
- Dies führt zu einer kleineren Dateigröße und effizienterer Ausführung.

# Fazit und Ausblick

- OpenCarve bietet einen intuitiven Workflow: Bild laden → Parameter einstellen → G-Code generieren.
- Die 3D-Visualisierung ermöglicht eine Vorabkontrolle der Toolpaths.
- Der Postprozessor sorgt für einen optimierten und maschinenfreundlichen G-Code.
- Zukünftige Erweiterungen können zusätzliche Funktionen und erweiterte Simulationsmöglichkeiten umfassen. STL-Support