

DIY-Gehäuse schnell gebaut

Durch die geschickte Kombination von Baumarktmaterial wie Holzplatten für den Korpus und Aluprofilen für die Frontplatte entstehen mit minimalem Werkzeugaufwand wertige, professionell anmutende Gehäuse für selbst gebaute Geräte. Hier ist das Rezept dafür.

von Kurt Diedrich



Erst durch Knöpfe, Schalter und Buchsen wird eine nackte Platine zu einem fertigen Gerät, das man zum Beispiel im Labor einsetzen kann. Während heute fast alle benötigten Bauteile für die Elektronik im Internet zu finden sind, ist es um die Vielfalt der dazu notwendigen Gehäuse oft weniger gut bestellt. Viele der im Versandhandel angebotenen Exemplare aus Kunststoff erinnern eher an Dosen zur Aufbewahrung von Pausenbrotten als an die schicken Gehäuse renommierter Gerätehersteller, sodass oft nur der Selbstbau in Frage kommt. Der scheitert jedoch häufig am mangelnden handwerklichen Know-how. Dieser Beitrag zeigt, wie sich mit gut erhältlichen Materialien auf einfache Weise ein ansprechendes Gehäuse herstellen lässt. Die sich ergebende Frontplattenhöhe von 4 beziehungsweise 6 Zentimetern ist für viele Laborgeräte ein geeignetes Maß, das zudem noch das Übereinanderstapeln mehrerer solcher Gehäuse erlaubt.

Zeitbedarf

Die hier gezeigte Anleitung ist allerdings nichts für Ungeduldige: Obwohl die Bearbeitung und die Montage der Teile in vier bis fünf Stunden zu schaffen ist, sollte man für die komplette Bauzeit dennoch etwa vier bis fünf Tage veranschlagen, weil das Trocknen des Klebstoffs mehrere Stunden und das Trocknen der idealerweise zweimal aufgetragenen Lack-schicht sogar jeweils zwei Tage benötigt. Die Wartezeit lässt sich durch das Anfertigen der Frontplattenfolie überbrücken, ein Vorgang, der je nach Zeichentalent und Übung im Umgang mit Grafik-Software und tückischen Klebefolien schon mal einen Tag oder länger dauern kann.

Kosten

Da die Preise für Holz zurzeit stark variieren, lassen sich keine genauen Angaben zu den Gesamt-Materialkosten machen, die sich durchaus auf 30 bis 40 Euro belaufen können. Hinzu kommen noch einmal ca. 10 bis 20 Euro

Kurzinfo

- » Gehäuse auf Maß mit Baumarktmaterial
- » Stapelbar, robust und optisch ansprechend
- » Frontplattenbeschriftung aus dem Fotodrucker

Checkliste



Zeitaufwand:

4 bis 5 Stunden reine Arbeitszeit, wegen Trockenzeiten verteilt auf 4 bis 5 Tage



Kosten:

40 bis 60 Euro, je nach Größe



Computer:

mit CAD- oder Vektorgrafiksoftware und Drucker für Fotopapier

Werkzeug

- » Säge für Holz mit Gehrungslade oder Gehrungssäge
- » Metallsäge
- » Feile für Metall
- » Bohrmaschine möglichst mit Bohrständler, Bohrer verschiedener Durchmesser, eventuell Bohrfräser oder Stufenbohrer
- » Oberfräse oder Schwingschleifer zum Abrunden der Kanten, optional
- » Hammer und Körner
- » Holzleim und Zwingen zum Pressen
- » Alleskleber
- » Cutter oder Lochstanz-Werkzeug
- » Schleifpapier
- » Lackroller

Material

- » 2 Multiplexplatten 8 bis 12mm stark, Maße nach eigenem Bedarf, für Deck- und Bodenplatte (identische Abmessungen)
- » Buchenleisten 4 bis 6cm breit, Länge ausreichend für zwei Seitenwände und eine Rückwand
- » Alu-Winkelschiene ebenfalls 4 bis 6cm breit, wie die Buchenleiste, für die Frontplatte
- » 4 Holzleisten Länge wie Höhe der Frontplatte, Querschnitt 1,5 bis 2cm im Quadrat
- » 4 Gehäusefüße
- » Fotopapier für den Drucker
- » transparente Klebefolie
- » Holzschrauben zur Deckelbefestigung, Torx empfohlen
- » farbloser Lack etwa Parkett- oder Bootslack

Mehr zum Thema

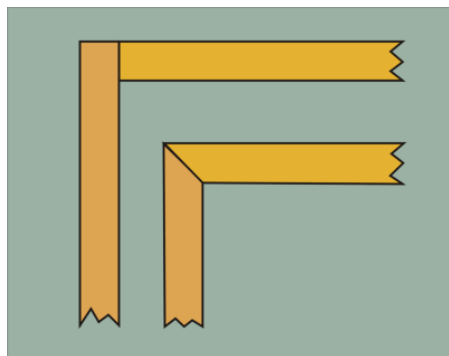
- » Dominik Laa, Gehäuse aus dem 3D-Drucker, Make 2/19, S. 18
- » Carsten Meyer, Maßgeschneiderte Gehäuse, c't Hacks 3/14, S. 58

Alles zum Artikel im Web unter make-magazin.de/xp5j

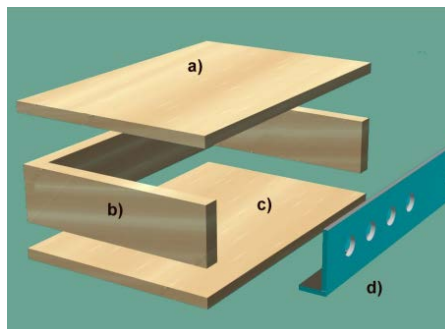


Sicherheitshinweise

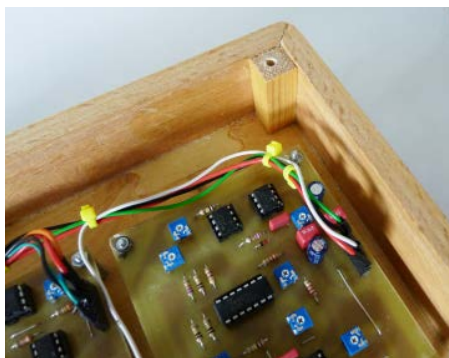
Dass man im Umgang mit Elektrowerkzeugen besonders vorsichtig sein muss, versteht sich von selbst. Besonders beim Bohren von Löchern in Metall können uns Schutzhandschuhe vor Schäden durch rotierende Bohrspäne bewahren. Vor umherfliegenden Metallspänen (und Holzsplittern) schützt man sich durch spezielle Arbeitsbrillen, die auch mit optischen Gläsern erhältlich sind. Beim Schleifen, Schmirgeln und Feilen ist eine Staubmaske empfehlenswert, da das Einatmen von Holzstaub gesundheitsschädlich sein kann.



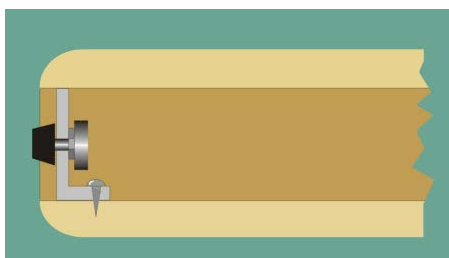
1 Montage der Seitenteile: rechtwinklig oder auf Gehrung



2 Anordnung der Einzelteile: a) Deckplatte (nicht verleimen), b) Seitenteile, Rückwand, c) Bodenplatte, d) Frontplatte (Alu-Winkelpprofil)



3 Befestigungsleisten für den Deckel



4 Profilansicht: Abgerundete Kanten von Deckel und Boden sowie Position der Frontplatte

ten-Bedienelemente sind in diese Kalkulation nicht mit einbezogen.

Drei Materialien

Abgesehen von einigen weiteren Kleinteilen benötigen Sie hauptsächlich drei unterschiedliche Materialien aus dem Baumarkt: *Deck- und Bodenplatte* aus Multiplex-Platten, *Seitenwände und Rückwand* aus Buchenleisten sowie eine *Frontplatte* aus einer Alu-Winkelschiene.

Deck- und Bodenplatte

Die beiden gleich großen Platten aus (empfohlen) ca. 8 bis 12mm dickem Multiplex-Material erhalten Sie am Holz-Zuschnitt Ihres Baumarktes. Prüfen Sie, ob beide Platten auch deckungsgleich sind. Die Abmessungen richten sich natürlich nach dem Innenleben Ihres Gehäuses. Eine ansprechende Form ergibt sich, wenn Länge und Breite des Gehäuses

einem DIN-A4-Blatt bzw. dessen Seitenverhältnis entsprechen, aber natürlich sind auch abweichende Maße und Verhältnisse möglich.

Achtung: Gehäuse für Schaltungen, die Wärme erzeugen, müssen mit ausreichend Lüftungslöchern versehen werden. Für eine gute Luftzirkulation empfehlen sich Löcher im Boden und im Deckel. Als Bohrschablone kann ein Lochblech aus Metall verwendet werden.

Seitenwände und Rückwand

Viele Baumärkte bieten gehobelte Buchenholzleisten von 1cm Dicke, 2m Länge und 4 bzw. 6cm Breite an. Buchenholz ist zwar sehr hart, lässt sich jedoch recht gut bearbeiten. Achten Sie darauf, dass Sie keine krummen Leisten erwischen. Schneiden Sie die Leisten mit einer guten Gehrungssäge entweder auf Gehrung oder rechtwinklig 1. Vorsicht: minderwertige Gehrungssägen oder Gehrungslehren erzeugen oft schiefe Schnitte, so dass beide Teile nicht sauber aneinander grenzen. Kleinere Fehler lassen sich jedoch mit farblich passendem Holzkitt ausbügeln.

Frontplatte

Baumärkte bieten eine breite Vielfalt günstiger Alu-Schienen mit rechtwinkligem Profil an. Wählen Sie eine Schiene, bei der eine Seite die gleiche Höhe wie Ihre Buchenholzleiste aufweist (also 4 oder 6cm). Die Breite der anderen Seite sollte ca. 1 bis 2cm betragen. Schneiden Sie die Schiene auf passende Länge und bohren Sie die Löcher für die Potis, Schalter und Buchsen (sowie die Löcher zur Befestigung am Boden), eventuell nach einem per CAD- oder Vektorzeichenprogramm gefertigten Bohrplan – dazu gleich mehr.

Bohren Sie die Löcher, nachdem sie mit einem Körner markiert wurden, zuerst mit einem dünnen, scharfen Bohrer von ca. 3 bis 4mm vor. Für größere Löcher (über 10mm) empfiehlt sich die Verwendung einer Metallfräse zum Einspannen in die Bohrmaschine (Ständerbohrmaschine empfohlen). Entfernen Sie überstehende Säge- und Bohrgrate mit einer Metallfeile.

Zusammenbau

Leimen Sie Boden und Seitenteile (Teile **b**) und **c**) auf Bild 2) mit Holzleim und Zwingen zusammen. Der klebt bereits nach ein paar Stunden extrem fest. Verleimen Sie kleine Holzstäbe mit 4 oder 6cm Länge und ca. 1,5 bis 2cm Kantenbreite an den Innenseiten, damit die Schrauben zur Befestigung des Deckels guten Halt finden und nicht zu dicht am Rand sitzen 3).

Bohren Sie nun ein Loch an jeder Ecke des Deckels, das dem Durchmesser der Befestigungsschrauben entspricht. Ich empfehle Torx-Holzschrauben, da Kreuzschlitzschrauben schnell ausleiern. Runden Sie die oberen Kanten des (festgeschraubten) Deckels und die unteren Kanten des Bodens mit einer Oberfräse oder mit einem Schwingschleifer ab. Dies erfordert allerdings etwas Übung 4).

Lackierung

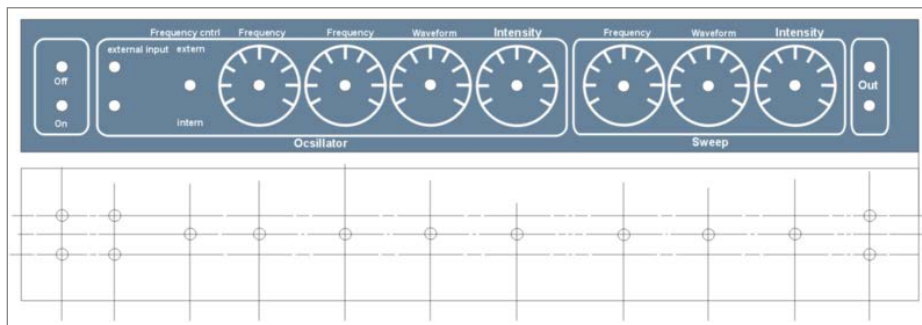
Mein Vorschlag: Lackieren Sie das fertige Gehäuse (ohne Frontplatte) innen und außen mit farblosem Parkett- oder Bootslack. Dadurch wird die Maserung des Holzes deutlich hervorgehoben. Nach der ersten Lackierung könnten sich die Fasern des Holzes von Deckel und Boden aufrichten, sodass die Oberfläche rau wird. Bearbeiten Sie das Gehäuse in diesem Fall mit ganz feinem Schmirgelpapier und tragen Sie eine zweite Lackschicht auf. Lassen Sie den Lack zwischen den einzelnen Arbeitsschritten mindestens zwei Tage lang trocknen. Niemals schmirgeln, wenn sich der Lack noch klebrig anfühlt.

Tragen Sie den Lack mit einer Schaumstoff-Lackrolle auf und vermeiden Sie unschöne, herabrinneende Lacktropfen. Man erkennt sie am besten, wenn sich das Gegenlicht in der Oberfläche spiegelt.

Frontplatten-Beschriftung und -Montage

Zeichnen Sie mit einem CAD- oder Vektorzeichenprogramm wie *CorelDraw* oder *Inkscape* die zum Gehäuse passende Frontplatte mit Beschriftung, den Skalen für die Potis und eventuellen Symbolen. 5 zeigt die Vorlage für ein Beispiel, 6 die fertige Frontplatte. Drucken Sie die farbige Frontplatte mit einem Tintenstrahldrucker auf Fotopapier. Ein zusätzlicher schwarzweiß-Ausdruck kann als Bohrplan verwendet werden.

Bekleben Sie Vorder- und Rückseite des Ausdrucks mit hochwertiger und möglichst dicker, durchsichtiger Klebefolie. Hierbei ist größte Sorgfalt und Sauberkeit erforderlich, damit kein Staub und Schmutz unter die Folie kommen und sich beim Aufkleben keine Luftblasen bilden. Das geht am besten zu zweit und mit einem Tuch zum Andrücken. Wer ein Laminiergerät in passender Größe hat, kann auch das



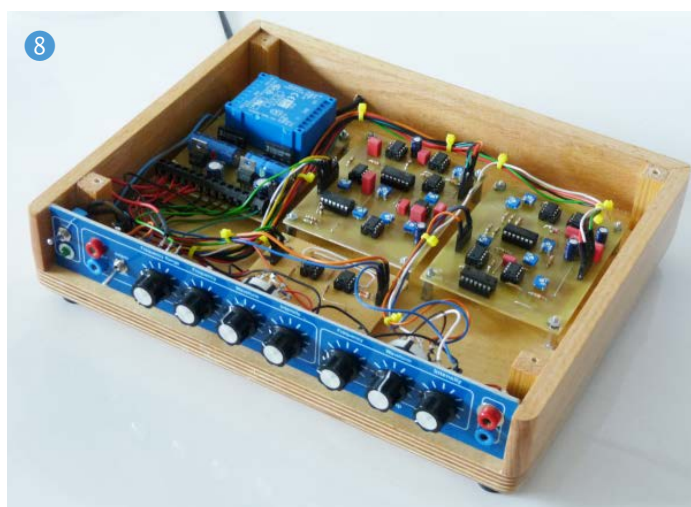
5 Frontplattengrafik und Bohrplan



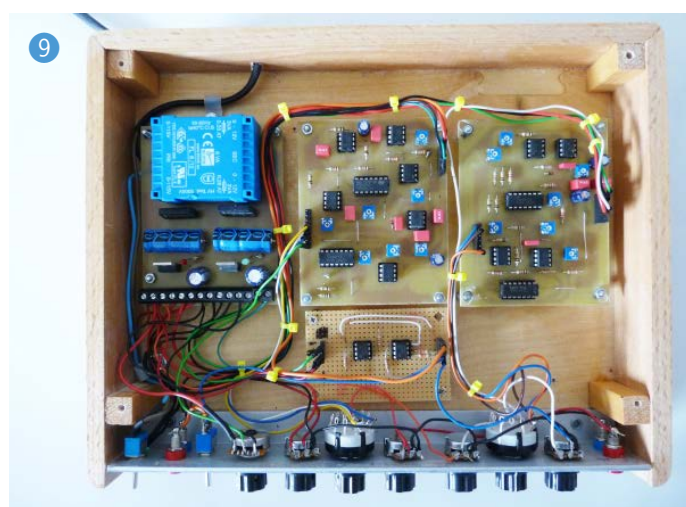
6 Die fertige Frontplatte meines selbst-gebaute Funktionsgenerators



7



8



9

für diesen Zweck benutzen. Schneiden Sie anschließend die gedruckte Frontplatte so aus dem Fotopapier, das sie etwas größer als die Alu-Schiene ist, damit genügend Spielraum zum Verschieben und Anpassen existiert.

Schneiden Sie die Löcher für die Potis, Buchsen und Schalter mit einem Cuttermesser (oder besser noch einem Lochstanz-Werkzeug) aus und kleben Sie die danach mit einem gut verteilten Alleskleber-Film versehene Folie auf die Alu-Schiene, und zwar so, dass die Löcher in der Folie und in der Alu-Schiene zur Deckung kommen.

Wenn der Kleber getrocknet ist, können Sie die Ränder der überstehenden Folie mit einem Cuttermesser entlang den Kanten der Alu-Schiene abschneiden. Eventuell in ihrer Position geringfügig abweichende Löcher in der Alu-Schiene können Sie noch mit einer Metall-Rundfeile an den Ausdruck anpassen. Damit sich der Fotopapier-Ausdruck an den Rändern nicht ablöst, sollte er mit einer weiteren Klar-sichtfolie überklebt werden, deren Ränder um die Ränder der Alu-Schiene herumgebogen werden. Damit keine Luftblasen an den Kanten entstehen, empfiehlt sich ein festes Anreiben über die Kanten mit einem Tuch.

Befestigen Sie nun die Frontplatte wie in 4 gezeigt am Gehäuseboden.

Der letzte Schliff

Nun fehlen nur noch das Anbringen passender Gehäusefüße und die Montage der Frontplatten-Elemente, um Ihrem selbstgebaute Gehäuse den letzten Schliff zu verleihen. Die

Platinen im Inneren werden über Distanzhülsen mit dem Gehäuseboden verschraubt. Die Bilder 7 bis 9 zeigen meinen nach diesem Muster selbst gebaute Funktionsgenerator, Bild 10 einen ELF-Receiver mit Arduino-Recorder. —pek



10