



Snapmaker, die zweite

Neues Zubehör für die Multifunktionsmaschine

Seit dem ersten Test des vielseitigen Snapmakers, der kompakten Kombination aus 3D-Drucker, CNC-Fräse und Lasergravierer, hat sich etwas getan. Der Hersteller bietet neben einer stark verbesserten Software einen sehr praktischen Gehäusebausatz sowie einen leistungsfähigeren 1,6-W-Laser an, der deutlich mehr Performance verspricht als der serienmäßige 200-mW-Laser. Wir haben die Erweiterungen getestet.



Wohlfühlfaktor für 3D-Drucke

Der 3D-Druckkopf des Snapmakers liefert zusammen mit den einfachen und präzisen Voreinstellungen eine sehr gute Qualität ab, wie in unserem Testbericht zum Snapmaker [1] zu sehen ist. Dennoch ist das Gerät den Schwierigkeiten ausgesetzt, die nahezu alle erleben, wenn es um den Druck großer Objekte und erst recht solcher mit ABS-Filament geht – aufgrund von Temperaturschwankungen im Bauraum und ungenügend gelenkter Kühlung hebt das Objekt an der Grundfläche an einer Ecke ab (Warping, siehe Bild 1). Da helfen manchmal selbst ein dickes Raft (sorgt für besseren Halt auf dem Druckbett) und eine deutliche Temperaturanhebung des Heizbetts oder spezielle Haftungskleber nicht.

Eine ganz deutliche Verbesserung kann man mit zwei Maßnahmen erzielen. Einmal eine punktgenaue und bedarfsgerecht gesteuerte Kühlung. Hierzu gibt es zahlreiche selbst konstruierte Beispiele wie unter [2]. Die zweite Maßnahme ist ein geschlossener

Bauraum. Der dämpft nicht nur Geräusche und verhindert beispielsweise beim Fräsen mit dem Snapmaker das Herumfliegen von Spänen – nein, seine Hauptaufgabe ist das Herstellen eines gleichmäßigen, von Zugluft bzw. überhaupt Luftbewegungen ungestörten Temperaturniveaus um das Druckobjekt herum.



Bild 1: Typisches Warping – durch unterschiedliche Abkühlungseffekte hebt die Grundfläche an einer Ecke ab und verkrümmt sich.



Bild 2: Übersichtlich, sauber sortiert, mit guter Dokumentation und sogar mit Werkzeug kommt der Gehäusebausatz ins Haus.



Bild 3: Mitgedacht – die Schutzfolien sind bequem und material-schonend abnehmbar.



Bild 4: Einfache Konstruktion – über Eckstücke verschraubte Schienen nehmen die Gehäusescheiben auf.



Bild 5: Hier ist die in die Gehäusekonstruktion eingesetzte Grundplatte mit den Aussparungen für die Füße des Snapmakers zu sehen.



Bild 6: Die mitgelieferten und über ein Kabel an einen freien Port der Steuerelektronik angeschlossenen Türkontakte sorgen für ein sofortiges Abschalten des Lasers beim Öffnen einer der beiden Türen.

Diesem und weiteren Problemen ist das erste Zusatzangebot zum Snapmaker, ein passendes Gehäuse, gewidmet. Es kommt in der typisch wohlgeordneten und übersichtlichen Verpackung als Bausatz ins Haus (Bild 2). Zum Bausatz gehört, wie vom Snapmaker bekannt, eine reich bebilderte und fehlerlose Aufbauanleitung. Dank dieser ist der Bausatz sehr schnell aufgebaut, das benötigte Werkzeug wird mitgeliefert.

Die insgesamt sechs als Gehäusewände dienenden Sichtscheiben sind verwechslungssicher beschriftet und mit doppelseitiger Schutzfolie versehen, deren Abziehen besonders einfach gemacht wird, um keine Kratzer in der Scheibe zu erzeugen (Bild 3).

Die Konstruktion des Gehäuses ist sehr einfach und entsprechend schnell zusammengebaut: Kunststoff-Eckprofile werden an drei Seiten mit den Halteschienen für die Gehäusescheiben versehen (Bild 4) und diese dann in einer vorgegebenen Reihenfolge und Lage eingebaut (Bild 5). Ein durchdachtes Detail sind die Türkontakte an den beiden nach links und vorn öffnenden Türen (siehe Bildstrecke in Bild 6). Nicht nur die dunkle Färbung der Scheiben sorgt beim Umgang mit dem Laser für

Sicherheit, auch die Kontakte sind in der aktuellen Firmware des Geräts [3] eingebunden – sie schalten den Laser sofort ab, wenn eine Tür geöffnet wird. Das schafft vor allem für Dritte Sicherheit, für den Operator liegt ja der Grundausstattung des Geräts bereits eine passende Laser-Schutzbrille bei.

Auf die Rückseite des Gehäuses kommt der vom Snapmaker abzumontierende Spulenhalter für die Filamentspule (Bild 7). Hier ist auch die Abluftöffnung des Gehäuses zu sehen. Diese ist vielseitig nutzbar und besonders nützlich, wenn ABS verarbeitet oder mit dem Laser gearbeitet wird.

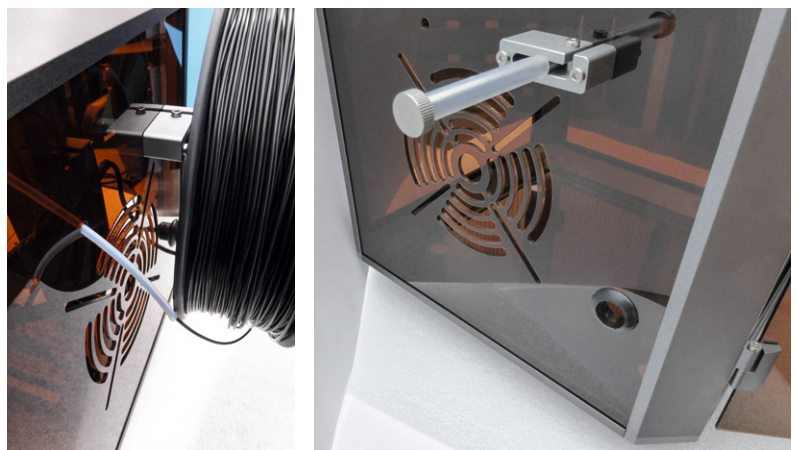


Bild 7: Der Filamentspulenhalter wird außen angebracht, im rechten Bild sind die Öffnungen für Filter, Kabel und Führung für das Filament zu sehen.



Man kann hier einen Filter, etwa einen HEPA- oder auch ein Aktivkohle-Filter, wie man es vom Lötrauch-Absorber kennt, anbauen, einen Abluftschlauch anschließen und eine großflächige und langsam laufende Absaugung installieren.

Über zusätzliche Öffnungen führen ein zusätzlicher Teflon-Führungs-Schlauch das Filament (**Bild 8**) und eine Gummitülle das Stromversorgungskabel (**Bild 9**) ins Gehäuse. Nach dem Einsetzen des Snapmakers in das Gehäuse, dem Anschluss der Kabel und dem Einführen des Filaments ist die Kombination einsatzbereit. Das Ganze dauert, selbst wenn man sich viel Zeit lässt, keine Stunde.

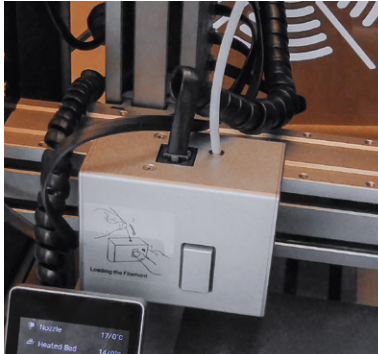


Bild 8: Die Filamentführung wird direkt in den Extruder eingesetzt.



Bild 9: Der Entstörfilter des Stromversorgungskabels passt genau in die Gummidurchführung für das Kabel.

Und damit ist der Snapmaker einsatzbereit für das 1,6-W-Lasermodul. Ohne das Schutzgehäuse [4] sollte man dieses keinesfalls betreiben, da insbesondere Dritte stark gefährdet sind (siehe Sicherheitshinweise).

Laser mit mehr Power

Das ursprünglich mit dem Snapmaker gelieferte Lasermodul liefert 200 mW – was es kann, haben wir unter [1] ausführlich erläutert. Die Vorabansichten des Herstellers zum angekündigten 1,6-W-Laser (**Bild 10**; **Bild 11** zeigt diesen im typischen Snapmaker-Modulgehäuse) waren vielversprechend. Nun werden Besitzer leistungsstarker Laser wie der bekannten China-40-W-CO₂-Laser sofort einwenden, dass auch diese Diodenlaser-Leistung für das Schneiden zahlreicher Materialien und Materialstärken nicht ernst zu nehmen ist. Natürlich wird niemand annehmen, dass der kleine Diodenlaser Wunder vollbringt. Im Test hat sich jedoch erwiesen, dass er für viele Zwecke sehr gut einsetzbar ist, etwa im Modellbau.

Die allerersten Fokussierungsversuche zeigten anschaulich, dass der „große“ Laser andere Leistungen vollbringt als sein kleiner Bruder. In **Bild 12** ist die Folge eines Fokussiervorgangs an einem doppelseitig mit einer Gravurschicht versehenen 1,5-mm-PP-Kunststoffstück zu sehen. Die Punktreihe rechts gibt die 6-%-Vorgabe beim normalen Fokussieren über die Software wieder, der dickere Punkt ist ein „glatter Durchschuss“ mit 1x 100 % für einige Sekunden. Das schafft der Laser also in einem Schritt je nach Material und Einstellung der Software. An diesem Muster (40 x 15 mm) ist übrigens an den seitlichen Rändern zu sehen, wie es sich auswirkt, wenn man bei der Vorbereitung der Datei die Dichte mit einem sehr geringen Wert angibt. Dann entsteht keine durchgehende Schnittlinie, sondern ein Punktmuster, das später aus dem Nutzen ausgebrochen (das geht sehr leicht) und nachbearbeitet werden muss. Auf der anderen Seite spart dieses Vorgehen Zeit, und man schont das Material. Der typische starke Brennrand an der Oberfläche und den Schnittkanten ist nicht so stark ausgebildet. Überhaupt – wenn man Kunststoff bearbeitet, der eine Schutzfolie trägt, sollte man diese auf dem Material lassen und erst später nach dem Schneiden abziehen, dann ist ein wesentlicher Teil der Brennschichten bereits beseitigt. Den Rest kann man je nach Material abwaschen oder vorsichtig abschleifen. Über das Schneiden von Balsa, Papier, Pappe, Leder muss man hier nicht reden, das sind die typischen weichen Materialien, die dieser Laser gut beherrscht.

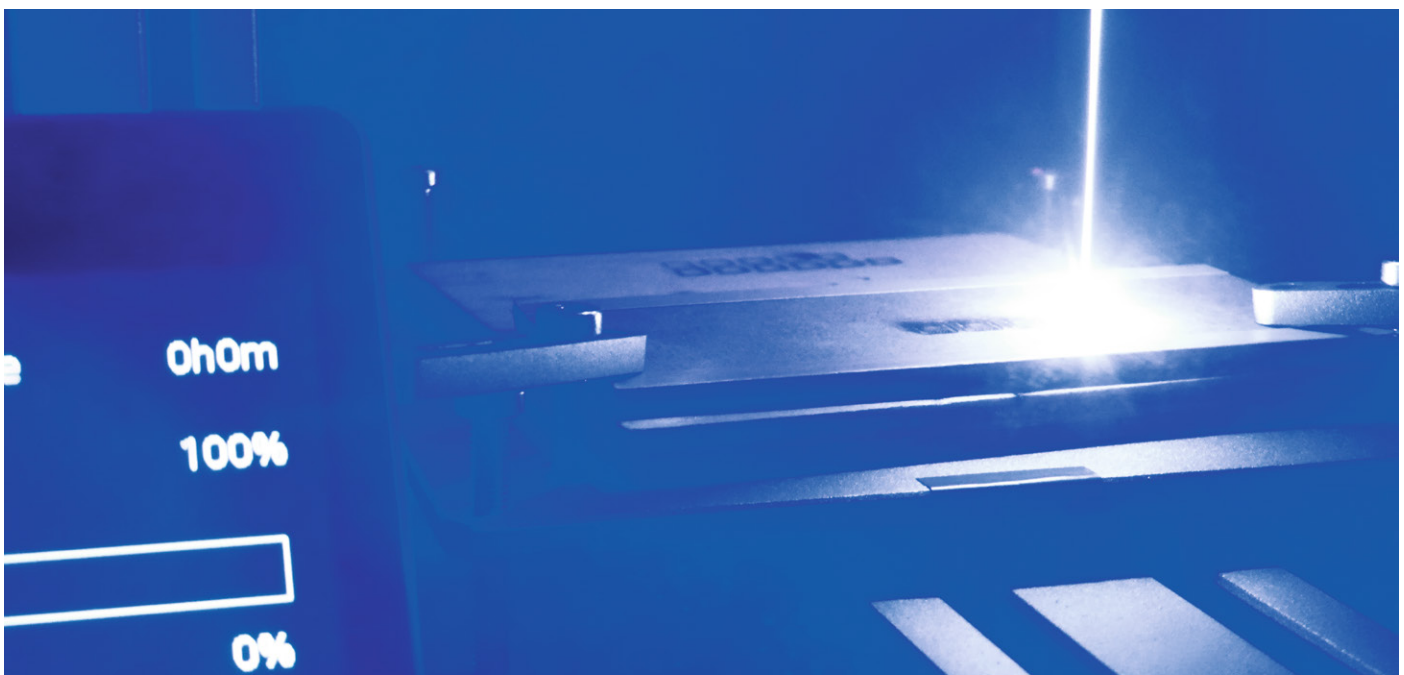


Bild 10: Das 1600-mW-Lasermodul mit einer Wellenlänge von 445 nm in Aktion.



Bild 11: Der 1,6-W-Laser ist in ein genau zum System passendes Gehäuse eingebaut und wird ebenso einfach an der Z-Achse montiert. Die Laser-Schutzbrille ist bei der Arbeit mit dem Laser ein absolutes Muss!

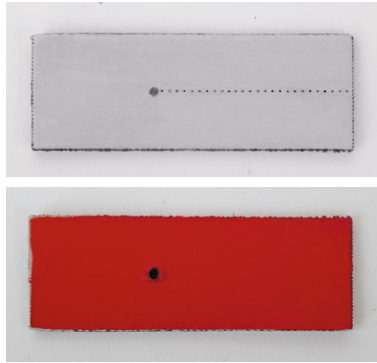
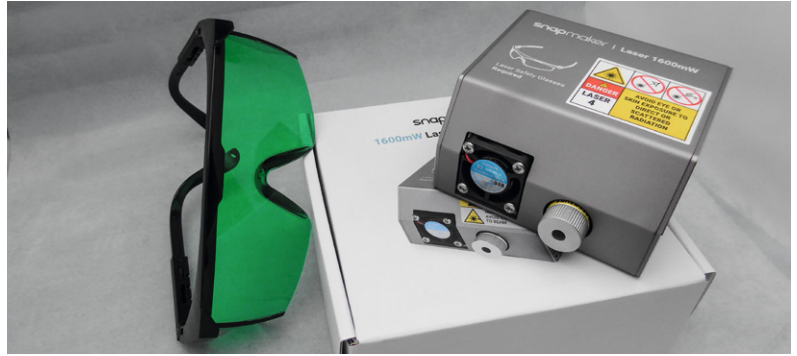


Bild 12: Erster Eindruck des Lasers – 6 % zu 100 % in relativ weichem Kunststoff, 1,5 mm stark

Wir haben eher versucht, dickere und härtere Materialien wie z. B. Schichtholz zu schneiden. Das dauert zwar, aber es geht. In Bild 13 kann man anschaulich sehen, wie tief der Laser bereits nach wenigen Durchgängen in weiches Holz schneiden kann, es handelt sich um 5-mm-Schichtholz (Sperrholz).

Wenige Durchgänge? Ja, ohne die geht es nicht. Um stärkere und härtere Materialien schneiden zu können, hat sich der Hersteller etwas einfallen lassen. In der aktuellen Software (man sollte ohnehin öfter nach einem Update schauen, die Software wird ständig verbessert) kann man zahlreiche Einstellungen treffen, die eben die genannten Möglichkeiten der Materialbearbeitung bieten. So kann man neben der Dichte vor allem die Anzahl der Durchgänge der Bearbeitung und den jeweiligen Vorschub des Fokussierungspunkts im Material festlegen (Bild 14). Das ist im erheblichen Maße abhängig von der Materialart und der zu schneidenden Materialstärke, hier lohnt es, sich beim meist verwendeten Material an das optimale Ergebnis heranzutasten und sich zu den Einstellungen Notizen zu machen. Hat man die richtige Einstellung gefunden, schneidet der Laser glatt und sauber. Freilich bleiben die typischen Brennrisse nicht aus – deshalb sollte man auch keine zu geringe Arbeitsgeschwindigkeit wählen, um die Ausbildung dieser Ränder in Grenzen zu halten. Wie das in 5-mm-Schichtholz bei unserem 40x15-mm-Musterschnitt aussieht, erkennt man in Bild 15 in der Nahaufnahme. Einige Striche mit Schleifpapier später sind die Brennspuren schon fast verschwunden (Bild 15 rechts).

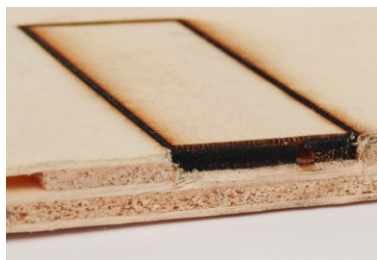


Bild 13: Je nach Holzart genügen wenige Durchgänge für das Schneiden – hier haben wir das Ende des 5-mm-Bretts abgenommen, um den Schnittfortschritt zu zeigen.

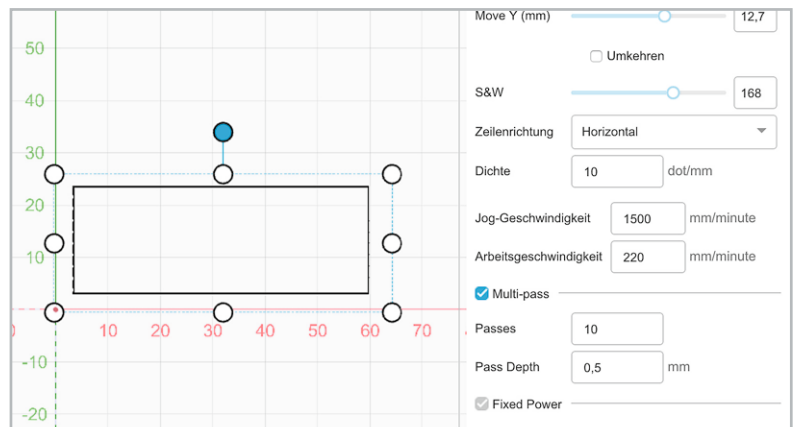


Bild 14: In den Programmeinstellungen kann man die Anzahl der Durchgänge, den Vorschub und weitere Bedingungen genau nach Material festlegen.

Bild 15: Das Schnittergebnis in 5-mm-Sperrholz, links nach dem Schnitt, rechts nach kurzer Bearbeitung mit Sandpapier. Bei stärkerer Nachbearbeitung kann man die Brennspuren nahezu vollständig beseitigen.



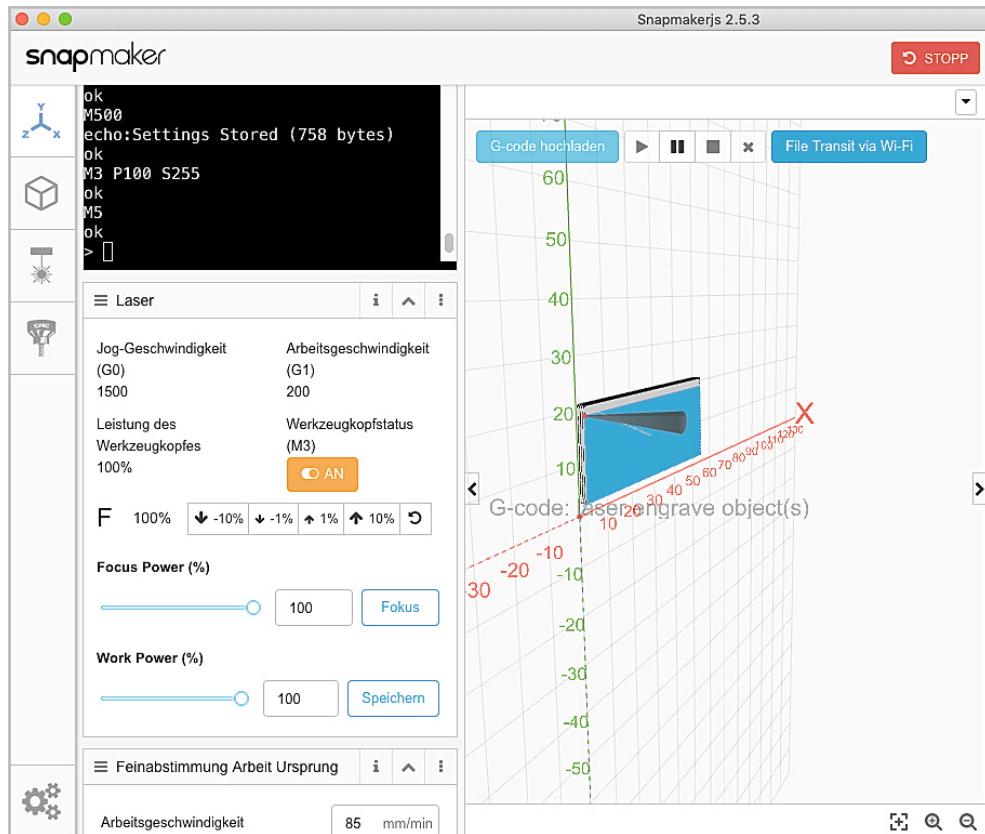


Bild 16: Der Fortschritt des Laserschnitts ist in der Programmvisualisierung verfolgbar.

Das Ganze kann einige Zeit in Anspruch nehmen, das Ergebnis ist durchaus akzeptabel. Den Vorgang des schichtweisen Schneidens kann man auch in der Software verfolgen (Bild 16), das Programm berechnet u. a. die Restzeiten und gibt einen aktuellen grafischen Status aus.

Fazit

Ergebnis der ersten Tests mit dem Laser: Man muss sich vor allem mithilfe der Software an ein jeweils optimales Ergebnis herantasten – ad hoc geht es nicht, aber es geht.

Mit ein wenig Geduld und systematischem Vorgehen kann der 1,6-W-Laser [4] bereits eine Menge leisten und zahlreiche Aufgaben erledigen.

Im Übrigen hilft ein Blick in den Snapmaker-Blog unter [3], in dem zahlreiche Nutzer bereits ihre Ergebnisse mit verschiedenen Materialien beschrieben haben. **ELV**



Weitere Infos:

- [1] Vorstellung des Snapmakers im ELV Journal 1/2019: <https://www.elv.de> Webcode #10266
- [2] Kühldüse bei thingiverse: <https://www.thingiverse.com/thing:2757461>
- [3] Snapmaker-Homepage: <https://snapmaker.com/>
- [4] Snapmaker-Produktseite im ELV Shop: <https://www.elv.de> Webcode #10245



Sicherheits- und Gefahrenhinweise – bitte unbedingt beachten!



Drucken Sie Filamente, die Luft-Schadstoffe beim Schmelzen erzeugen können, z. B. ABS, niemals ohne ausreichende Raumbelüftung. Sorgen Sie ggf. für eine geeignete Abluftführung. Das Einatmen von beim Schmelzschildrucken entstehenden Schadstoffen kann zu Erkrankungen und Unfällen führen!



Sorgen Sie bei Einsatz des Lasers für eine ausreichende Raumbelüftung bzw. Filterung/Abführung der Abluft, z. B. durch Aktivkohlefilter. Je nach Material können erhebliche Schadstoffkonzentrationen (Feinstaubpartikel, gasförmige Zersetzungsprodukte je nach bearbeitetem Material) entstehen, die zu Gesundheitsbeeinträchtigungen führen können.

Der Laser des Geräts kann sowohl erhebliche Verbrennungen beim Hautkontakt als auch schwere Augenschäden durch Hineinblicken in den Laserstrahl hervorrufen. Dies gilt auch beim Verfolgen des fokussierten Laserstrahls auf dem Material. Tragen Sie deshalb bei der Arbeit mit dem Laser die mitgelieferte Laserschutzbrille (grün) bzw. eine zertifizierte Laserschutzbrille für den Wellenbereich 405–450 nm.

Der Laser entspricht der Laser-Klasse 4. Er kann auch Materialbrände oder Explosionen auslösen.

Der Laser darf nur bestimmungsgemäß für das Gravieren und Schneiden von vom Hersteller festgelegten Materialien eingesetzt werden.

Für den Schutz Dritter vor Laser-Exposition darf der Laser nur mit dem für das Gerät vorgesehenen Schutzgehäuse und nur bei Nutzung der Sicherheitsvorrichtungen (Türkontakte) zur Schnellabschaltung des Lasers bei Öffnen des Gehäuses eingesetzt werden.

Nur vom Hersteller benannte Materialien bearbeiten – keine reflektierenden Materialien bearbeiten. Gefahr der Netzhautverbrennung durch reflektiertes Laserlicht!