

UMT Styroporschneider

Anleitung zum Betrieb, Installation und Funktion

- Anwendungen
- Styroporschneider
- PC, Arduino, Shield
- Das Prinzip
- Wie entsteht das Modell?
- Zeichnung
- Maschinen-Nullpunkt
- Lage der Koordinaten
- DXF in G-Code
- Lorry2.txt
- Arduino & G-Code-Interpreter
- G-Code übermitteln
- Zeichnung & G-Code
- Manuelle Steuerung
- Bresenham I & II
- Installation

Anwendungen

Hobymodellbau	Flugzeugmodelle, insbesondere Flügel, Rumpfe
---------------	--

	Landschaften
--	--------------

	Gebäudefassaden
--	-----------------

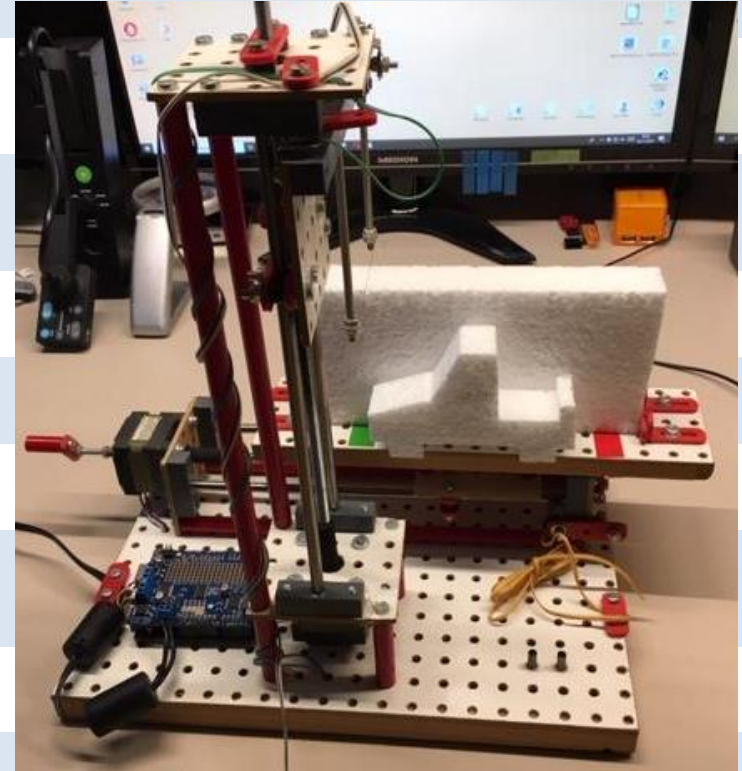
	Geometrische Figuren
--	----------------------

	Silhouetten
--	-------------



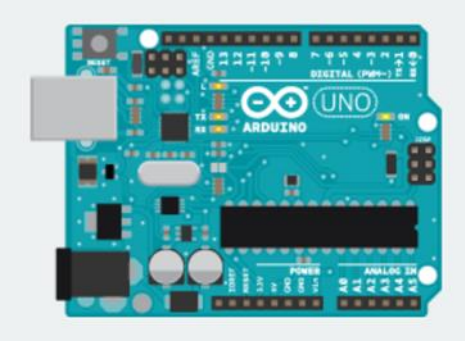

	...
--	-----

Styroporschneider

Hersteller	Eigenbau in Lehrerfortbildungen
Wo?	Außerschulischer Lernort Wilhelmshaven (ASL)
Leiter in 2009	Erich Welschehold erhält Klaus- von-Kitzing-Preis
Material	UMT-Technik
	2 Schrittmotoren 3,6 °/Schritt
	100 Schritte entsprechen 1 mm
Netzteil	Geeignet für Heißdraht, z.B. Batterieladegerät



PC, Arduino, Shield

PC	USB-Kabel	Arduino	Shield
			

V2

Welcher Arduino?

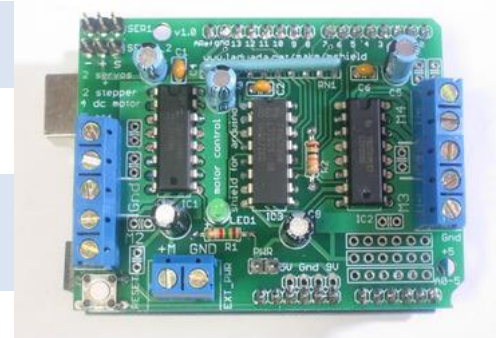
Arduino kompatibel

V1

Shield für Schrittmotore

Adafruit Motor Shield V2

Zu Adafruit Motor Shield V1
kompatibles Shield

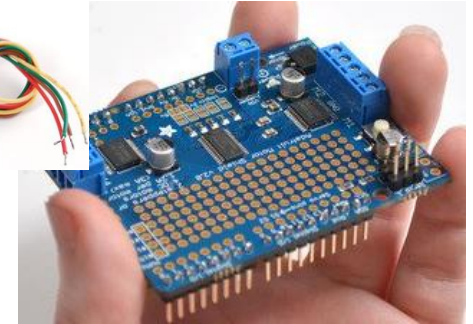
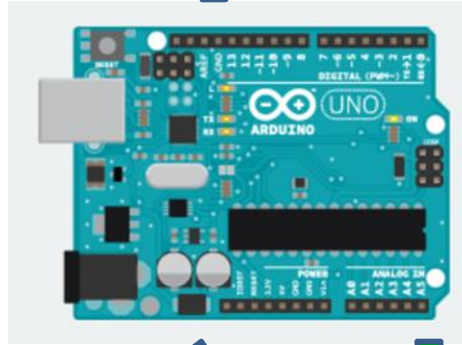


Das Prinzip

PC

Arduino

Shield & Schrittmotor



USB

Software GcodeSender

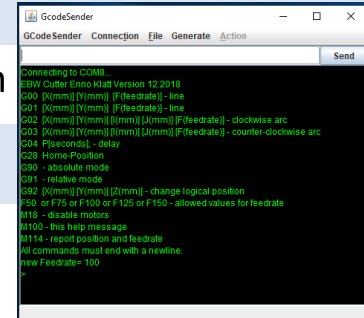
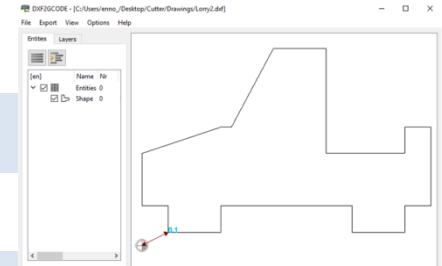
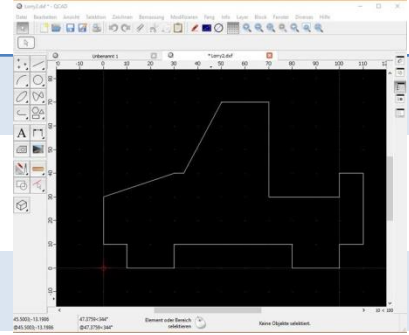
Sketch G-Code Interpreter

G-Code

G-Code steuert Schrittmotor

Wie entsteht das Modell?

Schritt	Software	Aktion
1. Zeichnung	QCAD von QCAD.org	Zeichnung als dxf-Datei erstellen
2. DXF in G-Code	DXF2GCODE	dxf-Datei in G-Code konvertieren
3. G-Code übermitteln	GcodeSender	G-Code-Datei an Arduino senden



Zeichnung

1. Zeichnung

Jedes Zeichenprogramm, was die Zeichnung im „dxf-Format“ abspeichern kann.

Der Umriss eines Körpers muss als zusammenhängender Linienzug gezeichnet werden.

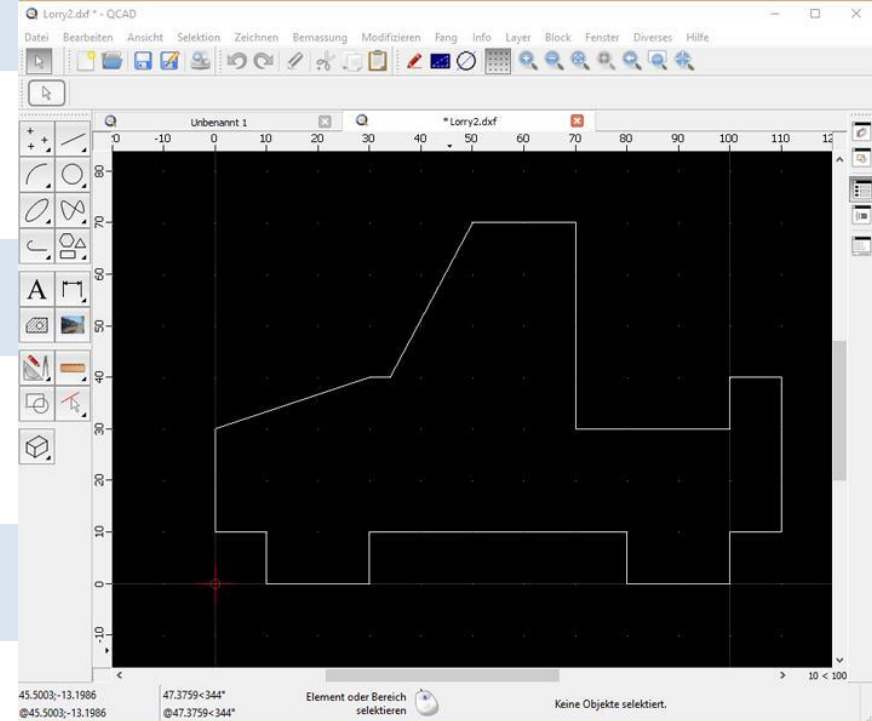
Der Linienzug kann aus Linien und Bögen bestehen.

Dabei müssen die äußeren Maße, die Größe des Styroporblocks von 180 mm x 85 mm unterschreiten.

Die maximalen äußeren Maße: ca. 120 mm x 80 mm.

Unten links liegt zunächst der Werkstück-Nullpunkt.

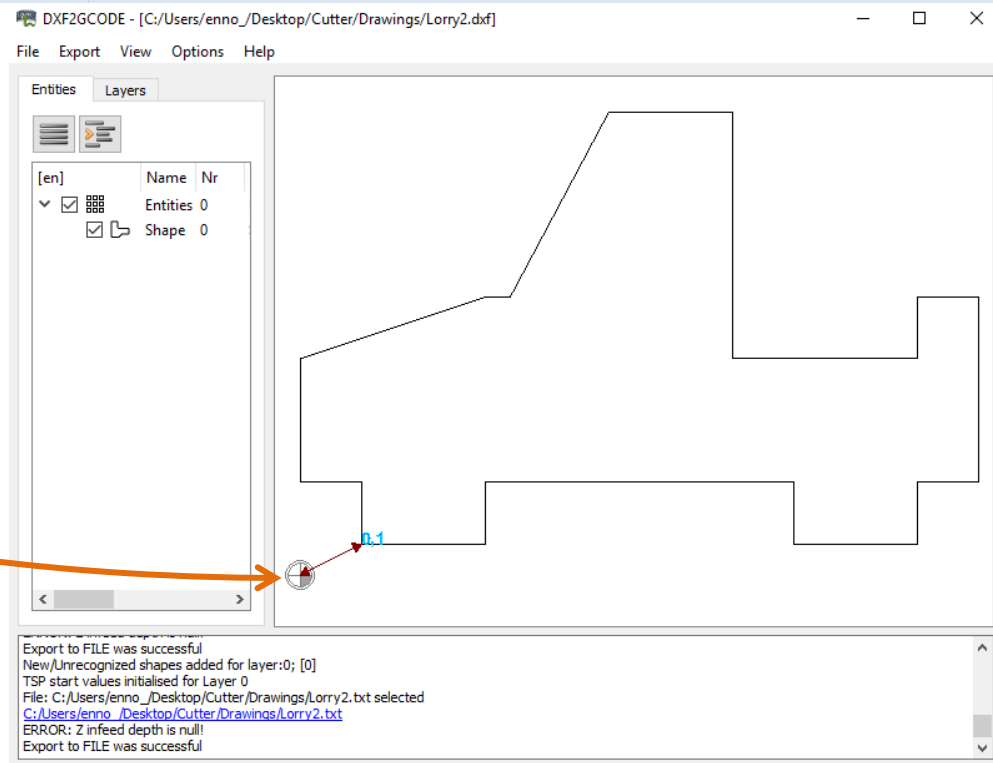
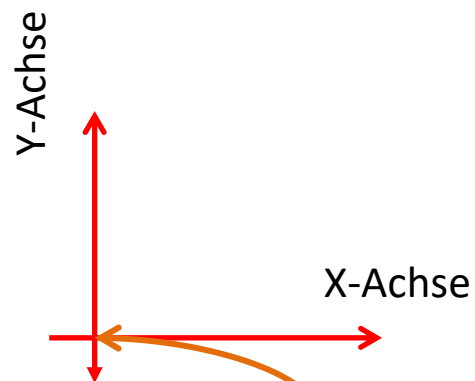
QCAD von QCAD.org



Maschinen-Nullpunkt & Werkstück-Nullpunkt

QCAD (Werkstück-Nullpunkt)

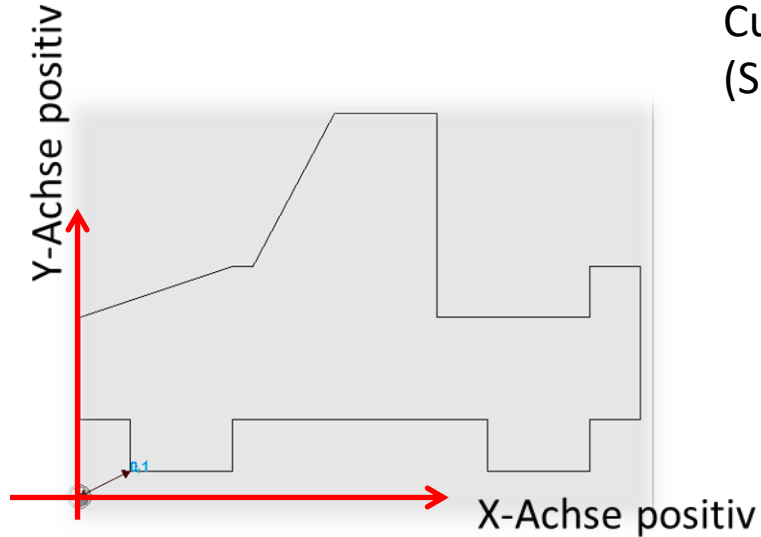
DXF2CODE (Maschinen-Nullpunkt)



Lage der Koordinaten

DXF2GCODE
(nach Nullpunkt-Korrektur)

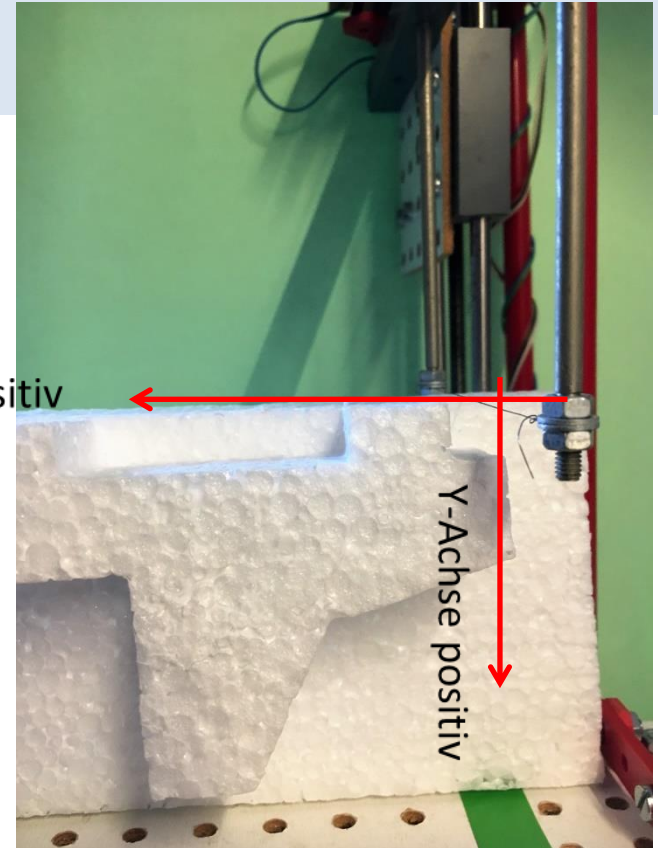
Maschinen-Nullpunkt links-unten



Cutter

Blickrichtung auf
Cutter
(Schrittmotor rechts)

X-Achse positiv

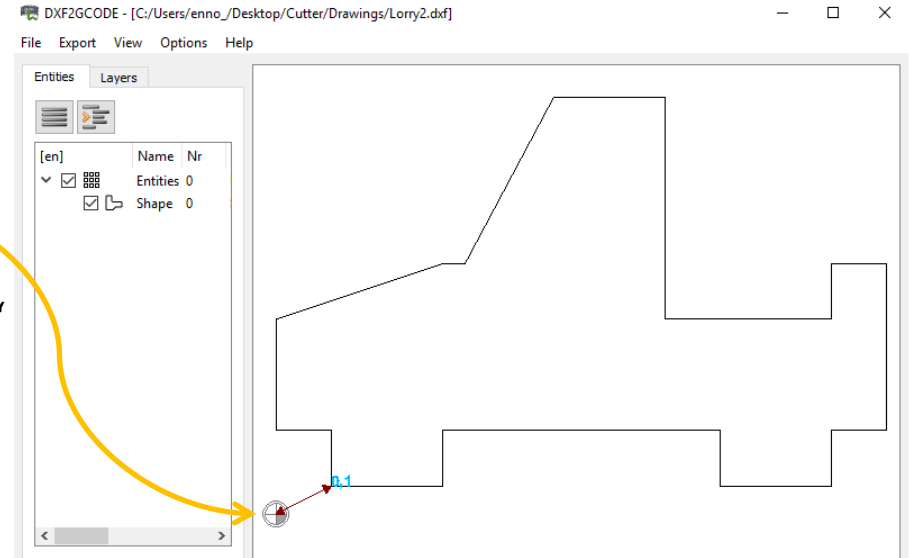


DXF in G-Code

- | | |
|--------------|-----------------------------------|
| 1. Zeichnung | Liegt im dxf-Format vor. |
| 2. DXF2GCODE | Freie Software von Damian Wrobel. |

<https://sourceforge.net/projects/dxf2gcode/>

1. Öffnen der dxf-Datei
2. Unter Options
„Move Workspace Zero:
hier „Offset Y-axis: **+5**“,
dann OK
3. Unter Export
„Optimize and Export Shapes“
in eine Textdatei speichern.



Lorry2.txt

G21 (Einheiten in mm)

G90 (Absolute Maßangaben)

G92 X0 Y0 Z0 (Maschinen Nullpunkt)

G0 X 10 Y 5 F100

F50

G1 X 10 Y 15

G1 X 0 Y 15

G1 X 0 Y 35

G1 X 30 Y 45

G1 X 34 Y 45

G1 X 50 Y 75

G1 X 70 Y 75

G1 X 70 Y 35

G1 X100 Y 35

G1 X100 Y 45

G1 X110 Y 45

G1 X110 Y 15

G1 X100 Y 15

G1 X100 Y 5

G1 X 80 Y 5

G1 X 80 Y 15

G1 X 30 Y 15

G1 X 30 Y 5

G1 X 10 Y 5

G0 X 0 Y 0 F100

M18 (Stepper motoren entkoppeln)

Arduino & G-Code-Interpreter

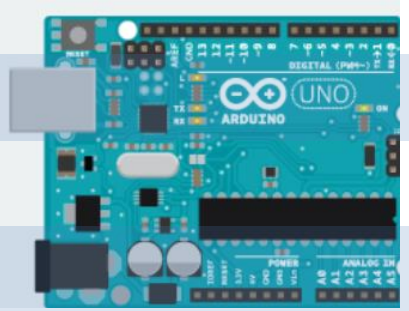
PC mit Programm, das Daten an den Arduino sendet

PC: Software **G-Code Sender**



Arduino mit Sketch der über die USB-Verbindung (seriell) Daten vom PC erwartet

Arduino: **G-Code Interpreter**



Sendet „>“ an PC ①

② Empfängt Bereitschaft: „>“

③ Sendet z.B. „G01 X0 Y0“

Empfängt „G01 X0 Y0“ ④

Verarbeitet „G01 X0 Y0“ ⑤

Sendet Meldungen an PC ⑥

⑦ Empfängt Meldungen und zeigt sie an

Wenn fertig, Sendet „>“ an PC ⑧

⑨ Empfängt Bereitschaft: „>“

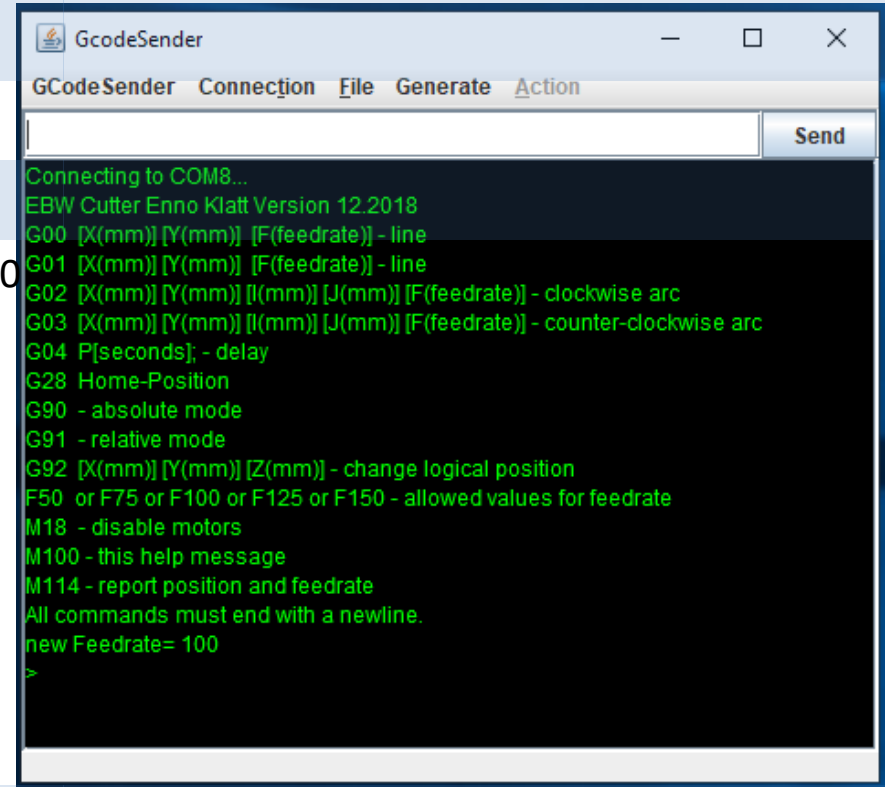
G-Code übermitteln

3. G-Code übermitteln G-Code liegt im txt-Format vor.

GcodeSender Freie Software von Dan Royer.

<https://github.com/marginallyclever/gcodesender>

1. Unter „Connection Speed“ 57600 und den USB-Port einstellen.
2. Bei erfolgreicher Verbindung erscheint ein Hilfetext, s. rechts.
3. Öffnen der Datei unter File, Option File, Dateiname
4. Action Start



The screenshot shows the GcodeSender application window. The title bar reads 'GcodeSender'. The menu bar includes 'GCodeSender', 'Connection', 'File', 'Generate', and 'Action'. Below the menu bar is a text input field and a 'Send' button. The main area is a black terminal window with green text. The text in the terminal is as follows:

```
Connecting to COM8...
EBW Cutter Enno Klatt Version 12.2018
G00 [X(mm)] [Y(mm)] [F(feedrate)] - line
G01 [X(mm)] [Y(mm)] [F(feedrate)] - line
G02 [X(mm)] [Y(mm)] [I(mm)] [J(mm)] [F(feedrate)] - clockwise arc
G03 [X(mm)] [Y(mm)] [I(mm)] [J(mm)] [F(feedrate)] - counter-clockwise arc
G04 P[seconds]; - delay
G28 Home-Position
G90 - absolute mode
G91 - relative mode
G92 [X(mm)] [Y(mm)] [Z(mm)] - change logical position
F50 or F75 or F100 or F125 or F150 - allowed values for feedrate
M18 - disable motors
M100 - this help message
M114 - report position and feedrate
All commands must end with a newline.
new Feedrate= 100
>
```

Zeichnung & G-Code

G-Code?	Steuerprogramm für NC-Maschinen (numerical controlled)	
	NC-Programme in G-Code, eine Art Programmiersprache	
Geometrie	X, Y, Z	absolute Koordinaten G-Befehle
Wegbedingung	G00 X5 Y10	Eilgang
	G01 X10 Y50	Geradeninterpolation
	G02 X40 Y-60 I+10 J-20	Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn
	G03 X40 Y+60 I-10 J+20	Kreisinterpolation im Gegenuhrzeigersinn
	G90	absolute Maßangaben
	G91	inkrementelle Maßangaben
Technologiedaten	Fxxx	Vorschub in mm/min
Zusatzfunktionen	Mxxx	Schrittmotoren aus

Manuelle Steuerung

GcodeSender ist gestartet und Hilfetext erscheint.

In der Eingabezeile Steuerbefehle eingegeben und auf „Send“ klicken.

Hilfetext M100 [Send]

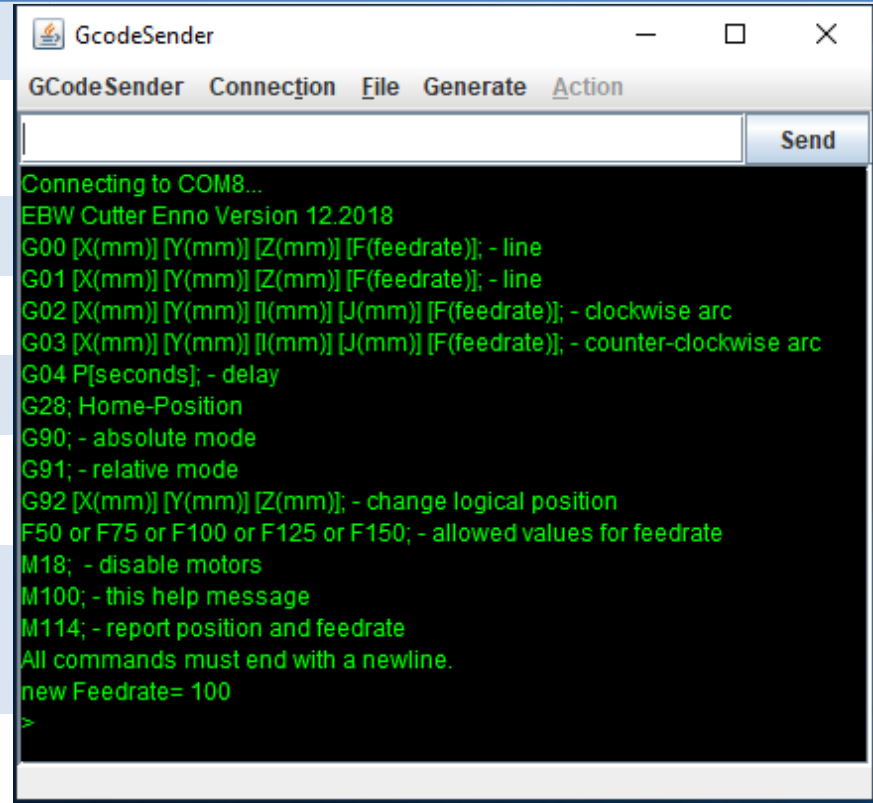
Position M114 [Send]

Position setzen G91 X0 Y0 [Send]

Achtung **Der Maschinen-Nullpunkt ist rechts oben** (Schrittmotor rechts).

Schneidtisch,
d.h. Schritte in
x-Richtung G90 [Send]
G01 X100 [Send]
also 100 mm in x-Richtung

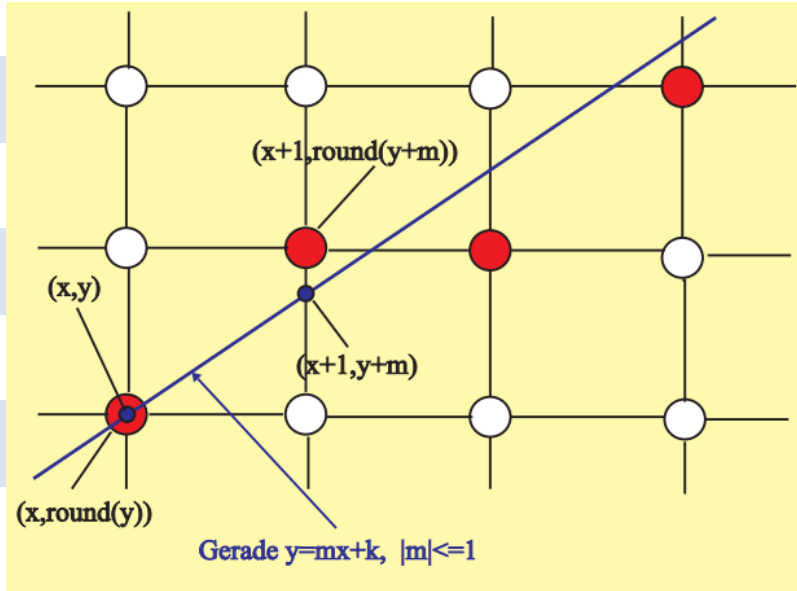
Schneidedraht,
d.h. Schritte in
y-Richtung G90 [Send]
G01 Y100 [Send]
also 100 mm in **positiver-Richtung**, die aus Cuttersicht nach unten zeigt!



Bresenham I

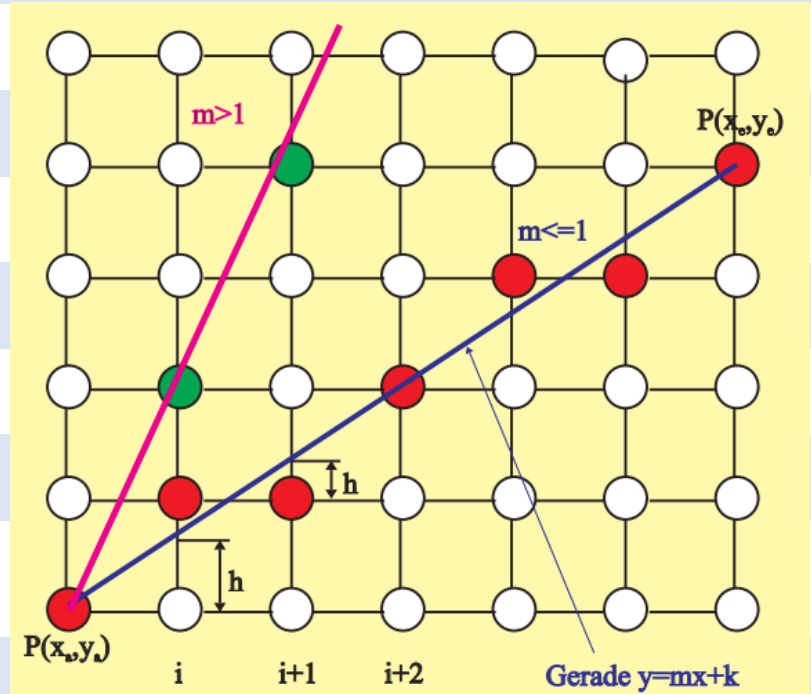
Linien-Algorithmus im Sketch auf dem Arduino

Inkrementeller Algorithmus



x/y	0/0	1/0,8	2/1,4	3/2,3	inkrementell
x/y	0/0	1/1	2/1	3/2	aufgerundet

Bresenham



Bresenham II

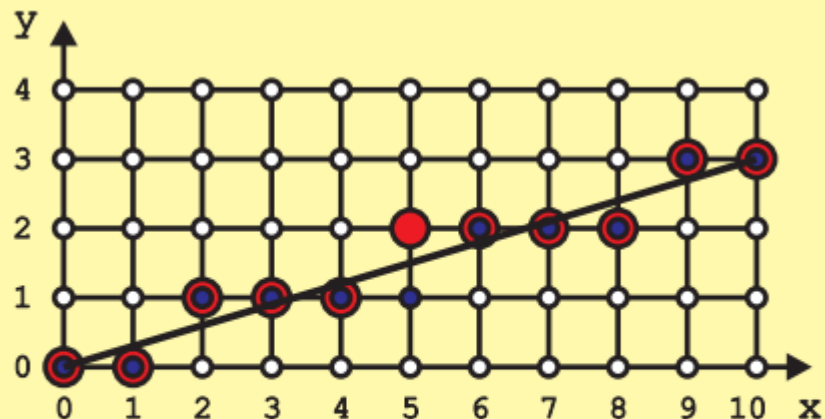
$$\begin{array}{ll} x_A=0 & y_A=0 \\ x_B=10 & y_B=3 \end{array}$$

Test für den Zeilenwechsel: $G > 0$

C(=x _i)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R(=y _i)	0	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3	
G	m	-4	2	-12	-6	0	6	-8	-2	4	-10	-4

Test für den Zeilenwechsel: $G \geq 0$

C(=x _i)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R(=y _i)	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3	
G	m	-4	2	-12	-6	0	-14	-8	-2	4	-10	-4



- Punktauswahl beim Test $G > 0$
- Punktauswahl beim Test $G \geq 0$

Installation

Arduino-Sketch

Arduino-IDE starten

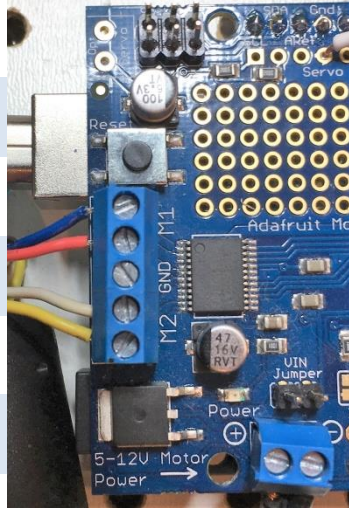
Sketch „Gcodeinterpreter.ino“ öffnen, kompilieren, übertragen.

Shield

Der Shield (Adafruit Shield V2) auf den Arduino stecken.

Schrittmotor X-Achse

M1: blau
rot
M2: weiß
gelb



Schrittmotor Y-Achse

M4: gelb
weiß
M3: rot
blau

