

CNC Workshop 2017



Arbeitssicherheit

- <https://metalab.at/wiki/Werkstatt/Werkzeugkunde#Schutzma.C3.9Fnahmen>
- Beim Arbeiten mit drehenden Maschinen:
 - Keine Langen Haare (zurückbinden oder Kappe)
 - Keine Schnüre (Hoodies), Ketten, Uhren, ...
 - Keine Handschuhe
- Schutzbrille
- Gehörschutz
- Geschlossene Schuhe

Arbeitssicherheit

- Späne (insbesondere Metall) nicht mit der Hand anfassen
- Auch Werkzeuge sind scharfkantig
- Fertige Werkstücke immer entgraten

Was ist eine CNC Maschine?

- **C**omputerized **N**umerical **C**ontrol
- Führt Bewegungen automatisch (programmiert) durch
- Eignet sich eher für Serienfertigung als für Einzelstücke
- Manuelle Arbeiten sind (mit Einschränkungen) möglich
- Es gibt viele Arten von CNC Maschinen

CNC Maschinen



CC-BY-SA-3.0 Nathaniel C. Sheetz



CC-BY-SA-3.0 Devaes



CC-BY-SA-2.0 Glenn McKechnie

Zerspanungswerkzeuge

- Unterschiedliche Werkzeuge für
 - Bearbeitungsstrategie
 - Werkstoff
 - Oberflächenqualität
 - Bearbeitungsparameter
- Datenblätter beachten
- Das billigste Werkzeug ist oft das teuerste

Zerspanungswerkzeuge

- Haben eine begrenzte Lebensdauer
- Überprüfen des Werkzeuges vor jedem Einsatz
- Falsche Bearbeitungsparameter können das Werkzeug zerstören

vc, ae, fz, wtf?

- https://metalab.at/wiki/CNC-Fr%C3%A4se#Cutting_Speed
- Materialparameter → Tabellenbuch
 - Schnittgeschwindigkeit
 - Vorschub pro Schneide
- Werkzeugparameter → Datenblatt
 - Durchmesser
 - Anzahl der Schneiden
- Maschinenparameter → Errechnet
 - Vorschub
 - Drehzahl

vc, ae, fz, wtf?

- Prozessparameter → Überlegen
 - Seitliche Zustellung
 - Tiefenzustellung
- Praktische Berechnung: Siehe Wiki

Geil-o-mat

- https://metalab.at/wiki/CNC-Fr%C3%A4se#CNC_aka_the_Geil-o-Mat
- **Kein Stahl!**
- Drehzahl: 6000 – 24000 min⁻¹
- Vorschub: bis 2400mm/min (Z bis 1800mm/min)
- Extra Z-Achsen Stabilisierung
- Keine Kugelumlaufspindel → Umkehrspiel in Software ausgeglichen
- T-Nuten Tisch zum Aufspannen

Welche Fräser?

- Spannzangen mit 1, 1.5, 2, ..., 7, 8mm vorhanden + 1/8"
- >6mm ist eher grenzwertig!
- Tipps zum Fräserkauf
 - So lang wie nötig, so kurz wie möglich
 - Weniger Schneiden kann besser sein
 - Beschichtungen ggf anschauen

Aufspannungen

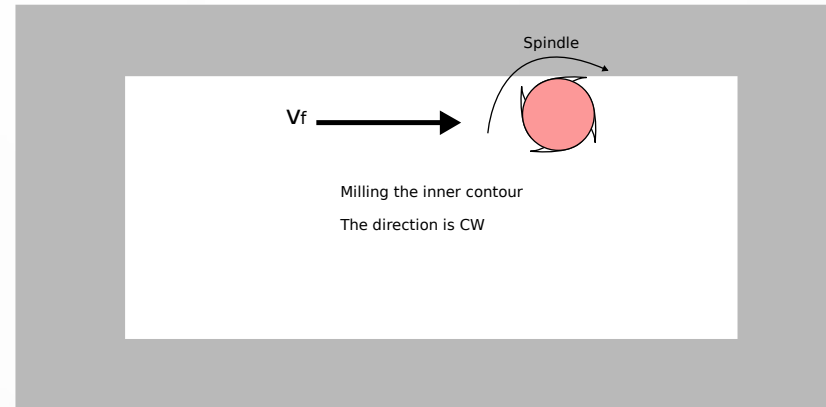
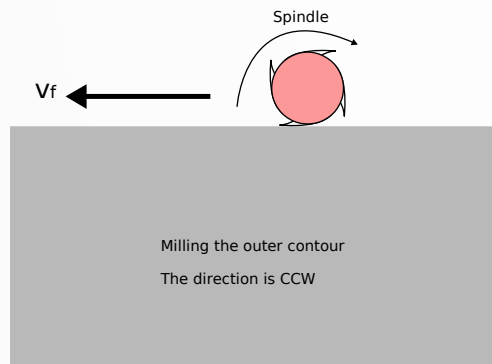
- <http://forum.zerspanungsbude.net/viewtopic.php?f=38&t=7953>
- Spannpratzen
- Schraubstock
- Aufspannwinkel*
- Spannprismen*
- 1-2-3 Block*
- Kleben**
- Custom**

* Nicht im Lab vorhanden

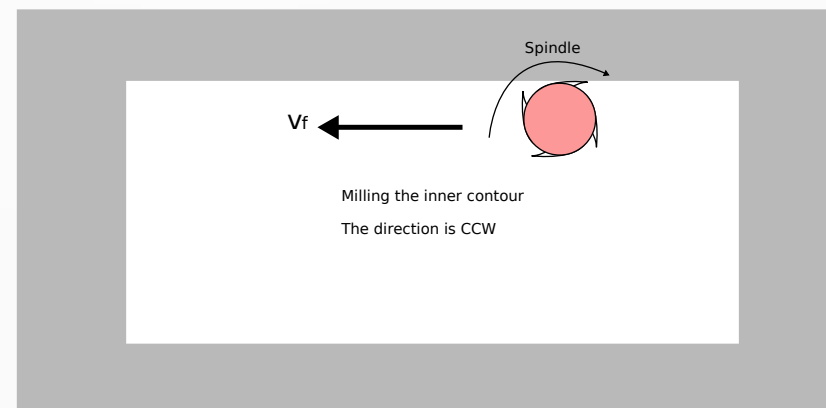
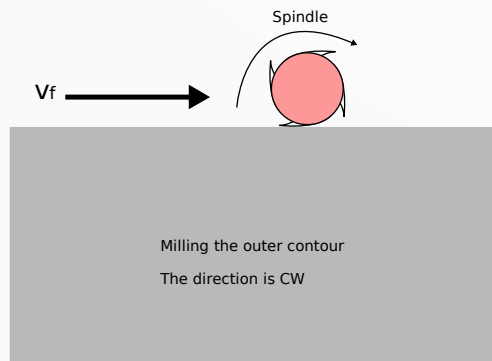
** Manchmal im Lab vorhanden - selberbauen

Bearbeitungsstrategien

Gegenlaufräsen / Conventional Milling



Gleichlaufräsen / Climb Milling



v_f marks the spindle movement!

We assume that the material is fixed in space!

On normal milling machines, the material moves and the spindle is fixed!

Bearbeitungsstrategien

- Tangentiales Eintauchen ist schonender als direkt
- Zum Bohren von Löchern Peck-Drilling + Helix
- Achtung: Nicht alle CAM Produkte erzeugen sinnvollen G-Code!

Ansteuerung

- <https://metalab.at/wiki/Benutzer:Chrysn/Flausch-o-mat>
- <http://linuxcnc.org/docs/html/gcode.html>
- Programmierung mit G-Code
- G-Code wird von LinuxCNC verarbeitet
- Sendet Stepper Befehle per Parallelport
- Breakoutboard verarbeitet diese und schickt sie an Stepperdriver

LinuxCNC

- <http://linuxcnc.org/docs/2.7/html/getting-started/getting-linuxcnc.html>
- LinuxCNC braucht einen Realtime Kernel!
- Userspace Variante als Simulator verfügbar
- ISO für VM verfügbar

Verwendung der Maschine

- Projekt auf cnc@lists.metalab.at schicken
 - Hier gibt es gute Tipps zur praktischen Umsetzung
 - Oft liegt der Teufel im Detail!
- Am besten danach mit einer CNC kundigen Person die ersten Schritte an der Maschine unternehmen
 - Oft liegt der Teufel im Detail ;)
 - Es sind sicher noch viele Details zu besprechen die nicht in diesem Workshop vorgekommen sind...