

# 3D-Druck Drehknöpfe

Erwin Hackl OE5VLL

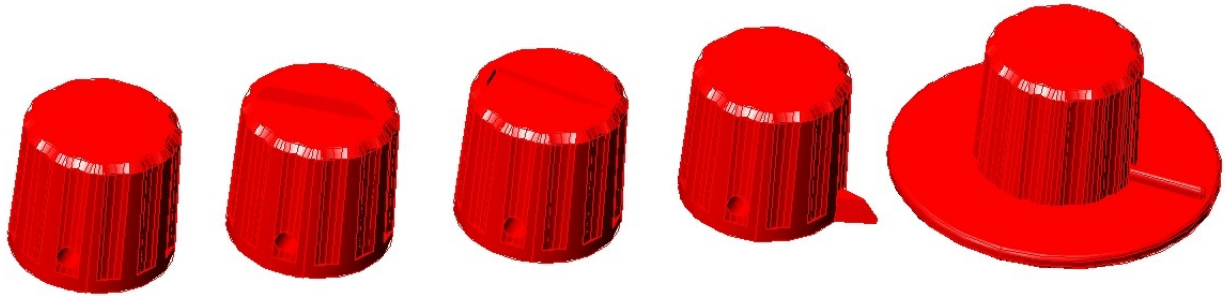


## Wie es dazu kam:

Hat man einen 3D-Drucker, dann will man damit auch etwas ausdrucken. Am Anfang sollten es einfachere Sachen sein und was bietet sich da für einen Elektronikbastler an: Drehknöpfe. Hier gibt es ein sehr reichhaltiges Betätigungsfeld. Die kann man immer brauchen und sie sind auch meist einfach zu konstruieren. Sie bieten sich auch an, diverse Tests mit dem Drucker durchzuführen bzw. auch um unterschiedliches Filament auszuprobieren, da sie üblicherweise relativ wenig Druckmaterial verbrauchen.

Man kann sicherlich auch viele Modelle aus dem Internet (z. B. [www.thingiverse.com](http://www.thingiverse.com) etc.) herunterladen, aber selber gezeichnete Modelle haben halt den Vorteil, dass man sie exakt nach eigenen Wünschen erstellen kann. Auch wenn man einen nicht mehr erhältlichen Knopf als Ersatzteil braucht ist das ein Vorteil.

So sehen die hier vorgestellten Drehknöpfe im CAD-Programm aus.

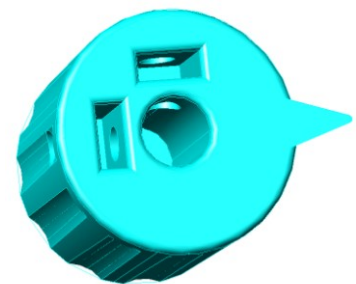


### Die Verwirklichung:

Wenn man einen Drehknopf zeichnet hat man die Möglichkeit, ein vorhandenes Modell nachzuzeichnen oder eine Eigenkreation zu schaffen. Es ist dann ein leichtes, das Modell in unterschiedlichen Varianten zu konstruieren. Das hat dann den Vorteil, dass man sich dann aussuchen kann, welcher Knopf für einen bestimmten Zweck am besten passt. Zusätzlich hat man auch die Möglichkeit, unterschiedliche Komponenten wie Tasten, Abdeckungen etc. zueinander passend zu konstruieren.

Zwei wesentliche Eigenschaften von Drehknöpfen müssen auf jeden Fall beachtet werden: Für welchen Achsdurchmesser und welche Art der Befestigung der Knopf passen soll. Hier hat man keine Wahlmöglichkeit, wenn bereits feststeht, für welches Potentiometer oder Sonstiges der Knopf bestimmt ist.

Bei der hier vorgestellten Drehknopfserie wurde für die Befestigung mittels wahlweise einer oder zwei Madenschrauben (die Zweite kann einfach weggelassen werden) entschieden. Als Befestigung sind 2 Schlitz von unten zum Einschieben von jeweils einer M3-Mutter vorgesehen. Die Schlitz sind so knapp ausgeführt, dass die Muttern zwar etwas streng eingeschoben werden müssen, fallen aber dann nicht mehr von selber heraus. Durch die horizontalen „Bohrungen“ können dann M3-Madenschrauben hineingedreht werden und so der Knopf an der Achse befestigt werden.



Achtung: Filament mit geringer Drehzahl bohren. Unbedingt Überhitzung des Kunststoffes vermeiden – wird schon ab Temperaturen von ca. 60° C weich und „schmiert“ sich dann.

Die hier vorgestellten Drehknöpfe gibt es in jeweils 2 x 5 Varianten:  
5 Bauformen wie abgebildet, jeweils für 4-mm- und für 6-mm-Achsen.

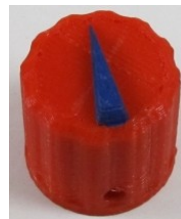
Variante A:

Als einfacher Knopf



Variante B:

Mit erhabenem Pfeil oben



Variante C:

Mit Pfeil oben als Vertiefung



Variante D:

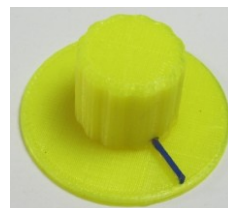
Mit abstehendem Pfeil unten



Variante E:

Mit Scheibe unten

und erhabenem Strich



## Farbgebung:

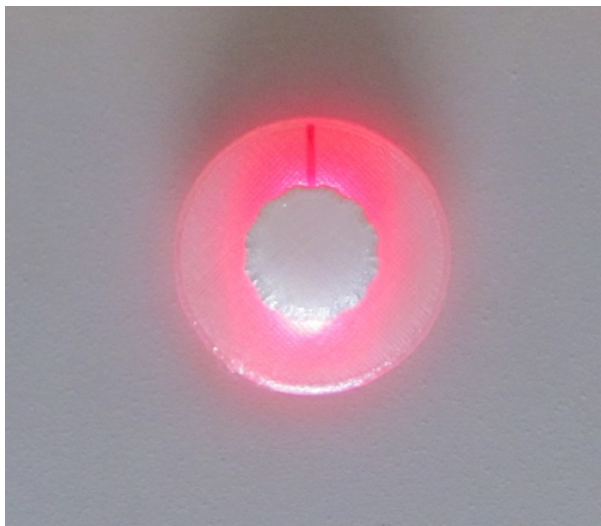
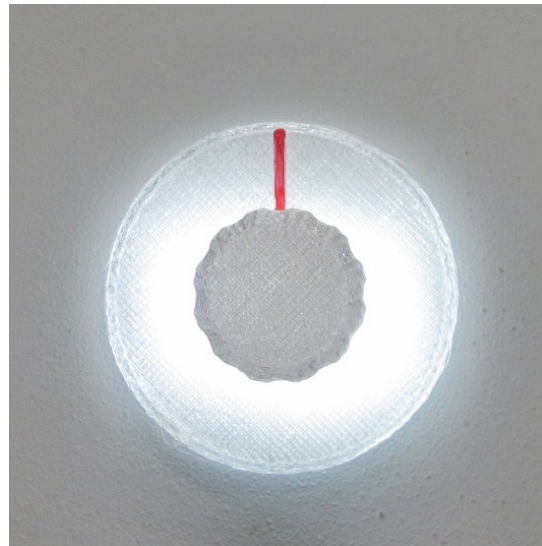
Hier hat man in erster Linie die Möglichkeit, Filament in der gewünschten Farbe zu verwenden. Aber auch Einfärbung mittels z. B. Acryl-Lack ist möglich. Dies gilt natürlich speziell für Farben, in welchen Filament nicht erhältlich bzw. vorhanden ist oder wenn ein Farbton sehr genau erreicht werden soll.

Besonders soll auf die Möglichkeit hingewiesen werden, z. B. jeweils nur den Pfeil des Knopfes in einer anderen Farbe zu gestalten. Speziell für diesen Zweck wurde Variante C mit dem vertieften Pfeil geschaffen. Man kann diese Vertiefung mit Farbe füllen, diese ist dann gegen Abrieb gut geschützt.

Es hat sich herausgestellt, dass es gar nicht so ohne weiteres möglich ist, die „Pfeile“ exakt zu bemalen. Allerdings ist es dafür meist relativ einfach, dort, wo etwas Farbe „daneben gegangen“ ist, diese mit einem feinen Messerchen wieder wegzukratzen.

## Spezialeffekt:

Drehknöpfe können auch mit farblosem Filament gedruckt werden. Das ergibt die Möglichkeit einer Beleuchtung, welche auf sehr einfache Weise realisiert werden kann. In der Frontplatte werden unmittelbar neben dem Potentiometer wie im abgebildeten Beispiel zwei oder mehr Bohrungen angebracht, durch welche dann Leuchtdioden gesteckt werden können. Den tollen Effekt sieht man auf dem nebenstehenden Foto. Speziell geeignet hierfür ist die Knopf-Variante E, da bei dieser das Licht optimal verteilt und die LEDs gut abgedeckt werden.



Mit farbigen bzw. Mehrfarb-LEDs lassen sich hier auch noch interessante Effekte erzielen. So wäre beim Eintreffen bestimmter Ereignisse ein Farbwechsel denkbar. Dies könnte beispielsweise das Einsetzen der Strombegrenzung bei einem Netzgerät oder die Aktivierung der Rauschsperrung bei einem Funkgerät sein. Hier gibt es sicherlich noch eine Menge Spielraum für Ideen und Versuche.



## Druckqualität:

Die Qualität der Ausdrücke ist von unterschiedlichen Faktoren abhängig. Sowohl der 3D-Drucker, als auch die Druck-Einstellungen und natürlich auch das Filament haben Einfluss darauf. Das ist auch der Grund, warum ich in meinen Berichten hier keine Einstellwerte oder sonstige Empfehlungen gebe. Selbst wenn jemand den selben Drucker-typ, die gleiche Düsenstärke, das selbe Filament und die gleichen Einstellungen verwendet, ist noch lange nicht gesagt, dass er zu den selben Ergebnissen kommt. Z. B. hat auch die Kühlung des Filaments während des Druckvorgangs einen sehr wesentlichen Einfluss auf das Druckergebnis. Wesentlich ist, dass man manche Faktoren nicht so ohne weiteres beeinflussen kann. Bei jenen aber, welche beeinflussbar sind, sollte man durchaus Versuche der Verbesserung unternehmen. Prinzipiell gilt zwar, dass man sich, wenn die korrekte Funktion erfüllt wird, auch damit zufrieden geben sollte. Gerade bei Drehknöpfen kommt aber der Faktor „gefälliges Äußeres“ dazu. Hier scheiden sich gerne die Geister, denn der eine legt halt auf Perfektion in Bezug auf optische Gestaltung mehr Wert als der Andere. Hier lohnt sich aber für die Meisten, auch mal ein paar Versuche in Richtung „Perfektion der Ausdrücke“ zu starten. Bezüglich der Einstellung der Druckparameter sollte man sich am besten an die Empfehlungen der Druckerhersteller halten. Diese dann ergänzt durch die eigenen Erfahrungen sollten dann zu optimalen Ergebnissen führen. Die hier abgebildeten Drehknöpfe sind mit einer 0,3-mm-Düse und mit 0,2 mm Schichthöhe gedruckt worden.

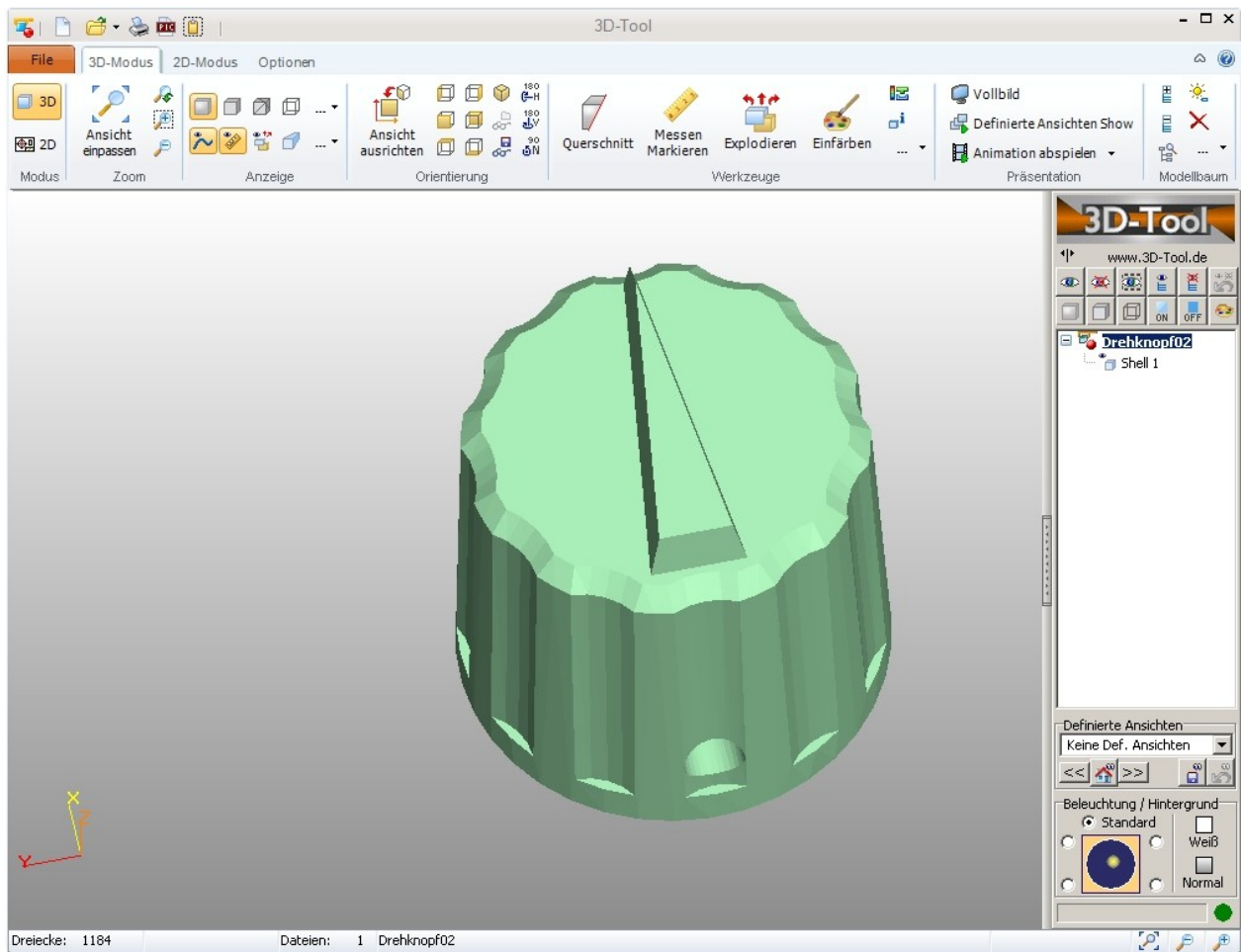


Für den Fall, dass jemand diese Drehknöpfe selber ausdrucken will, stehen selbstverständlich die \*.STL-Files zur Verfügung.

Für alle Drehknöpfe gibt es die \*.STL-Files sowohl für 4-mm- als auch für 6-mm-Achsen. Für ¼-Zoll-Achsen (6,35 mm) kann die 6-mm-Variante aufgebohrt werden. Generell werden „Bohrungen“ beim 3D-Druck eher etwas zu klein im Durchmesser. Aber es ist viel einfacher, diese etwas aufzubohren als umgekehrt.

Die Bezeichnung der \*.STL-Files beinhaltet den Buchstaben der Variante und die Ziffer 4 bzw. 6 für den Durchmesser.

Zum Betrachten von \*.STL-Files gibt es im Internet einen ausgezeichneten und in der einfachen Version kostenlosen STL-Betrachter namens „3D-Tool“.



Würde mich freuen, wenn es viele OM gäbe, denen dieser Bericht nutzt. Rückmeldungen via email sind willkommen.

Viel Spaß beim 3D-Druck wünscht

Erwin Hackl, OE5VLL email: [erwin.hackl@pc-club.at](mailto:erwin.hackl@pc-club.at)