



FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

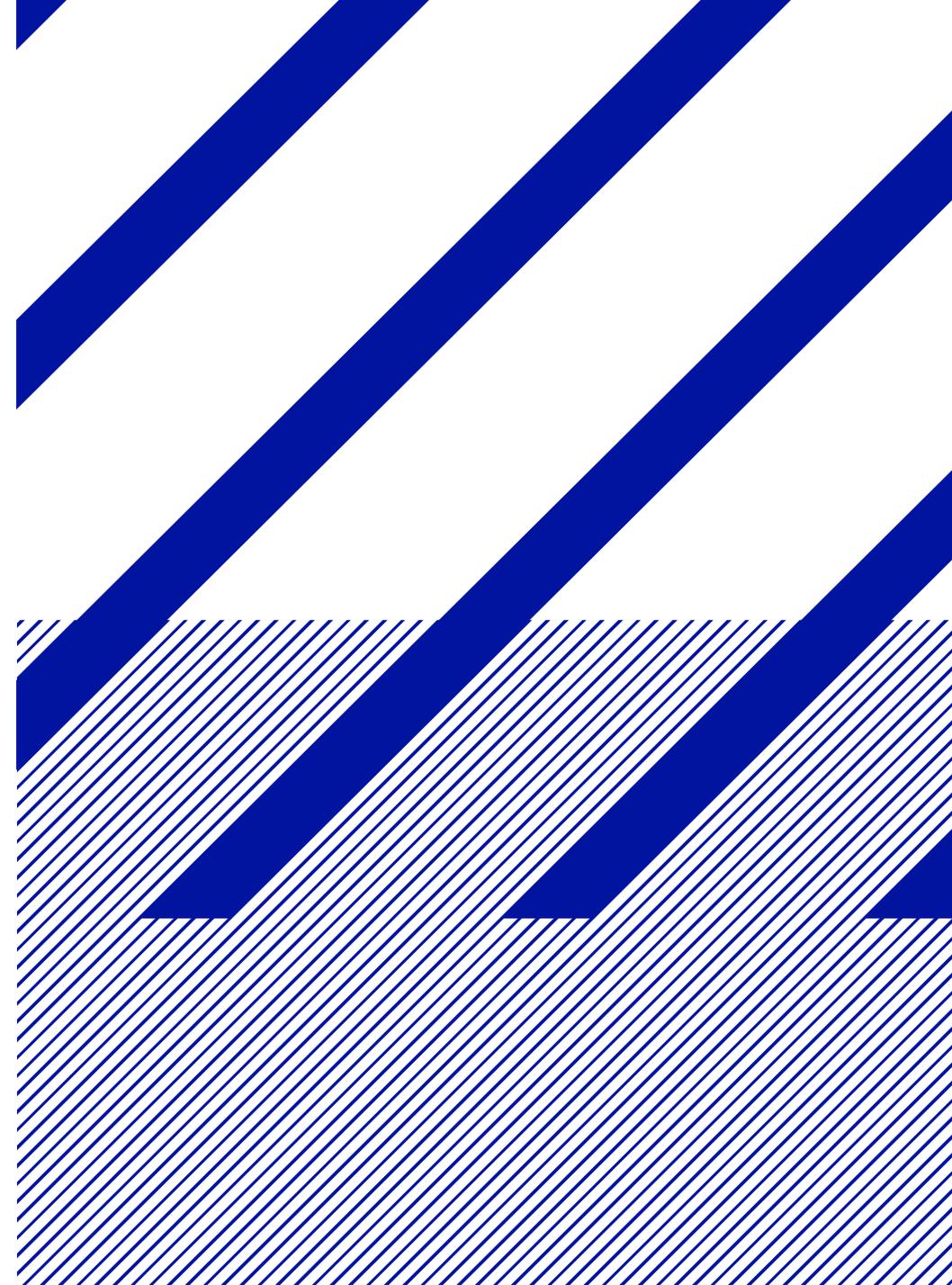
MakerSpace Campus Steinfurt

Einweisung Lasercutter

Sascha Wagner
Lab Manager
MakerSpace Campus Steinfurt

Stegerwaldstr. 39 fon +49 (0)2551 9-62328
D-48149 Münster fax +49 (0)2551 9-62490

wagner.sascha@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de



Inhalt



Einweisung Lasercutter

Inhalt

- Sicherheit
 - Gefahren und Schutzmaßnahmen
 - Hinweise
 - Materialien
- Dateiformate
 - Vorstellung der Dateiformate
 - Erzeugen von Vektordateien
- Software
 - Überblick makeblock Laserbox
 - Schnitt und Gravur
 - Verwendung von Bildern



Einweisung Lasercutter

Inhalt

- Hardware
 - Übersicht
 - Bedienung
 - Technische Daten
 - Materialparameter



Sicherheit



Sicherheit

Gefahren

- Gefahr durch Laserstrahlung für Augen und Haut!
- Gefahr durch Feuer!
- Gefahr durch Dämpfe und Rauch für Atemwege und Schleimhäute!
- Gefahr vor Handverletzungen durch Zufallen des Gerätedeckels!

 FH MÜNSTER University of Applied Sciences	<h3>Betriebsanweisung</h3>	Datum: 05.07.2021
Arbeitsbereich: MakerSpace Steinfurt Raum H011a	Gelegentliche Nutzung durch Mitarbeiter und Studierende unter Aufsicht.	Unterschrift:
BEZEICHNUNG		
<h2 style="color: #0056b3;">Makeblock Laserbox Pro</h2>		
Allgemeine Betriebsanweisung für das Arbeiten an Lasercutter Laserbox Pro		
GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT		
 	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahr durch Laserstrahlung für Augen und Haut! • Gefahr durch Feuer! • Gefahr durch Dämpfe und Rauch für Atemwege und Schleimhäute! • Gefahr vor Handverletzungen durch Zufallen des Gerätedeckels! 	
SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN		
<ul style="list-style-type: none"> • Beim Schließen Gehäusedeckel kontrolliert mit der Hand führen! • Vor Inbetriebnahme Laserbox auf äußere Beschädigungen prüfen! • Vor Inbetriebnahme Innenraum auf Beschädigungen und grobe Verschmutzungen, sowie Materialreste prüfen! • Vor Inbetriebnahme prüfen, ob die Schublade frei von Materialresten ist! • Die Schublade für Materialreste im Betrieb immer geschlossen halten! • Vor Inbetriebnahme Absaugung einschalten und prüfen, ob Absaugung funktioniert! • Die Laserbox niemals unbeaufsichtigt betreiben! • Kein PVC-haltiges Material oder Vinyl bearbeiten! Freisetzung von giftigen Gasen! 		
VERHALTEN BEI STÖRUNGEN		
<ul style="list-style-type: none"> • Maschine sofort ausschalten! • - Störung oder Schaden dem Betreuer melden. • Maschine gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern! 		

Sicherheit

Schutzmaßnahmen

- Beim Schließen Gehäusedeckel kontrolliert mit der Hand führen!
- Vor Inbetriebnahme Laserbox auf äußere Beschädigungen prüfen!
- Vor Inbetriebnahme Innenraum auf Beschädigungen und grobe Verschmutzungen, sowie Materialreste prüfen!
- Die Schublade für Materialreste im Betrieb immer geschlossen halten!
- Vor Inbetriebnahme Absaugung einschalten und prüfen, ob Absaugung funktioniert!

 FH MÜNSTER University of Applied Sciences	Betriebsanweisung	Datum: 05.07.2021
Arbeitsbereich: MakerSpace Steinfurt Raum H011a	Gelegentliche Nutzung durch Mitarbeiter und Studierende unter Aufsicht.	Unterschrift:
BEZEICHNUNG		
Makeblock Laserbox Pro		
<small>Allgemeine Betriebsanweisung für das Arbeiten an Lasercutter Laserbox Pro</small>		
GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT		
 	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahr durch Laserstrahlung für Augen und Haut! • Gefahr durch Feuer! • Gefahr durch Dämpfe und Rauch für Atemwege und Schleimhäute! • Gefahr vor Handverletzungen durch Zufallen des Gerätedeckels! 	
SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN		
<ul style="list-style-type: none"> • Beim Schließen Gehäusedeckel kontrolliert mit der Hand führen! • Vor Inbetriebnahme Laserbox auf äußere Beschädigungen prüfen! • Vor Inbetriebnahme Innenraum auf Beschädigungen und grobe Verschmutzungen, sowie Materialreste prüfen! • Vor Inbetriebnahme prüfen, ob die Schublade frei von Materialresten ist! • Die Schublade für Materialreste im Betrieb immer geschlossen halten! • Vor Inbetriebnahme Absaugung einschalten und prüfen, ob Absaugung funktioniert! • Die Laserbox niemals unbeaufsichtigt betreiben! • Kein PVC-haltiges Material oder Vinyl bearbeiten! Freisetzung von giftigen Gasen! 		
VERHALTEN BEI STÖRUNGEN		
<ul style="list-style-type: none"> • Maschine sofort ausschalten! • - Störung oder Schaden dem Betreuer melden. • Maschine gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern! 		

Sicherheit

Schutzmaßnahmen

- Der Lasercutter darf nicht ohne Absaugung betrieben werden!
- Den Lasercutter niemals unbeaufsichtigt betreiben!
- Eigene Materialien nur nach Rücksprache bearbeiten!
- Bei Störungen und Unfällen nach der Betriebsanweisung verfahren

VERHALTEN BEI STÖRUNGEN

- Maschine sofort ausschalten!
- - Störung oder Schaden dem Betreuer melden.
- Maschine gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern!

VERHALTEN BEI UNFÄLLEN - ERSTE HILFE - NOTRUF 112



Verhalten bei Unfällen:

- Im Gefahrfall sofort die Unfallstelle absichern und Sicherungsmaßnahmen (Strom-/Gas-Not-Aus betätigen) einleiten. Stets auf die eigene Sicherheit achten. Wenn erforderlich einen Notruf absetzen.



Erste Hilfe

- **Einatmen:** Verunfallte Person aus dem Gefahrenbereich bringen. Zufuhr von viel Frischluft und für Ruhe sowie Wärme sorgen. Ansonsten die Anweisung des Arztes abwarten.
- **Verbrennungen:** Mit Wasser kühlen (ggf. Körperdusche benutzen). Gesichts- und Augenverbrennungen unverbunden lassen. Für ärztliche Behandlung sorgen.
- Durchführung von Sofortmaßnahmen am Unfallort!
- Rettungswagen/Arzt rufen!
- Vorgesetzten und Berufsgenossenschaft benachrichtigen!
- **Ersthelfer:** Christian Lachmann 62-770



Im Brandfall:

- Entstehungsbrände mit Feuerlöscher löschen.
- Notruf für die Feuerwehr absetzen (112).

INSTANDHALTUNG

- Vor jedem Einsatz die Funktion und Sicherheitseinrichtungen der Maschine prüfen!
- Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten nur bei ausgeschalteter Maschine!
- Vorgaben des Herstellers bzgl. Wartung und Pflege beachten!
- Reparaturen nur von Sachkundigen durchführen lassen!

FOLGEN DER NICHTBEACHTUNG

- Gesundheitliche Folgen: Verletzungen und Erkrankung!
- Arbeitsrechtliche Folgen: Abmahnung, Verweis!

Sicherheit

Materialien

- Verwendbare Materialien:
 - Holz
 - Sperrholz
 - (Laser-) Leder
 - Laser Gummi
 - Laser Folie
 - Pappe
 - Zellulosefaser Platten (TroCraft)
 - Eloxiertes Aluminium (nur Gravur)

 FH MÜNSTER University of Applied Sciences	Betriebsanweisung	Datum: 05.07.2021
Arbeitsbereich: MakerSpace Steinfurt Raum H011a	Gelegentliche Nutzung durch Mitarbeiter und Studierende unter Aufsicht.	Unterschrift:
BEZEICHNUNG		
Makeblock Laserbox Pro		
Allgemeine Betriebsanweisung für das Arbeiten an Lasercutter Laserbox Pro		
GEFahren FÜR MENSCH UND UMWELT		
 	<ul style="list-style-type: none">• Gefahr durch Laserstrahlung für Augen und Haut!• Gefahr durch Feuer!• Gefahr durch Dämpfe und Rauch für Atemwege und Schleimhäute!• Gefahr vor Handverletzungen durch Zufallen des Gerätedeckels!	
SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN		
<ul style="list-style-type: none">• Beim Schließen Gehäusedeckel kontrolliert mit der Hand führen!• Vor Inbetriebnahme Laserbox auf äußere Beschädigungen prüfen!• Vor Inbetriebnahme Innenraum auf Beschädigungen und grobe Verschmutzungen, sowie Materialreste prüfen!• Vor Inbetriebnahme prüfen, ob die Schublade frei von Materialresten ist!• Die Schublade für Materialreste im Betrieb immer geschlossen halten!• Vor Inbetriebnahme Absaugung einschalten und prüfen, ob Absaugung funktioniert!• Die Laserbox niemals unbeaufsichtigt betreiben!• Kein PVC-haltiges Material oder Vinyl bearbeiten! Freisetzung von giftigen Gasen!		
VERHALTEN BEI STÖRUNGEN		
<ul style="list-style-type: none">• Maschine sofort ausschalten!• - Störung oder Schaden dem Betreuer melden.• Maschine gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern!		

Sicherheit

Materialien

- Verwendbare Kunststoffe:
 - Acrylglas
 - Polypropylen (PP)
 - Polyamid (PA)
 - ABS
 - ASA / ABS
 - SAN
 - PUR

 FH MÜNSTER University of Applied Sciences	Betriebsanweisung	Datum: 05.07.2021
Arbeitsbereich: MakerSpace Steinfurt Raum H011a	Gelegentliche Nutzung durch Mitarbeiter und Studierende unter Aufsicht.	Unterschrift:
BEZEICHNUNG		
Makeblock Laserbox Pro		
Allgemeine Betriebsanweisung für das Arbeiten an Lasercutter Laserbox Pro		
GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT		
 	<ul style="list-style-type: none">• Gefahr durch Laserstrahlung für Augen und Haut!• Gefahr durch Feuer!• Gefahr durch Dämpfe und Rauch für Atemwege und Schleimhäute!• Gefahr vor Handverletzungen durch Zufallen des Gerätedeckels!	
SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN		
<ul style="list-style-type: none">• Beim Schließen Gehäusedeckel kontrolliert mit der Hand führen!• Vor Inbetriebnahme Laserbox auf äußere Beschädigungen prüfen!• Vor Inbetriebnahme Innenraum auf Beschädigungen und grobe Verschmutzungen, sowie Materialreste prüfen!• Vor Inbetriebnahme prüfen, ob die Schublade frei von Materialresten ist!• Die Schublade für Materialreste im Betrieb immer geschlossen halten!• Vor Inbetriebnahme Absaugung einschalten und prüfen, ob Absaugung funktioniert!• Die Laserbox niemals unbeaufsichtigt betreiben!• Kein PVC-haltiges Material oder Vinyl bearbeiten! Freisetzung von giftigen Gasen!		
VERHALTEN BEI STÖRUNGEN		
<ul style="list-style-type: none">• Maschine sofort ausschalten!• - Störung oder Schaden dem Betreuer melden.• Maschine gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern!		

Sicherheit

Materialien

- Ungeeignete Kunststoffe:
 - Polyvinylchlorid (PVC)
 - PTFE (Teflon®)
 - Polycarbonat (PC)
 - PET-G
- Diese Kunststoffe können bei der Bearbeitung gesundheitsschädliche Dämpfe und Rauchgase freisetzen!

 FH MÜNSTER University of Applied Sciences	Betriebsanweisung	Datum: 05.07.2021
Arbeitsbereich: MakerSpace Steinfurt Raum H011a	Gelegentliche Nutzung durch Mitarbeiter und Studierende unter Aufsicht.	Unterschrift:
BEZEICHNUNG		
Makeblock Laserbox Pro		
Allgemeine Betriebsanweisung für das Arbeiten an Lasercutter Laserbox Pro		
GEFahren FÜR MENSCH UND UMWELT		
 	<ul style="list-style-type: none">• Gefahr durch Laserstrahlung für Augen und Haut!• Gefahr durch Feuer!• Gefahr durch Dämpfe und Rauch für Atemwege und Schleimhäute!• Gefahr vor Handverletzungen durch Zufallen des Gerätedeckels!	
SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN		
<ul style="list-style-type: none">• Beim Schließen Gehäusedeckel kontrolliert mit der Hand führen!• Vor Inbetriebnahme Laserbox auf äußere Beschädigungen prüfen!• Vor Inbetriebnahme Innenraum auf Beschädigungen und grobe Verschmutzungen, sowie Materialreste prüfen!• Vor Inbetriebnahme prüfen, ob die Schublade frei von Materialresten ist!• Die Schublade für Materialreste im Betrieb immer geschlossen halten!• Vor Inbetriebnahme Absaugung einschalten und prüfen, ob Absaugung funktioniert!• Die Laserbox niemals unbeaufsichtigt betreiben!• Kein PVC-haltiges Material oder Vinyl bearbeiten! Freisetzung von giftigen Gasen!		
VERHALTEN BEI STÖRUNGEN		
<ul style="list-style-type: none">• Maschine sofort ausschalten!• - Störung oder Schaden dem Betreuer melden.• Maschine gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern!		

Sicherheit

Materialien

- Weitere Ungeeignete Materialien
 - Mehrschichtiges Hochdruck-Laminat (HPL)
 - Platten mit Aluminium Deckschicht
 - Kunststoffplatten von mehr als 10 mm Stärke
- Max. Werkstückhöhe 22 mm
- Maximale Schnittdicken
 - Holz und Acrylglas 5 mm

 FH MÜNSTER University of Applied Sciences	Betriebsanweisung	Datum: 05.07.2021
Arbeitsbereich: MakerSpace Steinfurt Raum H011a	Gelegentliche Nutzung durch Mitarbeiter und Studierende unter Aufsicht.	Unterschrift:
BEZEICHNUNG		
Makeblock Laserbox Pro		
Allgemeine Betriebsanweisung für das Arbeiten an Lasercutter Laserbox Pro		
GEFahren FÜR MENSCH UND UMWELT		
 	<ul style="list-style-type: none">• Gefahr durch Laserstrahlung für Augen und Haut!• Gefahr durch Feuer!• Gefahr durch Dämpfe und Rauch für Atemwege und Schleimhäute!• Gefahr vor Handverletzungen durch Zufallen des Gerätedeckels!	
SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN		
<ul style="list-style-type: none">• Beim Schließen Gehäusedeckel kontrolliert mit der Hand führen!• Vor Inbetriebnahme Laserbox auf äußere Beschädigungen prüfen!• Vor Inbetriebnahme Innenraum auf Beschädigungen und grobe Verschmutzungen, sowie Materialreste prüfen!• Vor Inbetriebnahme prüfen, ob die Schublade frei von Materialresten ist!• Die Schublade für Materialreste im Betrieb immer geschlossen halten!• Vor Inbetriebnahme Absaugung einschalten und prüfen, ob Absaugung funktioniert!• Die Laserbox niemals unbeaufsichtigt betreiben!• Kein PVC-haltiges Material oder Vinyl bearbeiten! Freisetzung von giftigen Gasen!		
VERHALTEN BEI STÖRUNGEN		
<ul style="list-style-type: none">• Maschine sofort ausschalten!• - Störung oder Schaden dem Betreuer melden.• Maschine gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern!		

Dateiformate



Dateiformate

Vorstellung der Dateiformate

- Arten von Dateien:
 1. Laserbox-Projektdateien
 2. Bilder
 3. PDF-Dateien
 4. Vektordateien
- Daraus nutzbare Dateiformate:
 1. .lq, .lqx
 2. .jpg, .png, .bmp, .jpeg, .tiff, .tif
 3. .pdf
 4. .svg, .dxf



Software

Laserbox

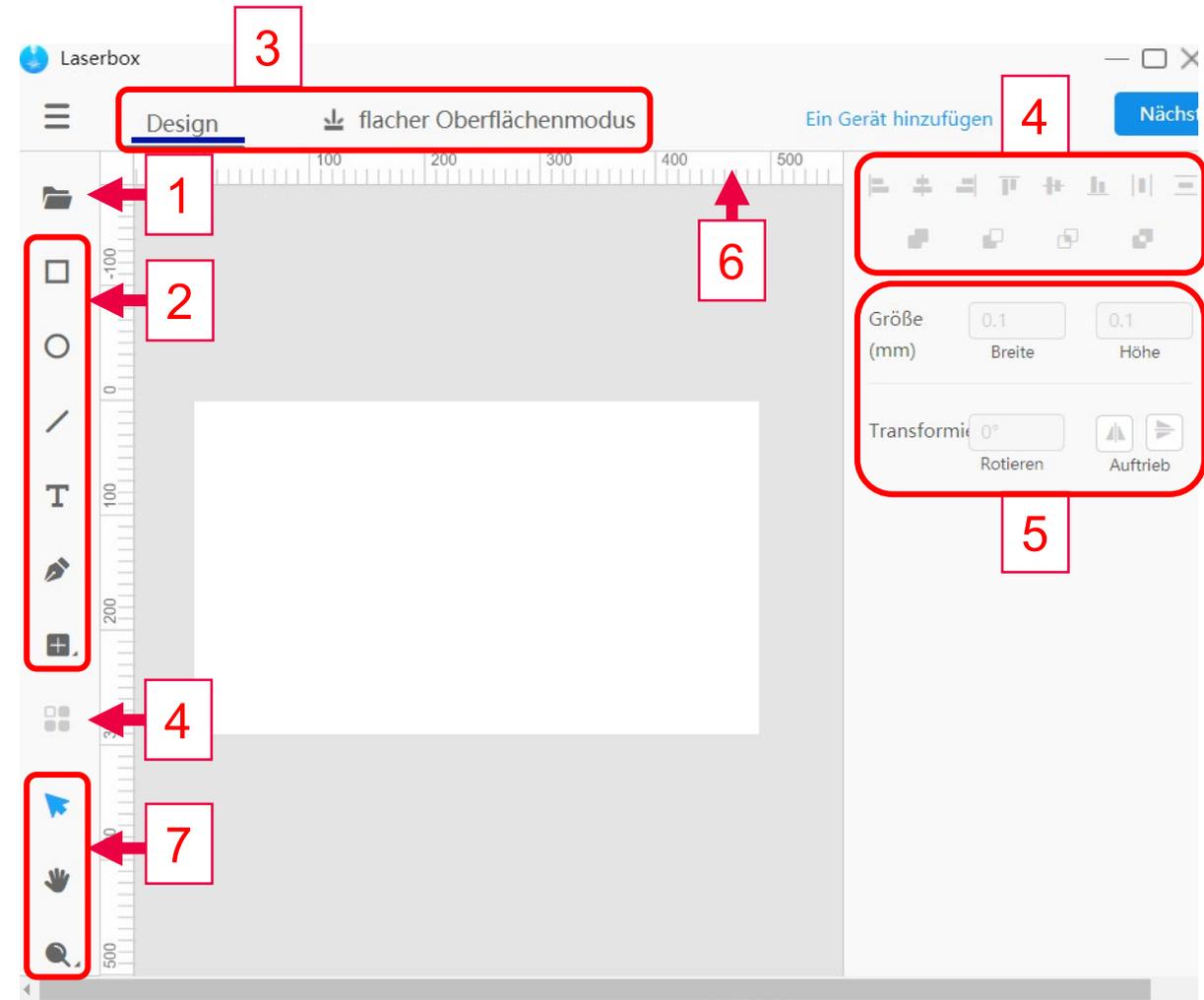


Software

Überblick makeblock Laserbox

- Übersicht **Design**modus:

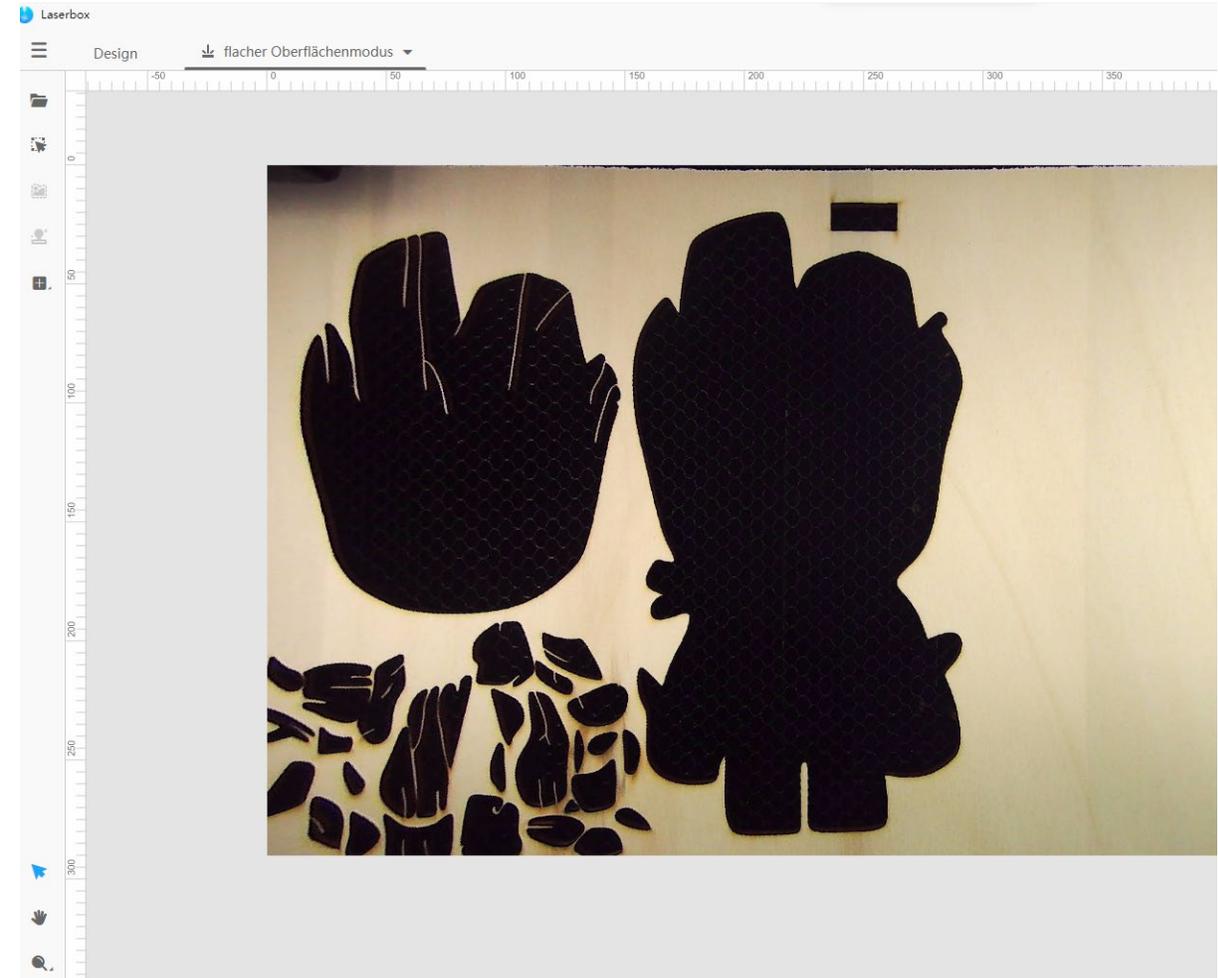
1. Importieren von Dateien
2. Einfügen von Konturen und Schrift
3. Auswahl des Modus
4. Anordnen der Konturen
5. Größe und Ausrichtung
6. Maßstab
7. Werkzeuge



Software

Überblick makeblock Laserbox

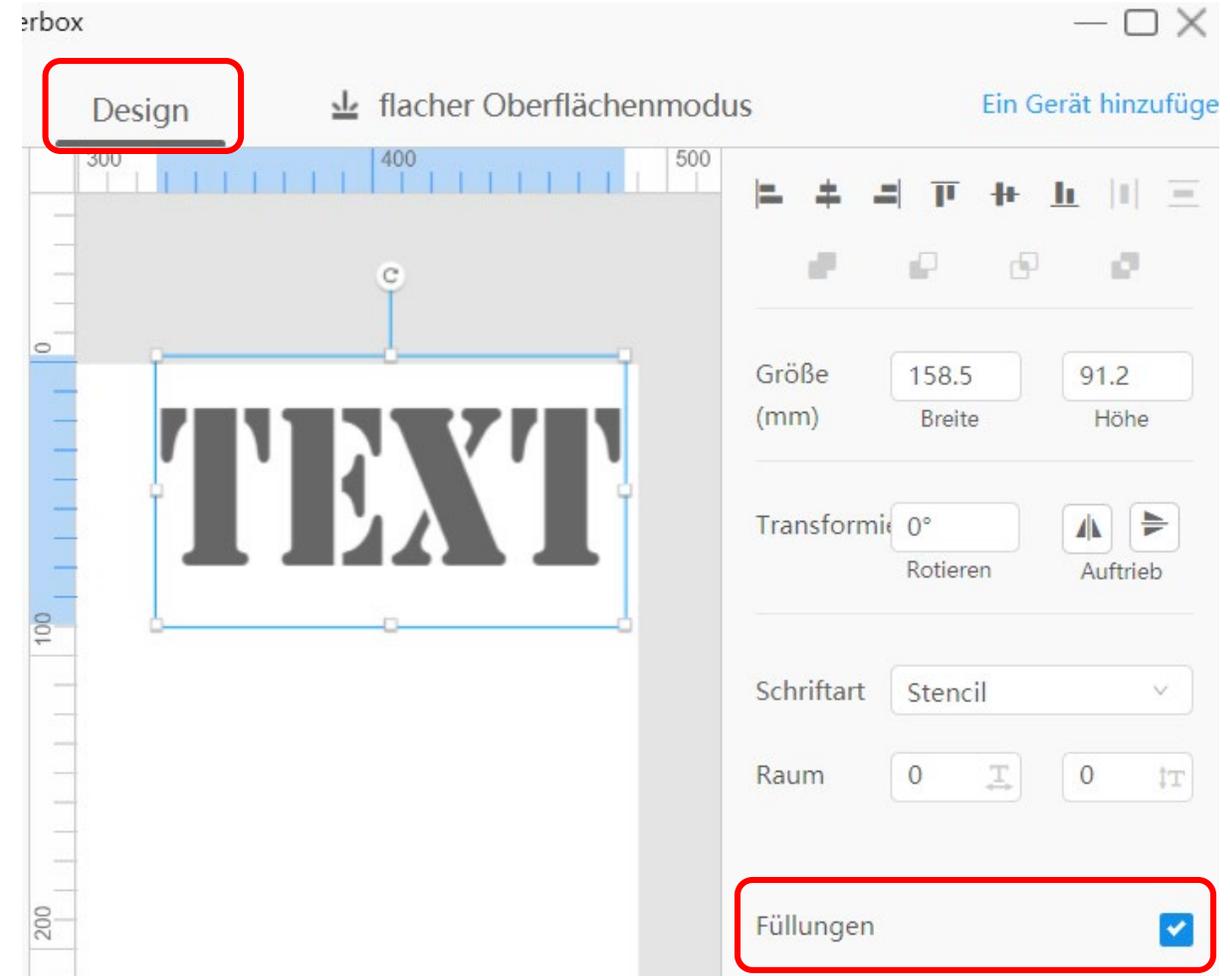
- Übersicht flacher Oberflächenmodus:
 1. Auswahl der Hardware
 2. Materialauswahl – Art und Dicke
 3. Schnitt-/ Gravurparameter
 - Laserleistung in %
 - Verfahrensgeschwindigkeit in mm/s
 - Anzahl der Durchläufe
 4. Startknopf



Software

Schnitt und Gravur

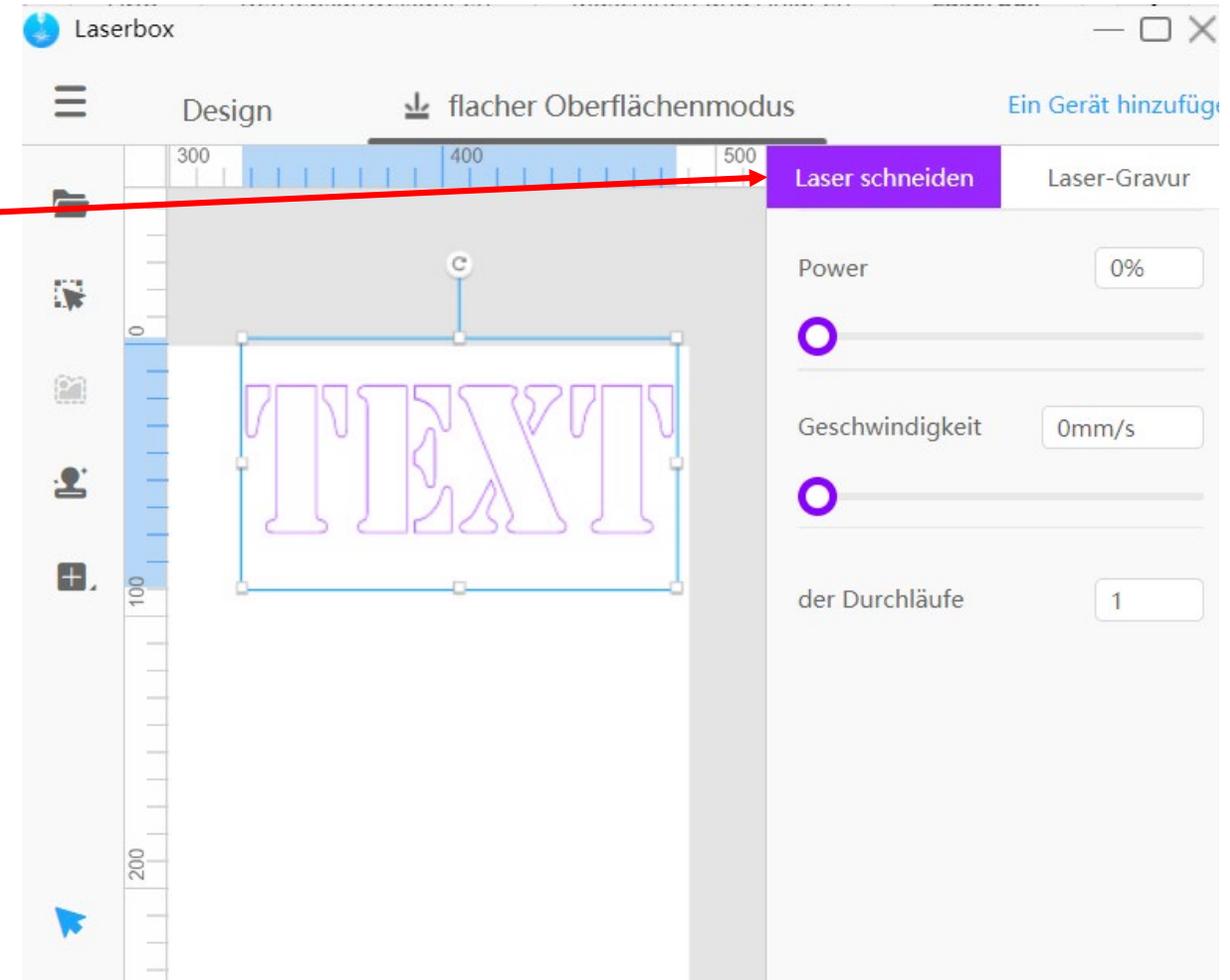
- Konturen Füllen
 - Wähle den Designmodus
 - Wähle die Kontur an
 - Setze den Haken bei Füllung



Software

Schnitt und Gravur

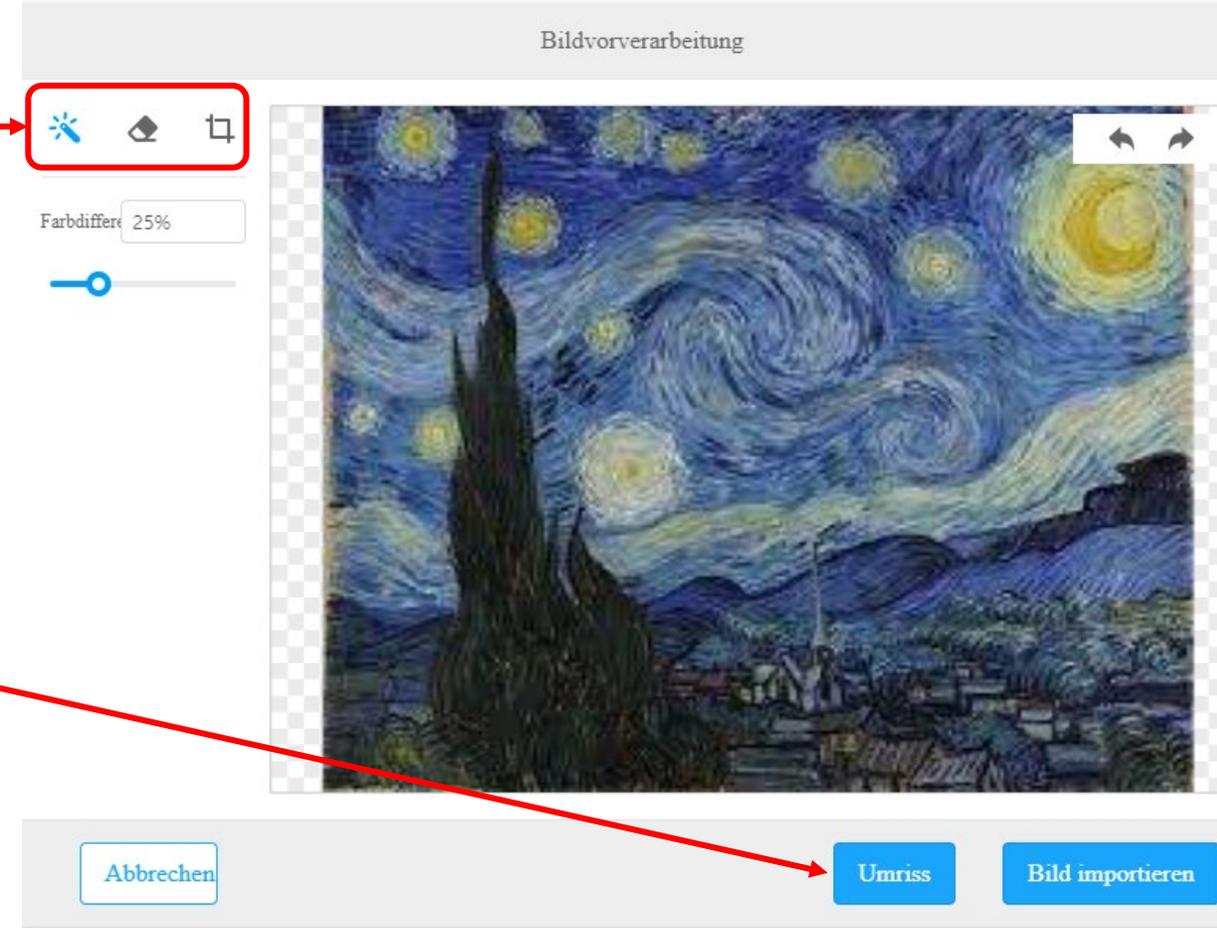
- Wechsel von Schnitt und Gravur
 - Wähle die Kontur an
 - Wähle den gewünschten Reiter
- Beachte, dass Füllungen durch die Auswahl von Laserschneiden verworfen werden



Software

Verwendung von Bildern

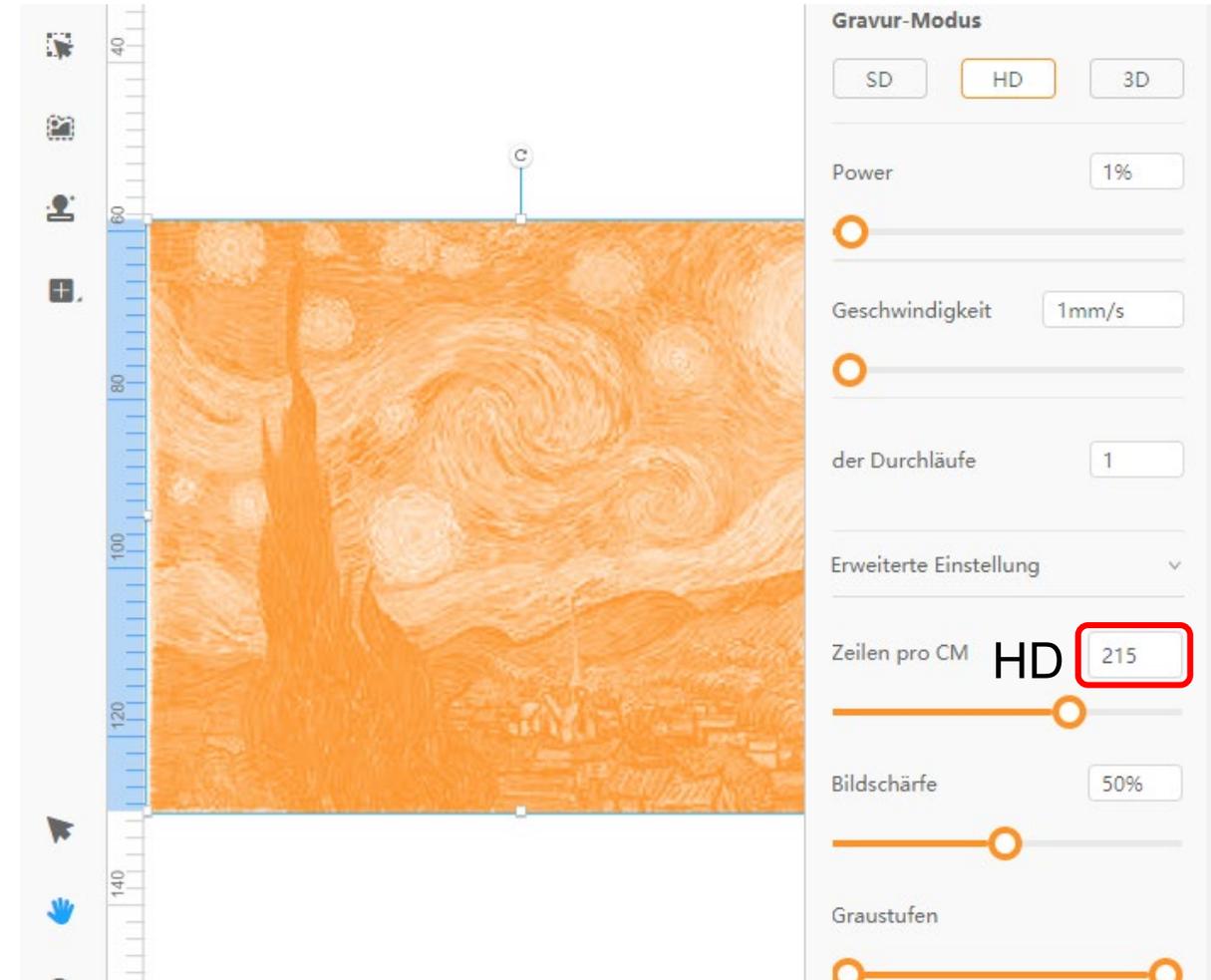
- Vor dem Importieren können Bilder bearbeitet werden
 - Elemente des Bildes über die Farbdifferenz zur Umgebung eliminieren
 - Teile des Bildes Radieren
 - Das Bild zuschneiden
- Umriss
 - Es werden nur die erkannten Umrisse als Kontur eingefügt



Software

Verwendung von Bildern

- Bei Bildern kann man die Auflösung der Gravur einstellen
- Es wird standardmäßig die Auflösung von SD ausgewählt (auch wenn HD umrandet ist)
- Für HD-Auflösung muss HD noch einmal ausgewählt werden
- Die Erweiterten Einstellungen können auch eigenständig verändert werden
- Bei der Auswahl der Graustufen kann die Anzahl der Graustufen von dunkel zu hell und hell zu dunkel verringert werden
- Je mehr Zeilen pro CM eingestellt sind, desto länger dauert die Gravur



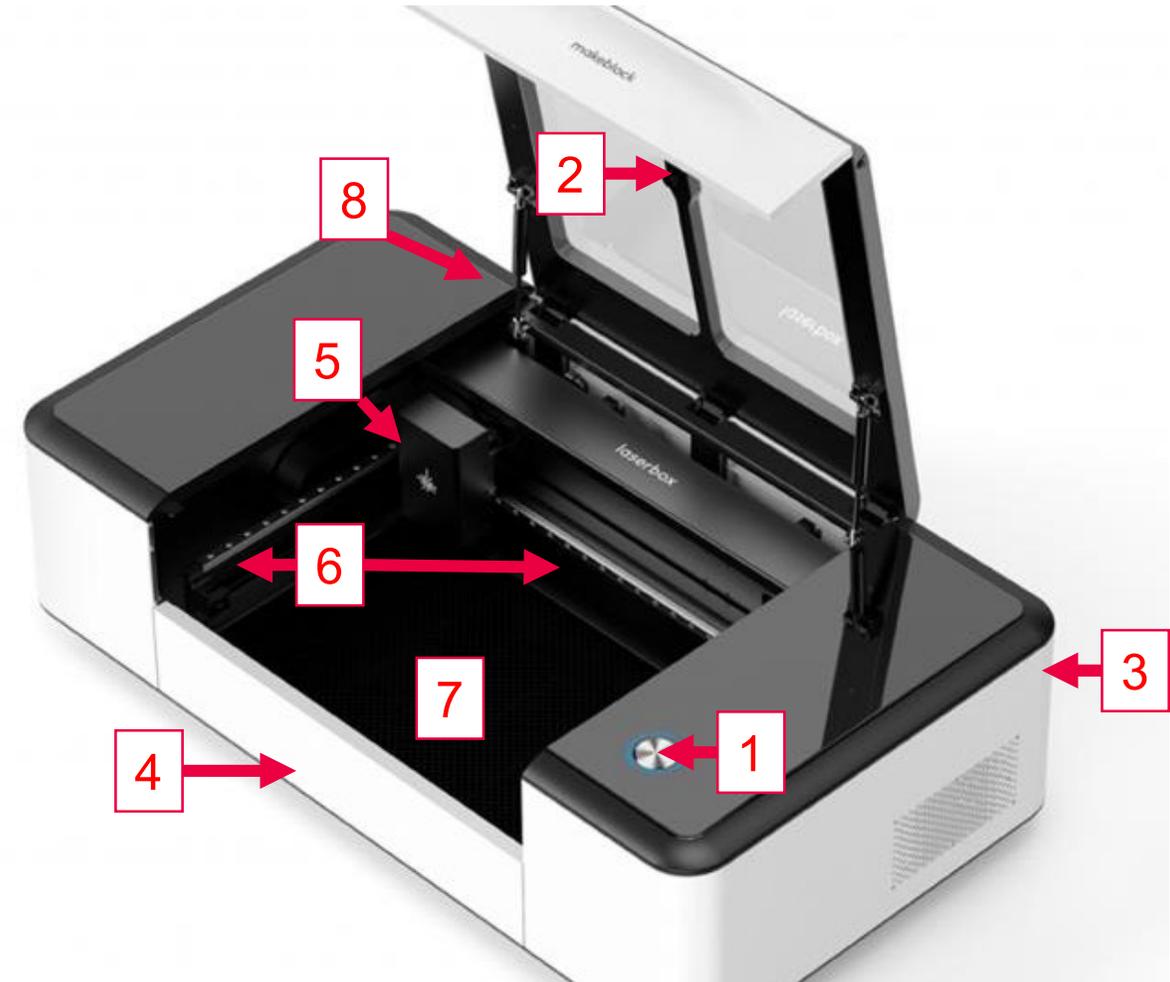
Hardware



Hardware

Übersicht

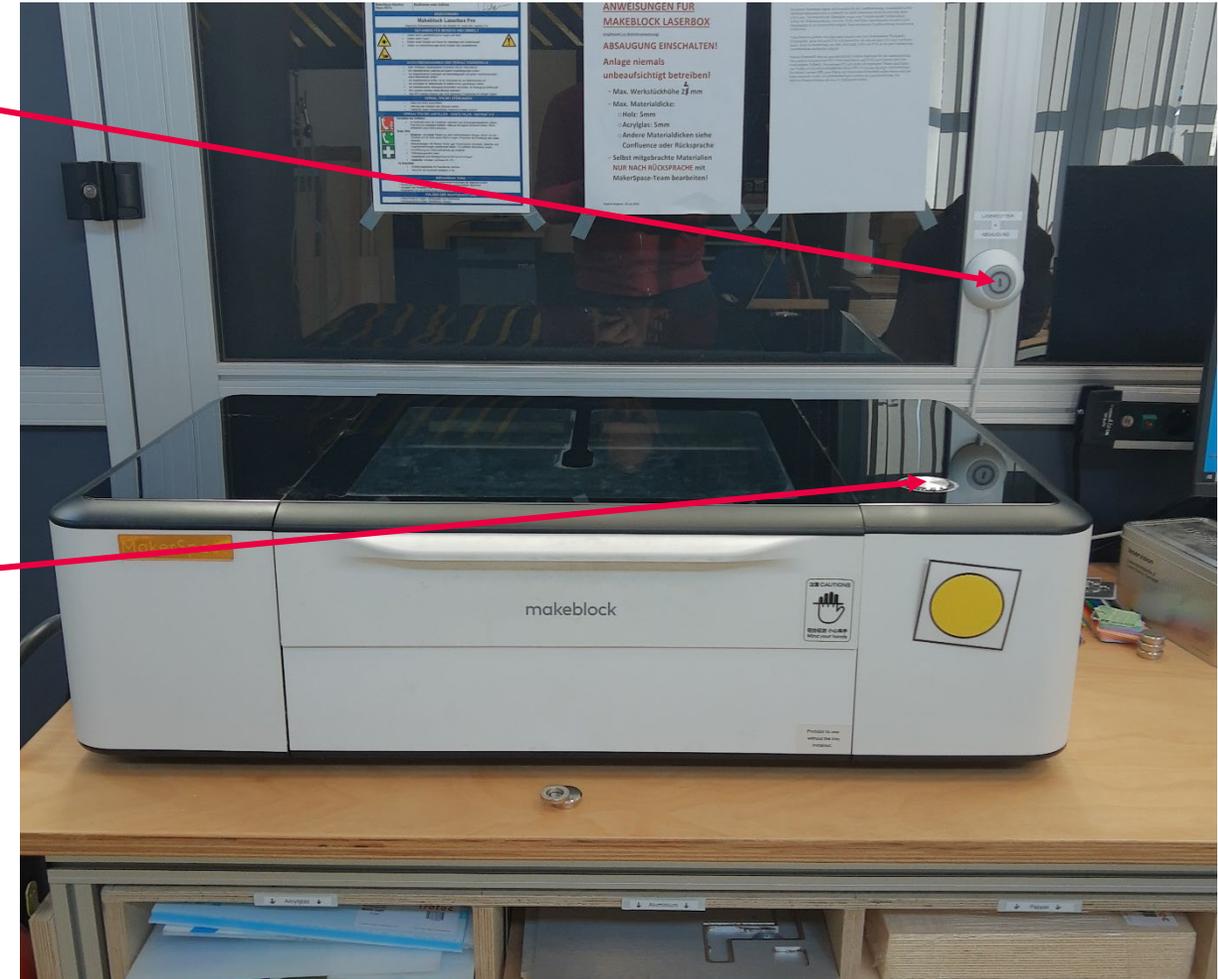
1. Startknopf
2. Deckel Kamera
3. Hauptschalter
4. Materialrest Schublade
5. Laserlinsensystem
6. 2D-Achssystem
7. Schnittunterlage
8. Absauganschluss



Hardware

Bedienung

- Einschalten der Laserbox und der Absaugung über den Schalter an der Trennwand
- Die Hardware mit der Software verknüpfen
- Zum Start der Bearbeitung in der Software den Startknopf drücken
- Vorbereitete Datei an die Hardware senden
- Die Bearbeitung startet mit druck auf den Startknopf an der Hardware
- Die Bearbeitung kann jederzeit mit dem Startknopf pausiert werden
- Zum Abbruch der Bearbeitung muss nach dem Pausieren der Abbruchbutton in der Software gedrückt werden.



Hardware

Technische Daten

- CO₂-Laser
- Leistung: 40 W
- Wellenlänge: 9400 nm / 10600 nm
 - (Mittlerer Infrarotbereich)
- Arbeitsbereich 500 mm x 300 mm
- Maximale Verfahrensgeschwindigkeit 330 mm/s



Hardware

Materialparameter

		Laserschneiden		Vektor Gravur		Bild Gravur	
Material	Dicke	Laserl. /%	Gesc. mm/s	Laserl. /%	Gesc. mm/s	Laserl. /%	Gesc. mm/s
Pappelholz	3	100	30	25	80	43	330
LaserPly	1,5	75	19	29	48	29	198
Lindenholz	5	100	6	40	64	40	264
Acryl	3	100	6	50	64	50	264
Acryl	5	100	3	50	64	50	264
Laserleder	0,5	100	16	5	32	5	132
Lasergummi	2,3	100	10	90	48	90	198
TroCraft	1	100	40	22	80	55	330
Aluminium elox.	2	-	-	90	24	90	99
Pappe							
Laser Folie							



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

