

# VOLL LASER!

*Lasercutten*

*for*

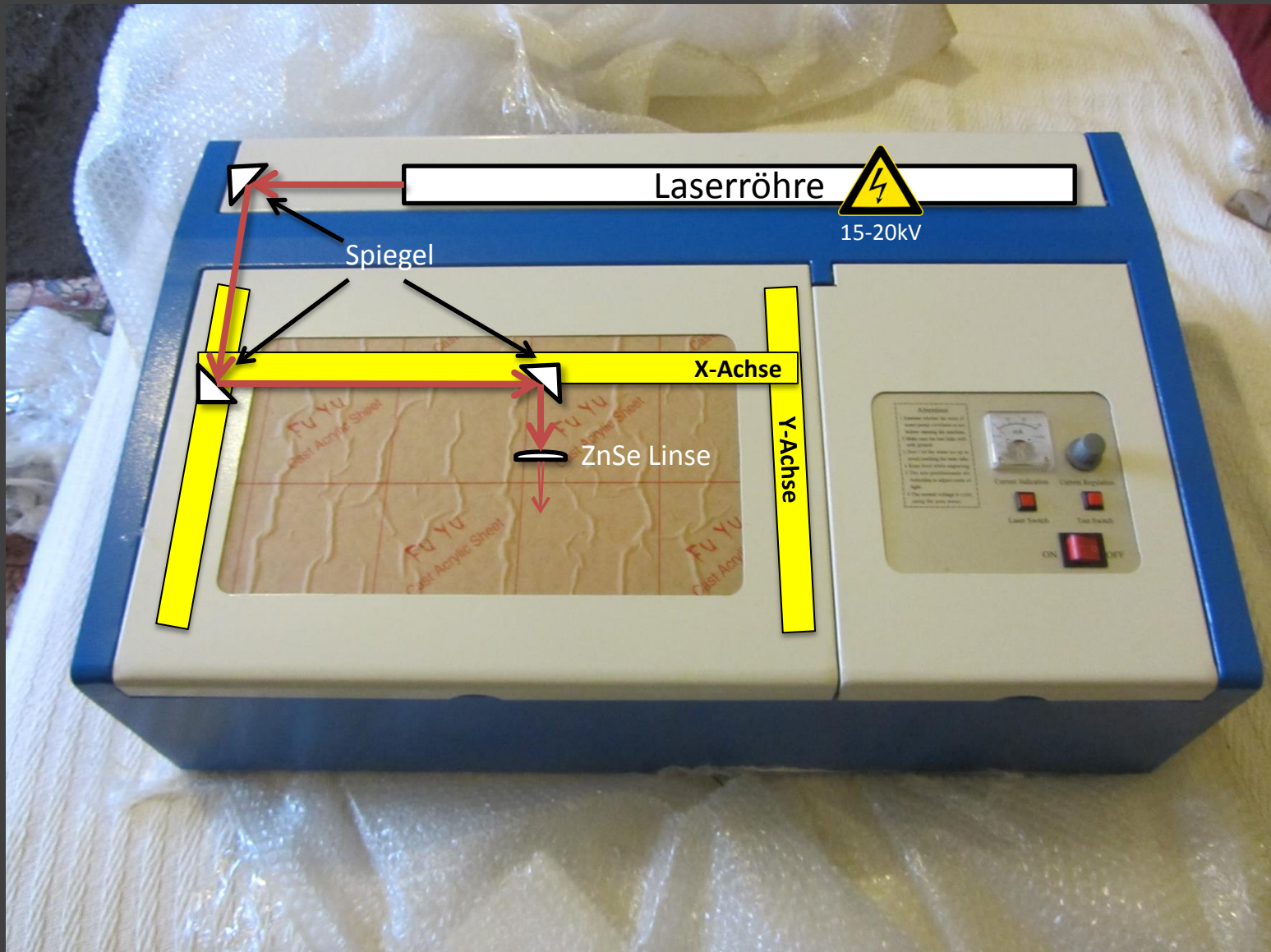
*Dummies*



# ÜBERSICHT

- \* Funktionsprinzip und Aufbau des Lasercutters
- \* Was kann man cutten was nicht?
- \* Wie muss ich Dateien vorbereiten?
- \* Konstruktionshinweise und –tipps
- \* Was kostet mich der Spaß?

# FUNKTIONSPRINZIP



# FUNKTIONSPRINZIP (2)

- \* 40W CO<sub>2</sub> Laser
- \* Brennpunkt ca. 80mm über dem Boden
- \* Abluft mit Aktivkohlefilter
- \* Airassist zur Vermeidung von Rußablagerung auf der Linse
- \* (aktive) Wasserkühlung für die Laserröhre
  
- \* Bald™ auch in ihrem Lasercutter:
  - Höhenverstellbarer Z-Tisch
  - Positionierungslaser
  - Rotationseinheit

# SICHERHEITSHINWEISE

*Nicht mit dem  
verbleibenden  
Auge in den  
Laser schauen!*

→☀ Im geschlossenen Zustand Klasse 1:

„Die zugängliche Laserstrahlung ist ungefährlich oder der Laser ist in einem geschlossenen Gehäuse.“

→☀ Im geöffneten Zustand Klasse 4:

„Die zugängliche Laserstrahlung ist sehr gefährlich für das Auge und gefährlich für die Haut. Auch diffus gestreute Strahlung kann gefährlich sein. Die Laserstrahlung kann Brand- und Explosionsgefahr verursachen.“

# SICHERHEITSHINWEISE (2)

*Nicht mit dem  
verbleibenden  
Auge in den  
Laser schauen!*

- Keine eigenständige Bedienung des Lasercutters - bitte vorher snowball oder ahorn fragen!
- Unser Lasercutter ist (noch) nicht idiotensicher!
- Lasercutter nicht unbeaufsichtigt lassen!
- Immer darauf achten das der Feuerlöscher in der Nähe und leicht zugänglich ist!
- Bei hell verbrennenden Stoffen nicht dauerhaft in das Licht gucken!
- Keine unbekanntes Materialien verarbeiten (insbesondere Plastik)!
- Die Kühlwassertemperatur sollte zwischen 15 und 25°C liegen!
- Optimale Stromstärke zwischen 12-15mA, max. 18mA
- Stark spiegelnde Materialien besonders vorsichtig verarbeiten!



# MATERIALKUNDE (HOLZ)

- \* Massivholz und Sperrholz lässt sich hervorragend schneiden und gravieren
- \* MDF, HDF, Pressspan, Siebdrucksperrholz etc. lässt sich meist nur gravieren, ggf. giftige Dämpfe durch die Klebstoffe im Holz
- \* Je weniger Leim/Klebstoff das Holz enthält desto besser lässt es sich schneiden
- \* Astlöcher lassen sich aufgrund der höheren Dichte schlechter schneiden
- \* Schnittkanten sind rußig und sehr dunkel
- \* Lässt sich durch entsprechende Muster biegen
- \* Vorsicht bei Holz mit Kunststoffbeschichtung (häufig ABS)



# MATERIALKUNDE (PAPPE & PAPIER)

- ✦ Lässt sich gut und schnell Schneiden und Gravieren
- ✦ Bei Wellpappe auch Abtragen der äußeren Schichten möglich ohne die Wellen zu beschädigen
- ✦ Gut zum Prototypenbau geeignet da i.d.R. kostenlos
- ✦ Hohe Brandgefahr
  - Papier nicht zu langsam schneiden/gravieren
  - Keine Papierreste im Lasercutter liegen lassen





# MATERIALKUNDE (KUNSTSTOFFE)

- ✦ Kein PVC oder chlorhaltige Kunststoffe im Cutter verarbeiten!
  - Es entsteht HCl (Chlorwasserstoff)
  - Schlecht für Mensch und Maschine
- ✦ Kein ABS → es entsteht HCN (Cyanwasserstoff aka Blausäure)
- ✦ Keine unbekannten Kunststoffe verarbeiten
- ✦ Am besten verarbeiten lässt sich PMMA (Plexi-/Acrylglas), PP, PET
  - Bevorzugt PMMA GS (gegossen) → schönere Schnittkanten als PMMA XT (extrudiert)
- ✦ Es gibt auch spezielle bspw. mehrfarbige Kunststoffe (allerdings recht teuer)
  - Markennamen: Laseracryl, Laserply, Lasertec, Gravoply
  - <http://www.innograv.com/graviermaterial/lasergravur>
- ✦ Schutzfolie kann i.d.R. auf dem Material bleiben
- ✦ Es entstehen Brandspuren, wenn an einer aufliegenden Stelle geschnitten wird



# MATERIALKUNDE (GLAS)

- ✦ Normales Quarzglas lässt sich sehr gut gravieren, Oberfläche wird rau
- ✦ Nur Gravur, keine Schnitte
- ✦ Gravuren nur an der Oberfläche, nicht im Material
- ✦ Auch Glasrückseiten von Handys (etwaige Minisplitter mit Papier abreiben)
- ✦ Beim Gravieren entsteht SEHR helles Licht, besser nicht direkt hineinschauen!

# MATERIALKUNDE (METALLE)

- ✦ Schneiden geht in der Regel nicht, ggf. sehr dünne Stahlfolie
- ✦ Kupfer / Platinen „ätzen“ geht leider auch nicht
- ✦ Farbig eloxiertes Aluminium lässt sich gut gravieren (z.B. Handyrückseiten)
- ✦ Andere Metalle nach Behandlung mit Markierungsmitteln ggf. gravierbar (sehr teuer, als Spray ca. 100€ pro 300ml Spraydose [markSolid 114 von Thermark & Cermark])

# MATERIALKUNDE (SONSTIGES)

- \* Leder lässt sich gravieren und schneiden
- \* Lebensmittel ebenfalls z.B. M&Ms/Smarties, Schokolade, Toast, Obst, Gemüse etc.
- \* Steine lassen sich i.d.R. gravieren, verhält sich ähnlich wie Glas. D.h. ggf. auch SEHR helles Licht beim Gravieren.

# DATEIVORBEREITUNG

- ✦ Für Schnitte Vektorformate
  - wmf und alles was inkscape öffnen kann ;-)
  - Linien mit 0.1mm Breite (Farbe zur Zeit egal)
- ✦ Für Gravuren Vektor- oder Rasterformate
  - obige und jpg, png etc.
  - weiß wird nicht graviert, alles andere wird graviert
- ✦ Ablage auf //amnesia/datengrab/lasercutter\_input

# HINWEISE, TIPPS UND TRICKS

- \* Maximale Schnittgröße: 305mm x 225mm
- \* Maximale Gravurgröße: 303mm x 223mm (kann auch kleiner ausfallen)
- \* Maximale Materialgröße: ca. 380mm x 270mm (ab 30mm x 15mm)
- \* Bevorzugt zusammenhängende und geschlossene Pfade
- \* Übereinander liegenden Linien vermeiden
- \* Neue Materialien **vorher** ausprobieren
- \* Schnell, schwach, oft vs. Langsam, stark, seltener
- \* Prototypen aus (Well-)pappe
- \* Marker in der Ecke für Gravieren **und** Schneiden am selben Werkstück

# HINWEISE, TIPPS UND TRICKS (2)

- ✱ Selbstklebende Teile durch vorher angebrachtes Klebeband
- ✱ Gravieren für 2,5D-Bearbeitung
- ✱ boxes.py: <https://github.com/florianfesti/boxes>
- ✱ Autodesk 123D Make: <http://www.123dapp.com/make> [Win, Mac]
- ✱ Patterns für biegsames Materialien:  
<http://www.instructables.com/id/Curved-laser-bent-wood/?ALLSTEPS>

# UMKOSTENBETEILIGUNG

- ✦ Der Lasercutter steht hier als Leihgabe von snowball und ahorn
- ✦ Es fallen Instandhaltungskosten an (z.B. Ersatzlaserröhre, Austausch von Verschleißteilen)

pro angefangene 30 Min Schnitt-/Gravurzeit 50 cent



# MATERIALKOSTEN

→\* Selbst organisiertes Material und Materialreste sind umsonst

→\* Sonst:

Fläche der Boundingbox pro angefangenen  $\text{dm}^2$  mal  $\text{dm}^2$ -Preis des Materials

→\* Preis für Holz:

$\text{dm}^2$ -Preis aufgerundet auf 10cent

→\* Preis für Kunststoffe:

$\text{dm}^2$ -Preis aufgerundet auf 50cent

 HAPPY CUTTING 

---