

# Lasercutter Workshop



# Willkommen im



# Lasercutter Workshop



## Vorstellung

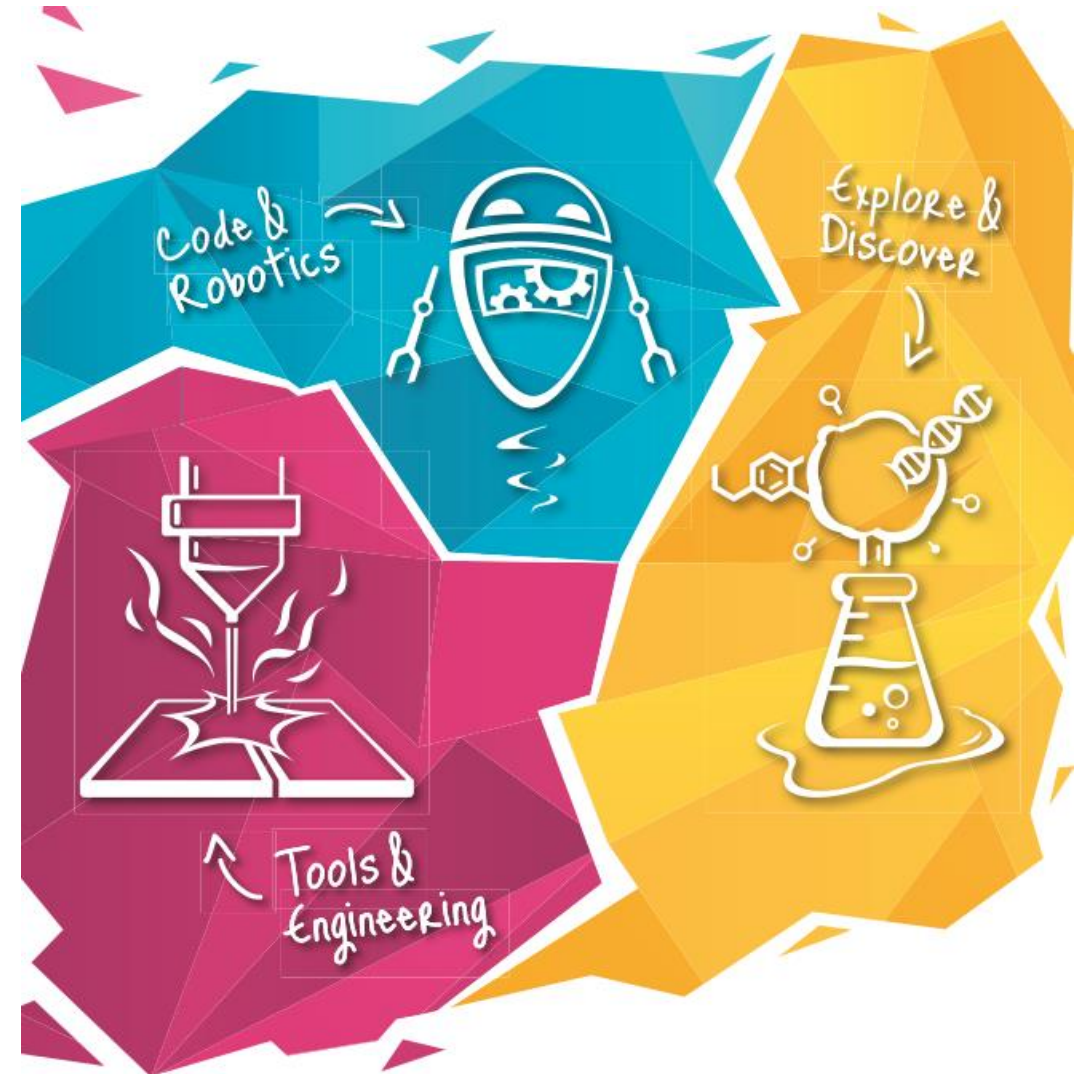
Wir, der Oberlab e.V. sind ein eingetragener, gemeinnütziger Verein und eine frei zugängliche Forschungswerkstatt, die Hightech-Geräte für Bastler, Technik-Interessierte und Unternehmen bereitstellt. Wir sind ein Maker Space, der Jung und Alt für Wissenschaft, Technologie und Digital Fabrication begeistern will. Hier ist Platz für Design, Prototyping und Experimente.

Kurz: Das OberLab ist ein offener Technik-Spielplatz für kleine und große Tüftler!

# Lasercutter Workshop

## Unsere Ausstattung

- Lasercutter und Schneidplotter
- 3D-Drucker
- Fachbereiche Software, Textil,
- Holz- und Elektrotechnik
- Software- und Coding-Tools
- Experimentier-Labor
- Mehr Infos unter [www.oberlab.de](http://www.oberlab.de)



# Lasercutter Workshop



## Hygiene-Regeln

- Abstand halten, direkten Kontakt vermeiden.
- Niesen oder Husten in die Armbeuge.
- Vor und nach dem Toilettengang die Hände waschen und desinfizieren. Mund und Nasenschutz verwenden.
- Die Hygiene-Regeln auch in den Pausen befolgen.
- Hygiene Mittel stehen kostenlos zur Nutzung bereit.

# Lasercutter Workshop



Im Oberlab steht ein FabCore 40W CO<sub>2</sub>-Laser der Klasse I zur Verfügung. Der Lasercutter hat einen Arbeitsbereich von 600x300x50mm und kann die Dateiformate SVG, DXF, Ai, PDF, BMP, PNG und JPEG verarbeiten.



# Lasercutter Workshop

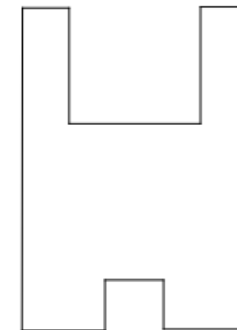
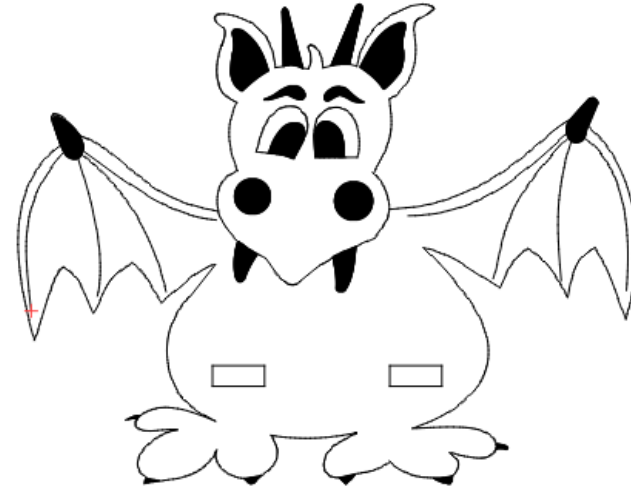
## LASERKLASSEN NACH EN 60825-1

Klasse	Beschreibung
1	zugängliche Laserstrahlung ungefährlich
1M	zugängliche Laserstrahlung ungefährlich, ohne optische Instrumente (Lupen, Ferngläser)
2	zugängliche Laserstrahlung im sichtbaren Spektralbereich (400 nm bis 700 nm), bei kurzzeitiger Bestrahlungsdauer für das Auge ungefährlich
2M	wie Klasse 2, ohne optische Instrumente (Lupen, Ferngläser)
3R	Laserstrahlung gefährlich für das Auge
3B	Laserstrahlung gefährlich für das Auge, in besonderen Fällen auch für die Haut
4	Laserstrahlung sehr gefährlich für das Auge und gefährlich für die Haut, Brand- und Explosionsgefahr

# Lasercutter Workshop

Mit dem Lasercutter können wir Material schneiden, beschriften und gravieren.

Beispiele:



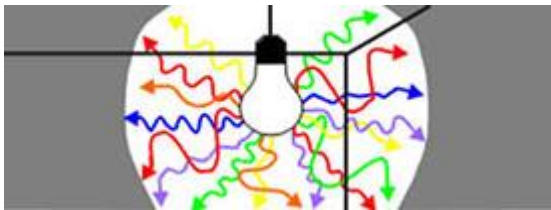


# Lasercutter Workshop

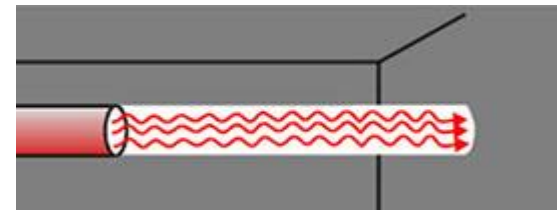
Der CO<sub>2</sub>-Laser ist ein Gaslaser, der auf einem Kohlenstoffdioxid-Gasgemisch basiert.

LASER steht für 'Light **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation'.

Laserstrahlen sind elektromagnetische Wellen in einem sehr engem Frequenzbereich mit scharfer Strahlbündelung.



Gestreutes Licht

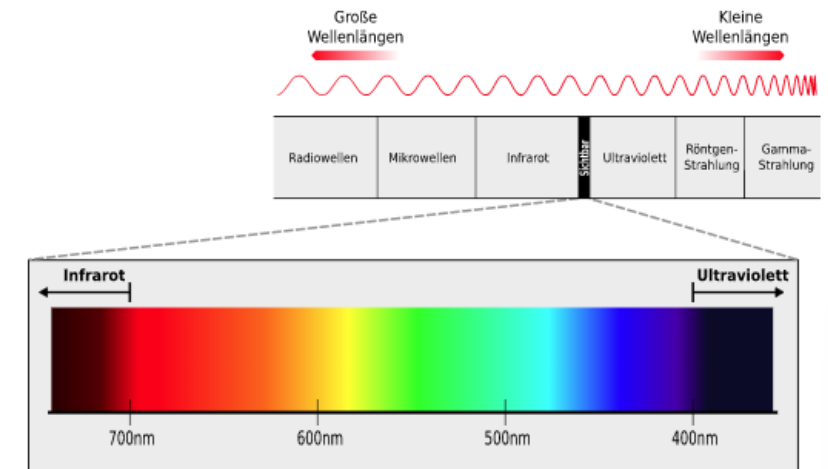
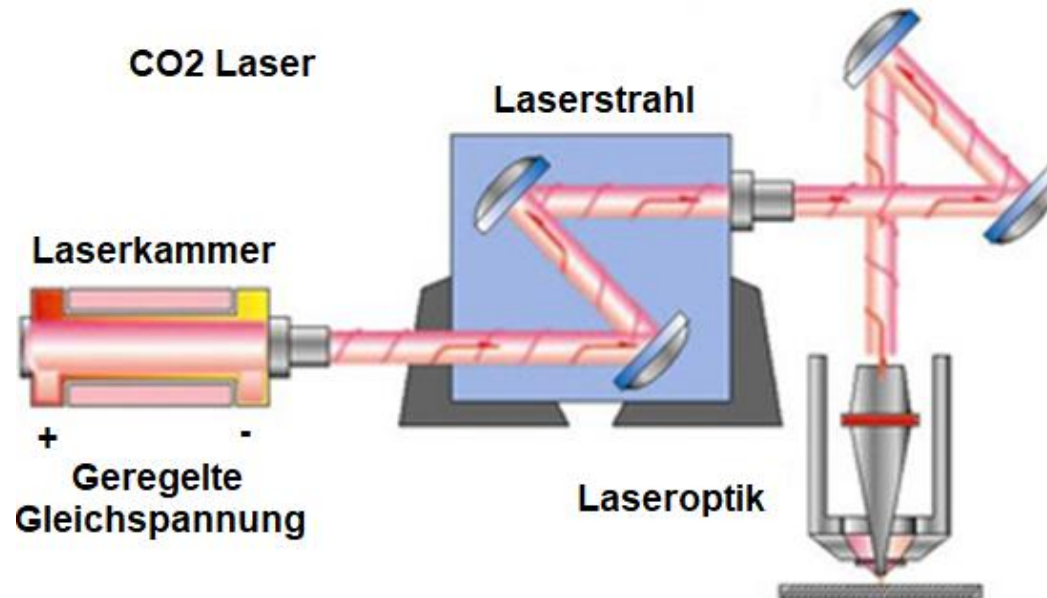


Laser Licht



# Lasercutter Workshop

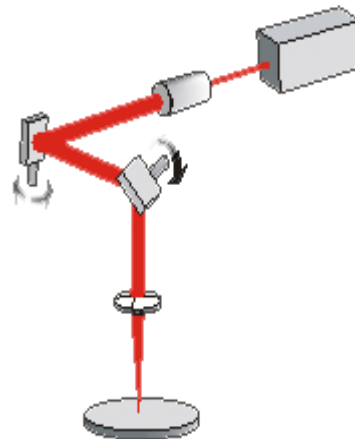
Ein CO<sub>2</sub>-Laser funktioniert im Prinzip wie eine Gasentladungslampe. Baut sich eine elektrische Spannung auf, wird das Gas zum Leuchten gebracht. Innerhalb der Laserkammer wird ein Gasgemisch aus Kohlenstoffdioxid und Stickstoff zum Reagieren durch Schwingen angeregt. Kollidieren beide Gase, entstehen Photonen (Träger des Lichts) die zu einem Infrarot-Lichtstrahl mit 10,6  $\mu\text{m}$  gebündelt werden. Das Kohlenstoffdioxid wird anschließend durch Helium wieder in den Ausgangszustand gebracht.



# Lasercutter Workshop

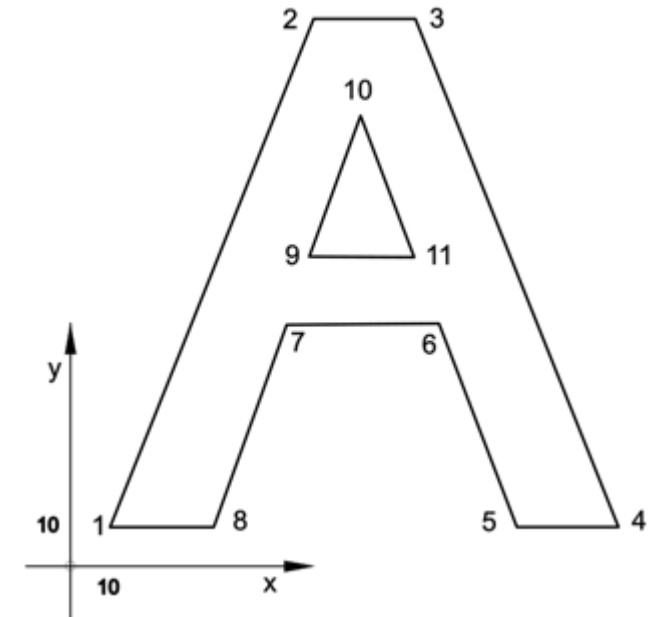


Die Fokussieroptik besteht im Wesentlichen aus einer optischen Sammellinse und einer Schneiddüse. Der parallele Laserstrahl wird somit nur wenige Millimeter unterhalb der Schneiddüse, an der Oberkante des Bearbeitungsmaterials fokussiert. Dieser extrem scharf gebündelte Energiestrahл mit sehr hoher Energiedichte muss nun im konstanten Abstand und mit gleichförmiger Vorschubgeschwindigkeit die Schneid- oder Gravierkonturen gesteuert abfahren. Die Bearbeitung mit Laserlicht erfolgt vollkommen berührungslos. Krafteinwirkungen durch Vorschubkräfte von Werkzeugen finden nicht statt. Eine Fixierung der Werkstücke entfällt, es gibt keinen Werkzeugverschleiß im herkömmlichen Sinne.



## Der G-Code

Ist die Zeichnung in LightBurn importiert, generiert die Software die Zeichnung in eine maschinenverständliche Sprache. Dabei wird z.B. die Ansteuerung der Schrittmotore oder Laser ein/aus in einen Steuercode umgewandelt. Diesen Steuercode nennt man G-Code. Der Name "-Code" rührt von der Tatsache her, dass die meisten Befehle mit einem G beginnen. Der G-Code ist eine Standardsprache, die auch bei 3D-Druckern oder CNC-Maschinen verwendet wird. Sehen wir uns die Maschinenbefehle an, die für das Lasern eines „A“ benötigt werden.

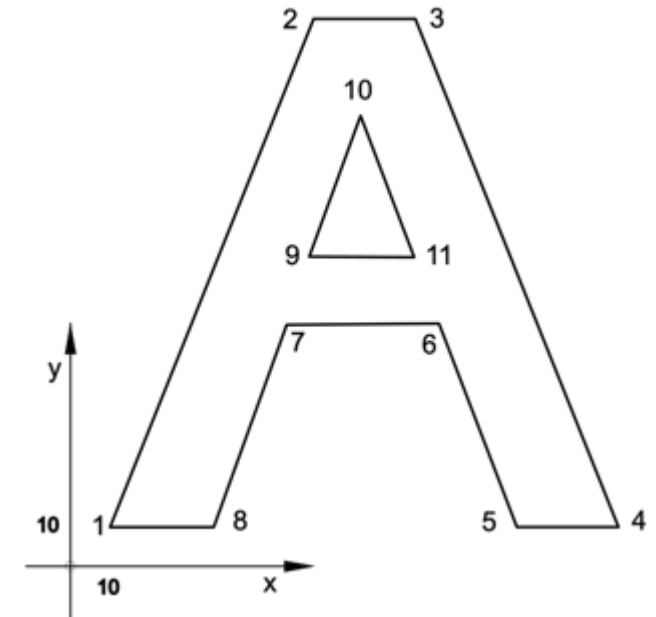


Beispiel der Steuerpunkte  
beim Buchstaben A

# Lasercutter Workshop

## Der G-Code

;HEADER	Optionale Kommandozeile für den Programm-Kopf
G21	Setzt die Einheit auf mm fest
G1 100	Setzt die Geschwindigkeit auf 100mm/sek
G90	Setzt die Koordinaten auf absolut
G92 X0 Y0	Setzt die aktuelle Position des Lasers fest
;MAIN	Kommentar-Zeile Hauptprogramm
G0 X10 Y10	Positioniert den Laser auf x=10 und y=10 – Punkt 1
M3 S500	Schaltet den Laser mit 50% Leistung ein (1000 = 100%)
G1 X30 Y60	Fährt zum Punkt 2
G1 X40	Fährt zum Punkt 3
G1 X60 Y10	Fährt zum Punkt 4
G1 X50	Fährt zum Punkt 5
G1 X45 Y25	Fährt zum Punkt 6
G1 X25	Fährt zum Punkt 7
G1 X20 Y10	Fährt zum Punkt 8
G1 X10 Y10	Fährt zum Punkt 1
M3 S0	Schaltet den Laser auf 0% Leistung
G0 X30 Y35	Fährt zum Punkt 9
M3 S500	Schaltet den Laser mit 50% Leistung ein (1000 = 100%)
G1 X35 Y50	Fährt zum Punkt 10
G1 X40 Y35	Fährt zum Punkt 11
G0 X30 Y35	Fährt zum Punkt 9
M3 S0	Schaltet den Laser auf 0% Leistung
;FOOTER	Kommentarzeile für Schlussteil
M5	Schaltet den Laser ab
G1 X0 Y0	Fährt in die Ausgangsposition

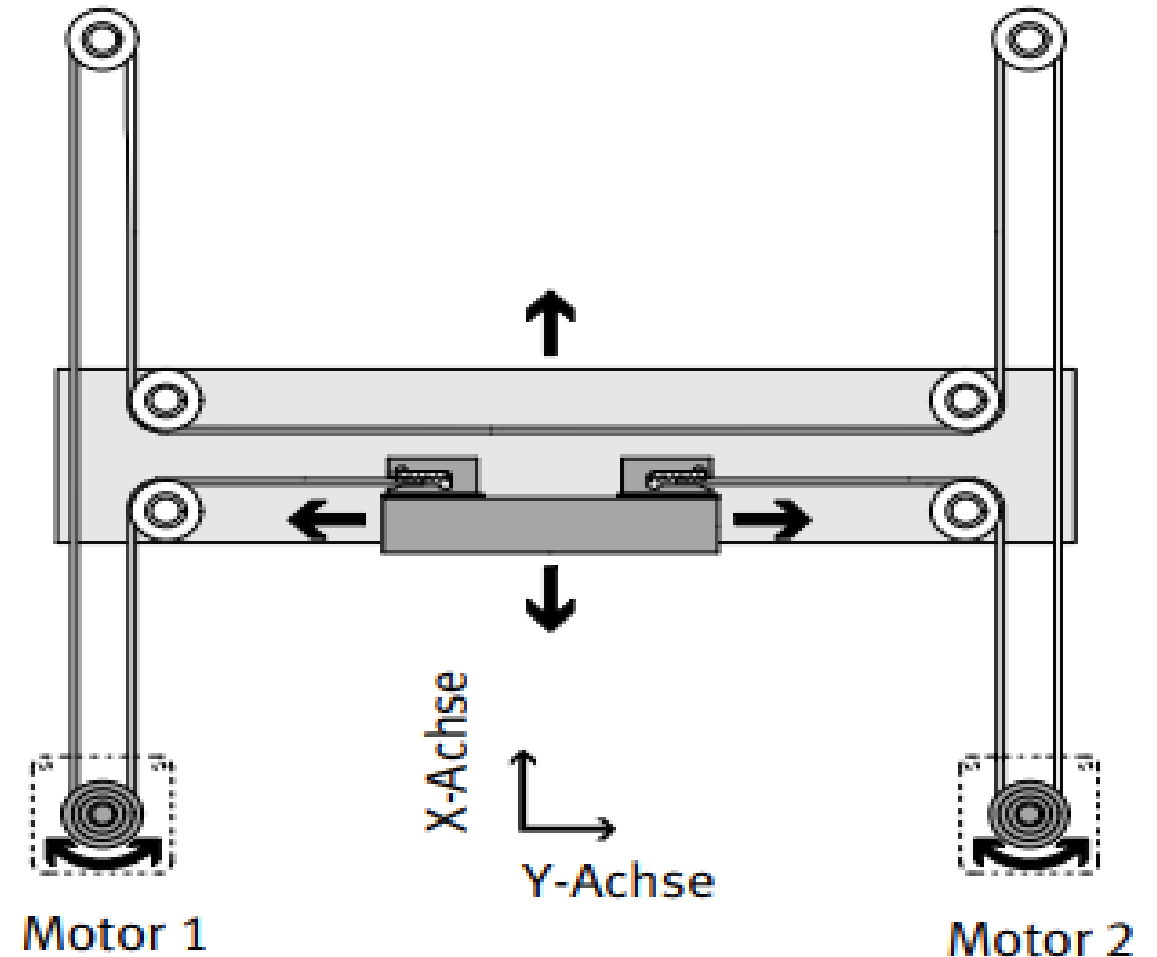


Beispiel der Steuerpunkte  
beim Buchstaben A

## X-Y Antrieb

Das Drehen beider Motoren in die gleiche Richtung führt zu horizontaler Bewegung. Das Drehen beider Motoren in entgegengesetzte Richtungen führt zu vertikaler Bewegung.

Bild: X-Y Antrieb  
Quelle: [www.mikrocontroller.net](http://www.mikrocontroller.net)



# Lasercutter Workshop



**CO<sub>2</sub>-Laser werden zum Bearbeiten von nicht-metallischen Materialien verwendet.**

✓ Holz

✓ Acryl

✓ Glas

✓ Papier

✓ Textilien und Leder

✓ Kunststoffe

✓ Folien

✓ Stein

## **Verbotene Materialien**

× nicht eindeutig identifizierbare Materialien/Kunststoffe

× Verleimte Materialien

× spritzendes oder stark wässriges Material (Schokolade, ...)

× ABS, Epoxidharz (GFK, CFK, Platinen), weil es übelst stinkt

× PS Polystyrol / PC Polycarbonat dicker als 1 mm, weil es beim Lasern spritzt

× PA Polyamid / PU Polyurethan / Textilien mit Nylon- oder Elastan-Anteil / NBR-Gummi Nitrilkautschuk / alle Stoffe, die gleichzeitig H-, C- und N-Atome enthalten: entwickelt Blausäure (HCN)

× halogenhaltige Kunststoffe: PVC = Vinyl = Neopren, PTFE = Teflon (z.B. als „glitschige“ Beschichtung von Taschenmessern), PFA,

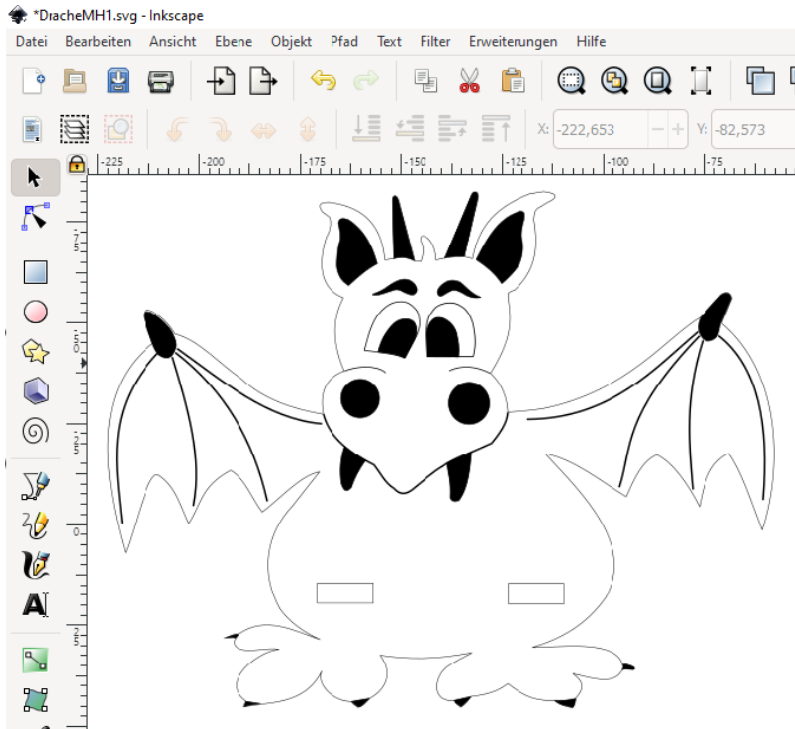
× Akkus, Feuerzeuge, Gaskartuschen oder ähnliches

# Lasercutter Workshop

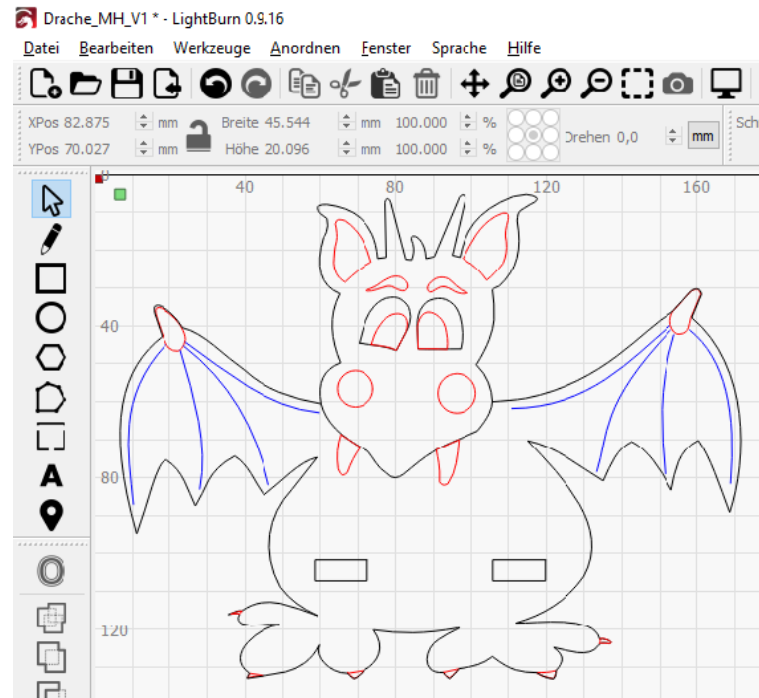


## Fertigungsablauf

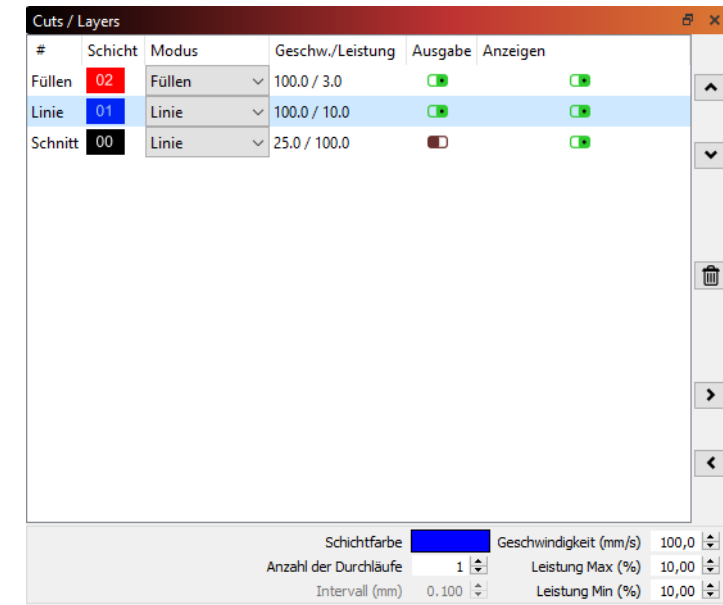
### Zeichnung erstellen



### Zeichnung in LightBurn laden



### Ebenen festlegen



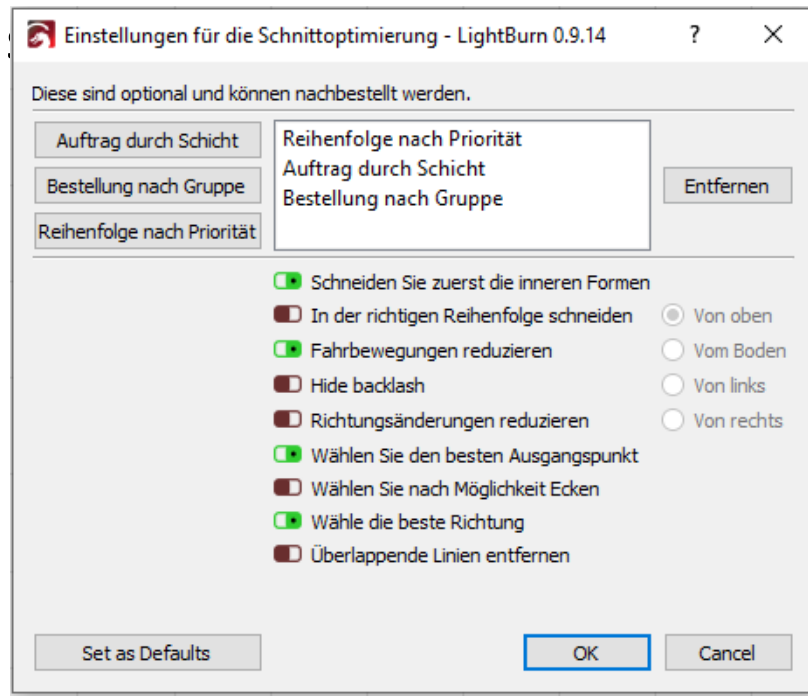


# Lasercutter Workshop

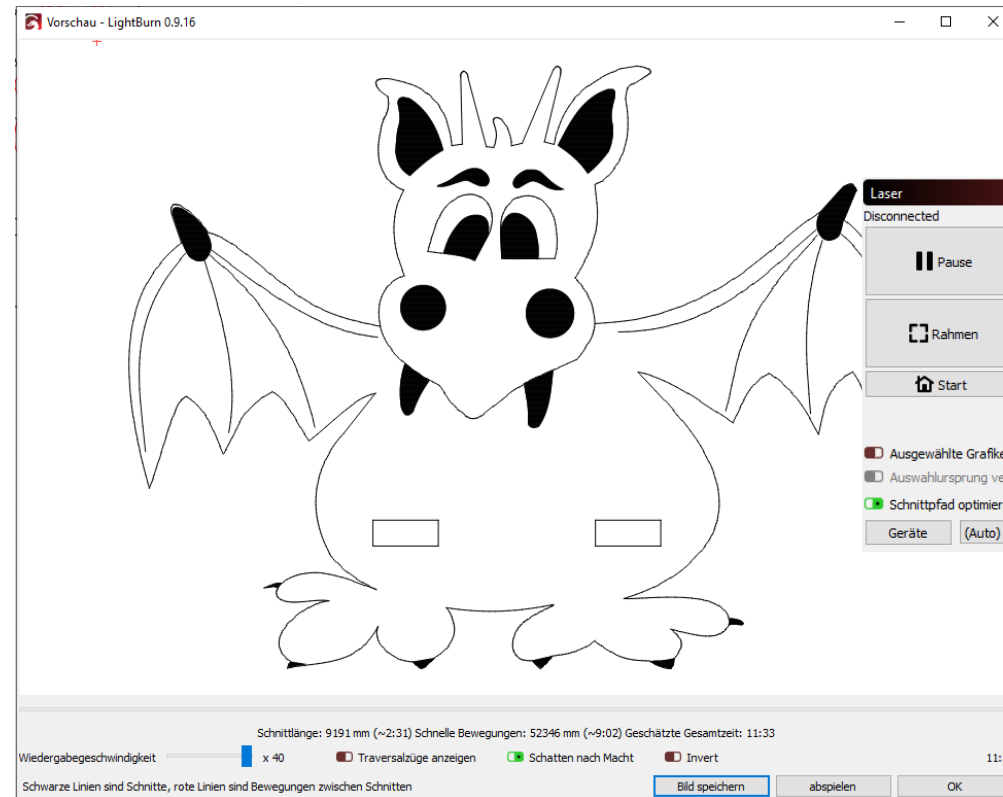


## Fertigungsablauf

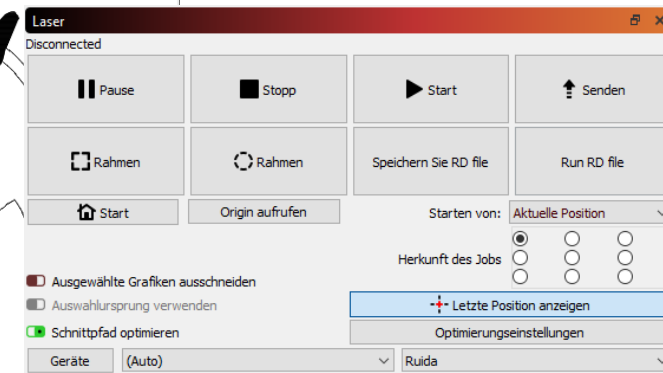
### Schnittoptimierung festlegen



### Einstellungen mit der Vorschau prüfen



### Lasern



# Lasercutter Workshop



## Was ist zu beachten?

- Sicherheitshinweise beachten!
- Materialeigenschaften beachten, Giftstoffe ausschließen (Formaldehyd)!
- Wenn die Strukturformel „Cl“, „Fl“ oder „Br“ enthält, also giftige Stoffe wie Chlor oder Brom, dann Finger weg!
- Brandgefahr vermeiden, Wärmeverformung vermeiden (Leder)!
- Materialtest durchführen.
- Schnittparameter festlegen.
- Zeichnung in LightBurn positionieren und Testlauf starten.



# **Lasercutter Workshop**



**Vielen Dank für deine Aufmerksamkeit!**