

Anleitung zum Erstellen eines Schlüsselanhängers

Konstruktionsprogramm: Freecad V 019

Freecad ist ein frei erhältliches Open source Konstruktionsprogramm und kann im Internet unter www.freecadweb.org kostenlos und ohne Registrierung heruntergeladen und benutzt werden.

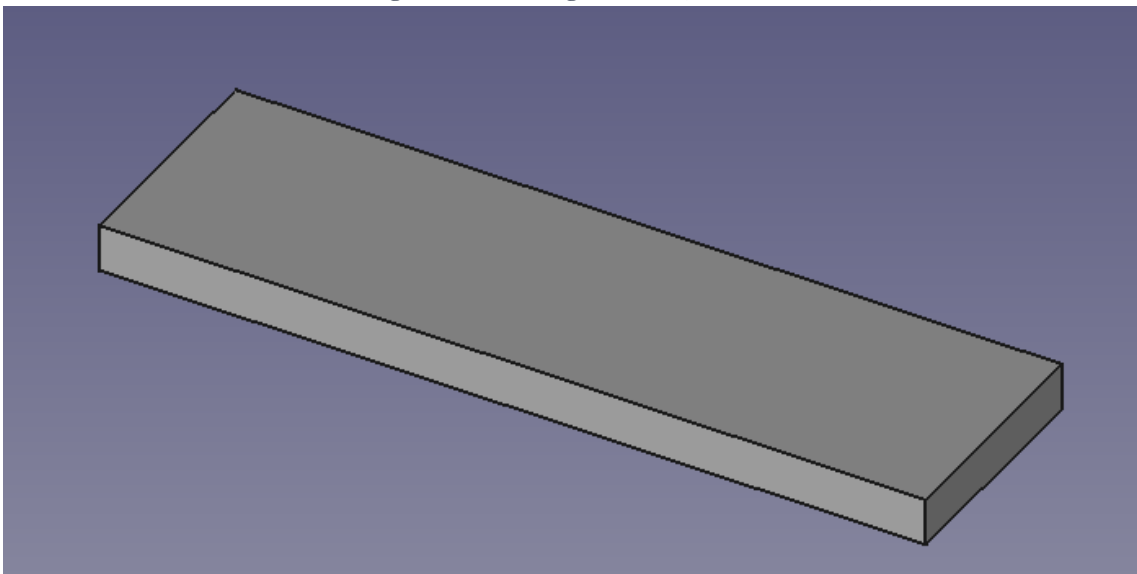
Druckprogramm: Cura V 5.0

Drucker: Ultimaker 3 Extended

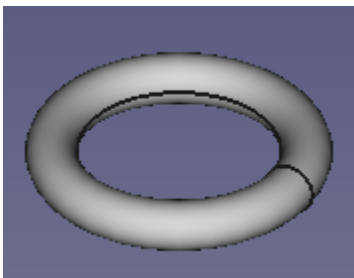
Vorgaben

Zur Erstellung eines Schlüsselanhängers benötigen wir drei Elemente die später bearbeitet und zusammengeführt werden.

Element 1 = Einen rechteckigen Block Länge 70 mm, Breite 20 mm, Höhe 4 mm



Element 2 = Einen Torus (Ring)



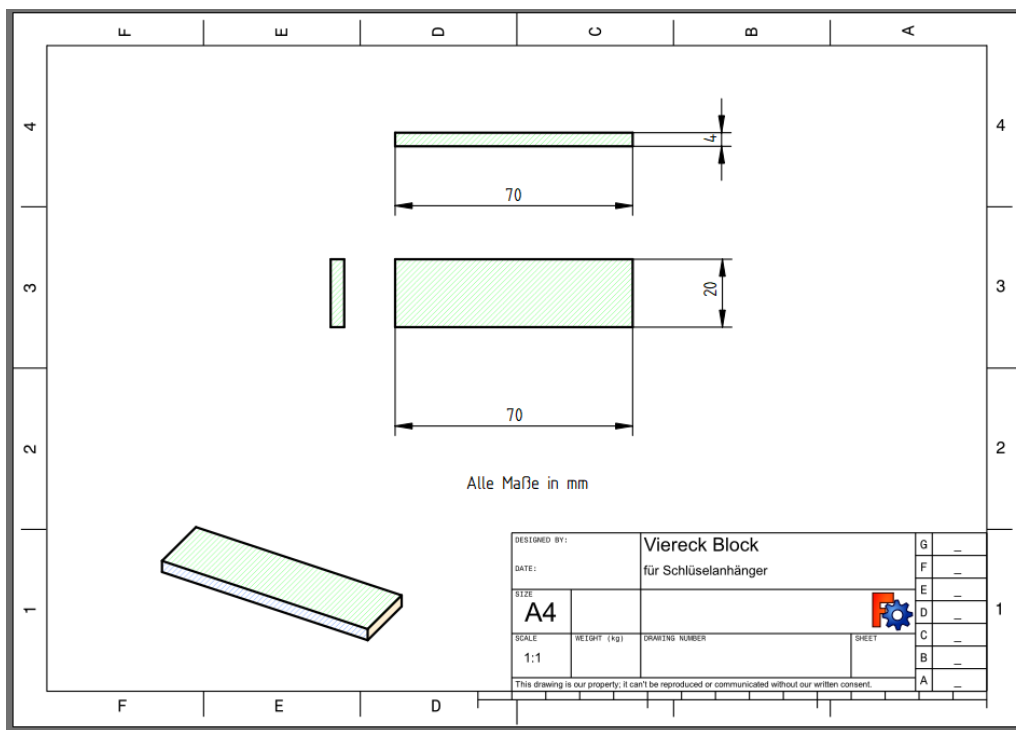
Element Schriftzug Einen Namenszug als 3 D Objekt. Hier Schriftart Brushscript 10mm.



Diese Elemente werden zu einem Schlüsselanhänger zusammengeführt

Erstellen und Zusammenführen der Einzelnen Elemente in Freecad (V19)

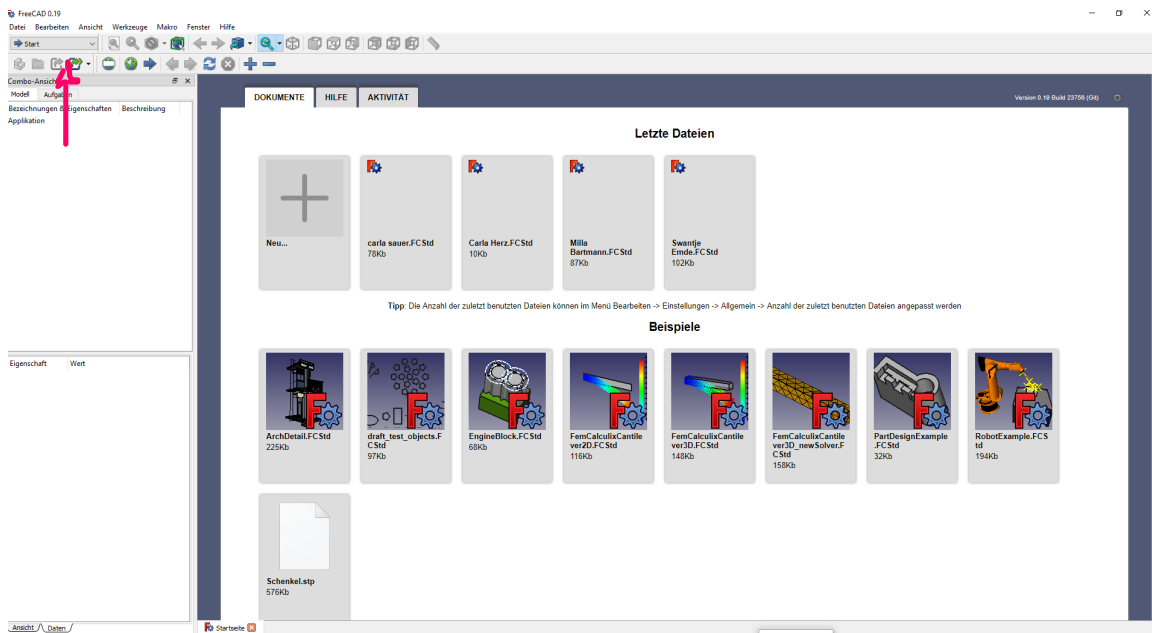
Freecad ist ein Konstruktionsprogramm in dem verschieden Anwendungsbereiche bearbeitet und miteinander verbunden werden können. So ist es möglich neben der Erstellung von 3 D Körpern auch parallel eine Bauzeichnung mit wenigen Mausklicks abzuleiten



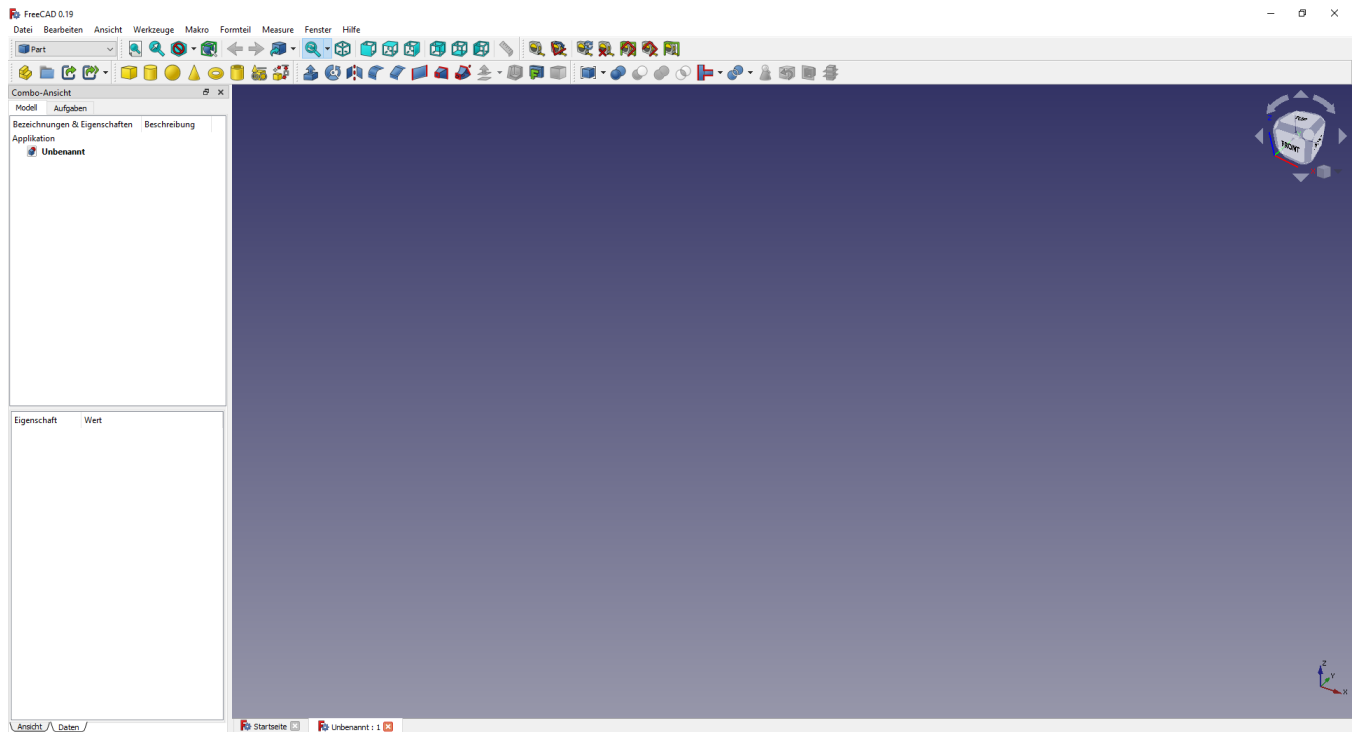
Nach dem öffnen des Programmes Doppelklick auf und es erscheint die Start-Seite.



das Symbol öffnet sich das Programm

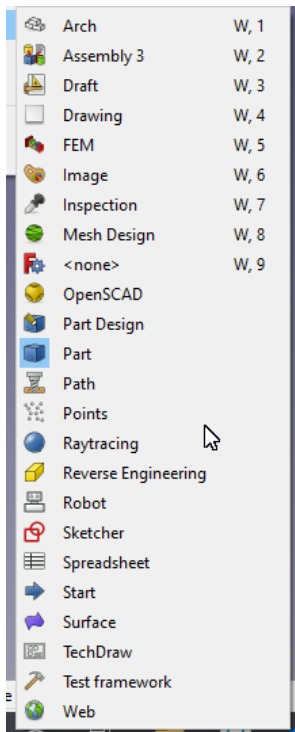


Wir wechseln von dem ‚Start‘-Arbeitsbereich in den ‚Part‘ Arbeitsbereich. In dem ‚Part‘ Arbeitsbereich klicken wir im Menü *Datei* die Funktion *neu* (die erste von oben) an. Es erscheint folgendes Bild:



Anmerkung:

Die Arbeitsbereiche von FreeCAD:



Es gibt eine Vielzahl von Arbeitsbereichen mit verschiedensten Anwendungs- und Verknüpfungsmöglichkeiten.

Für die Konstruktion unseres Modelles benötigen wir die Arbeitsbereiche:

Draft	Generieren eines Schriftzuges
Part	Herstellen von bearbeiten von 3 D Körpern
Mesh Design	Erstellung von Netzen für den 3 D Druck

Die Arbeitsbereiche aktiviert man wie folgt:

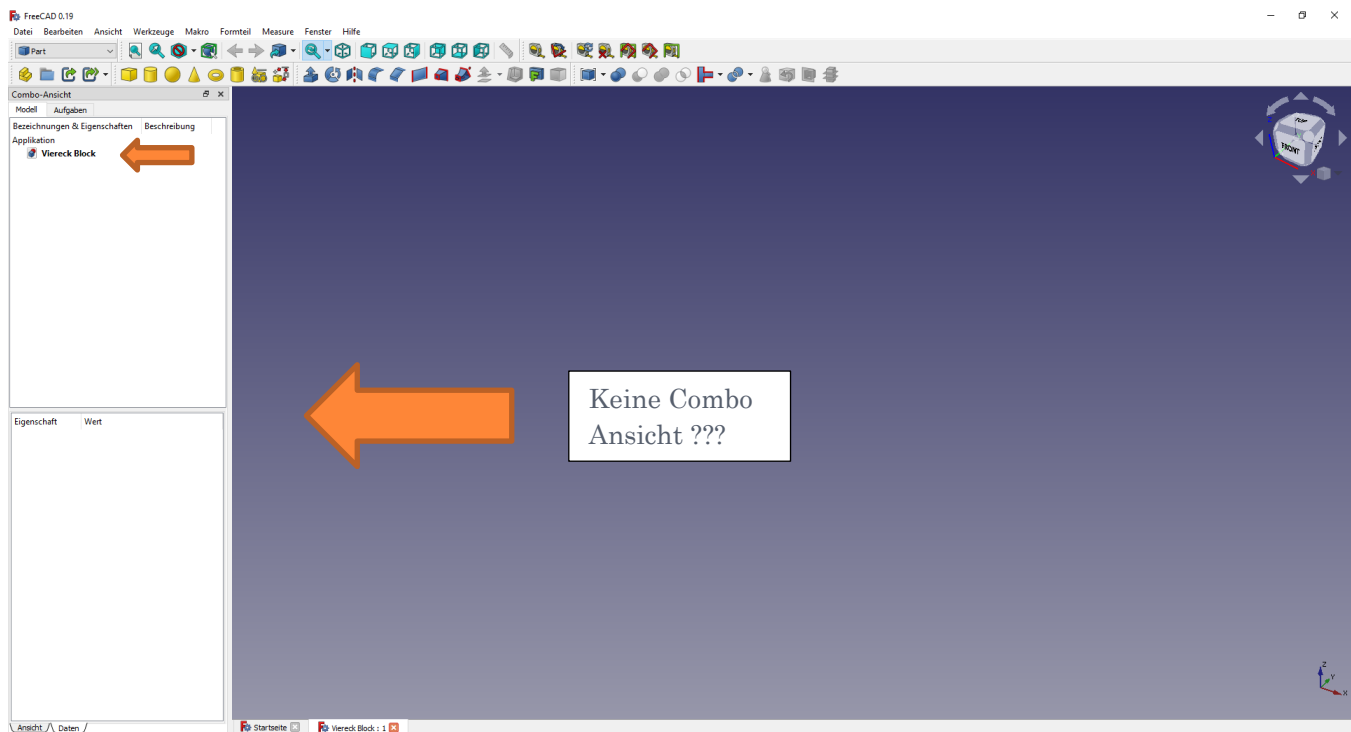
Ansicht *Arbeitsbereich* *AB wählen*

Element 1

Bevor wir mit der Erstellung des Viereck-Blockes beginnen speichern wir ab, um unserem Projekt einen Namen zu vergeben.

Datei *speichern unter* „Viereck Block“


Nach dem Speichern ändert sich in der Combo-Ansicht der Name unbenannt in „Viereck Block“.

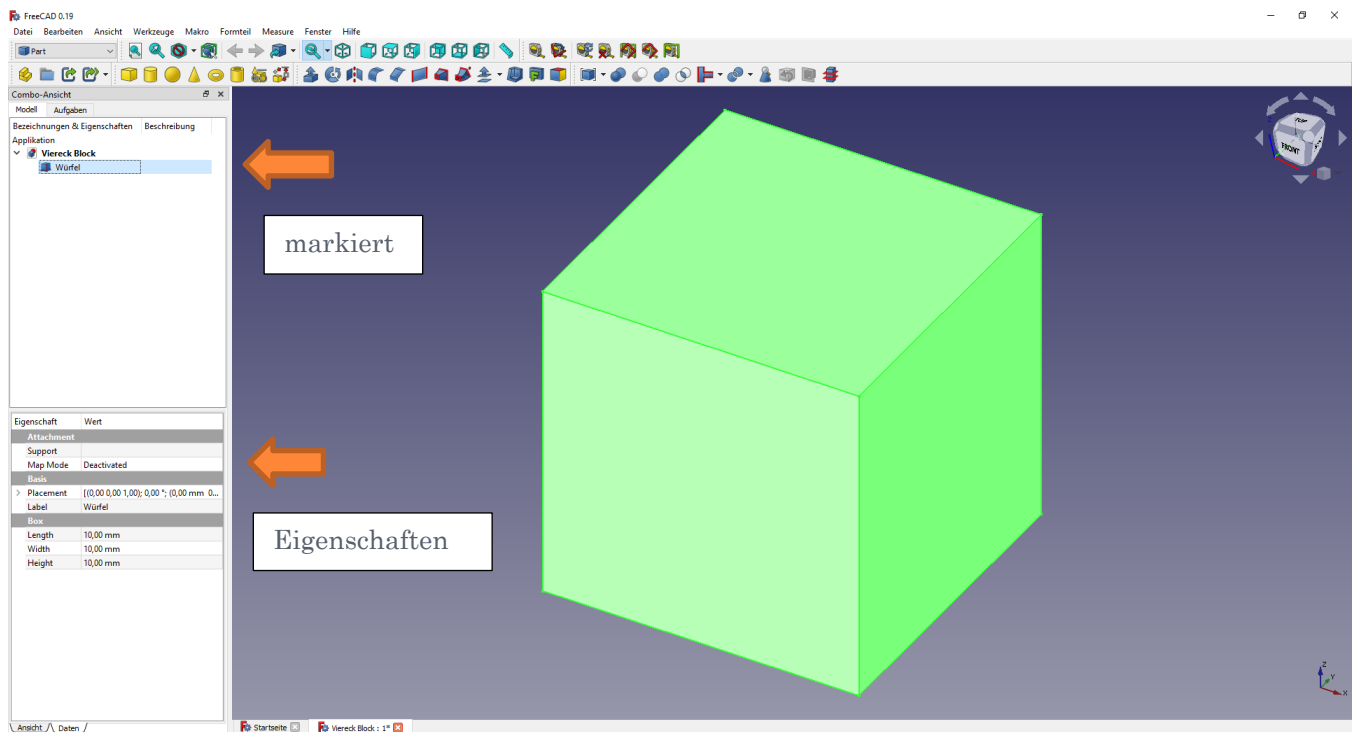


Combo Ansicht aktiviert man wie folgt:

Ansicht  *Paneele*  *Combo Ansicht* (muss mit einem Häcken versehen sein).

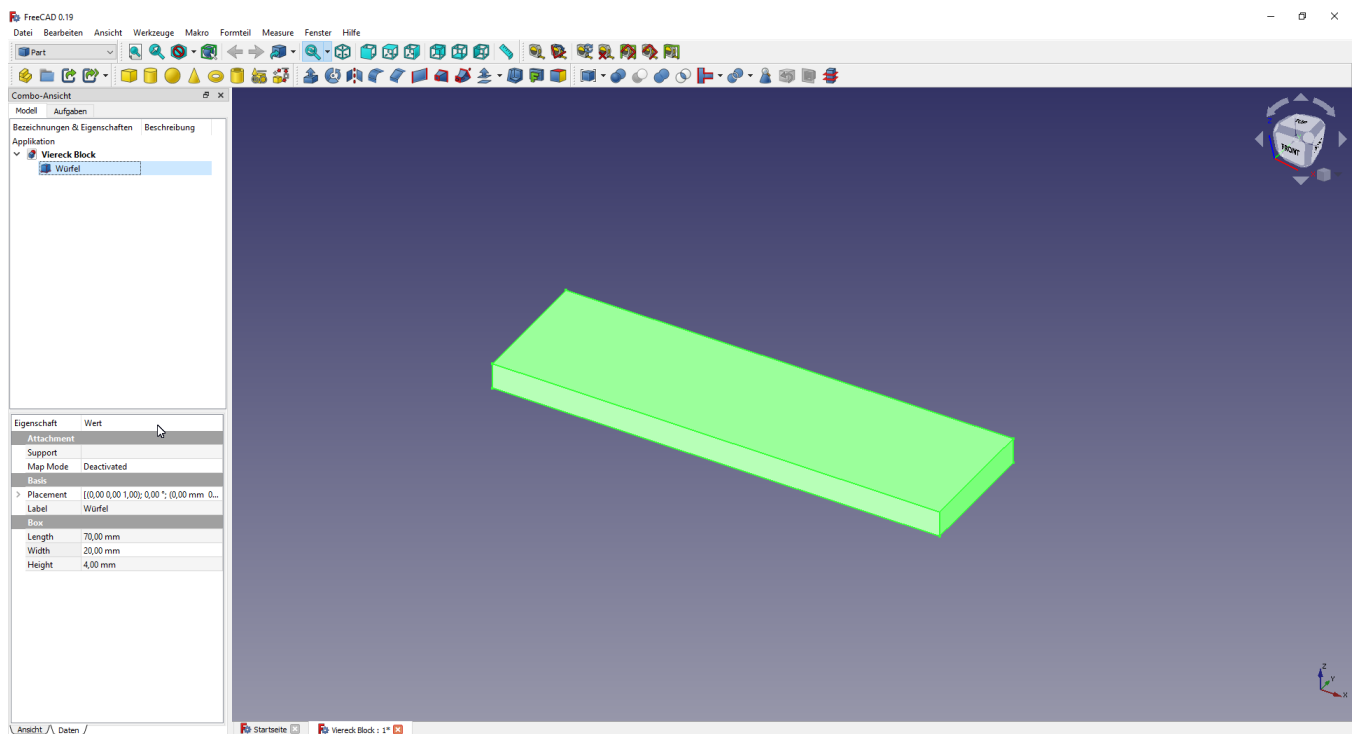
In der Combo-Ansicht werden Daten wie Maße, Winkel und Aufgaben gesteuert und ausgeführt. Die Combo-Ansicht gliedert sich in zwei Teile die mit *Bezeichnung&Eigenschaften/Beschreibung* bezeichnet werden und in der Bereich *Eigenschaften/Wert*.

Nachdem die Grundeinstellungen vorgenommen wurden geht's los. Man erstellt einen Würfel in dem das Symbol  Würfel erstellen angeklickt wird. Auf unserem Bildschirm erscheint ein Würfel in der Isometrischen Ansicht. Da wir keinen Würfel sondern einen Block erstellen wollen müssen die Maße des Würfels verändert werden. Klickt man in der Combo-Ansicht auf den Begriff Würfel, so verändert sich der Würfel im Ansichtsfeld. Er wird grün, damit ist der Würfel markiert und im unteren Teil der Combo-Ansicht erscheint ein Feld mit Eigenschaften. In diesem Eigenschaftsbereich können wir den Würfel verändern.



Im Feld Eigenschaften/Wert verändert man folgende Werte:

Length: 70 mm
 Width: 20 mm
 Height: 4 mm



Damit ist der erste Teil abgeschlossen.
Schauen wir uns unser Modell an.



Grundansichten.

Die Grundansichten werden über folgende Symbole gesteuert:



Zur Grundansicht gehören 7 verschiedene Symbole:

Das erste Symbol steht für die Isometrische Ansicht. Die weiteren Symbole stehen für jeweils eine Seite des Modelles.

Das Modell kann man mit dem Mausekranz zoomen und mit gedrückter Mausekranztaste und der rechten Maustaste drehen. Sollte das Modell nicht mehr sichtbar sein so kann man mit *Ansicht*  *Standardansichten*  *Einpassen* das Modell wieder in den Mittelpunkt rücken.

Man kann Modelle bewusst ein- und ausblenden. Hierzu wird das Modell markiert (Linksklick in der Comboansicht auf Würfel) und dann betätigt man die Leertaste. Das Modell wird ausgeblendet „versteckt“. Man erkennt dies daran das, das Symbol in der Combo-Ansicht grau unterlegt ist.

Mittels Klick (markieren des versteckten Modelles) und betätigen der Leertaste wird das Modell wieder sichtbar aktiviert.

Element 2

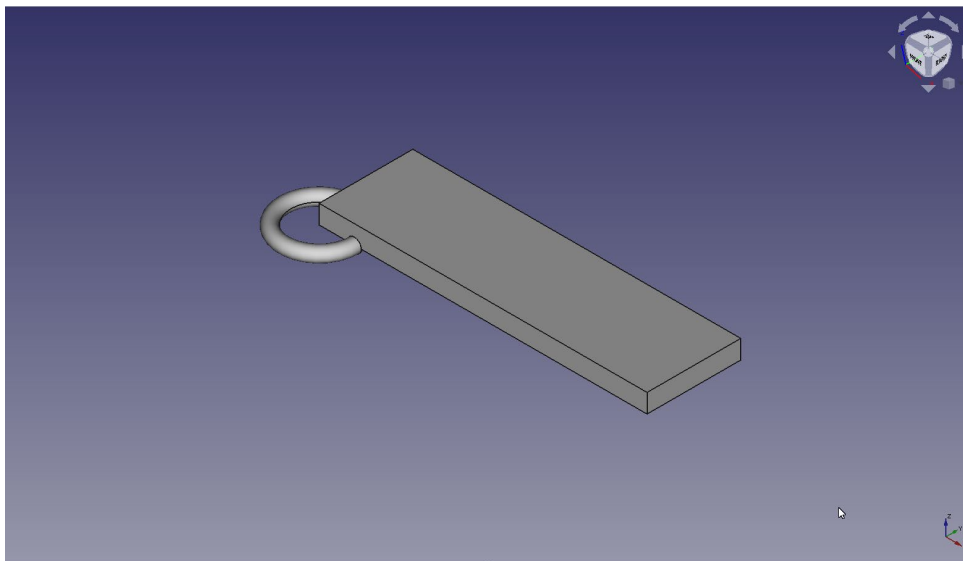
Der Torus

Als erstes blenden wir den Würfel wie oben beschrieben aus. Aus der Symbolleiste wählen wir den Torus (Ring)  aus.

Wir aktivieren den Torus und ändern die Werte in dem Eigenschaftsbereich wie folgt:

Radius 1	7,5 mm
Radius 2	1,5 mm

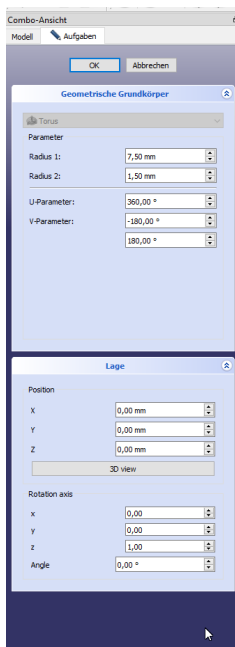
Damit hat man einen Torus auf der Oberfläche erzeugt. Die Maße des Torus sind damit bereits an den Viereck Block angepasst. Schauen wir uns nun beide Modelle zusammen an. Man aktiviert den Viereck Block wie oben beschrieben und sieht in der isometrischen Ansicht folgendes:



Torus und Ring nach der Erstellung ohne Platzierung

Man sieht, dass der Torus und der Viereck Block miteinander verbunden sind, aber nicht so wie man die Verbindung braucht. Wenn man sich die Seitenansichten Taste 1-6 ansieht erkennt man die Lage der beiden Modelle zueinander.

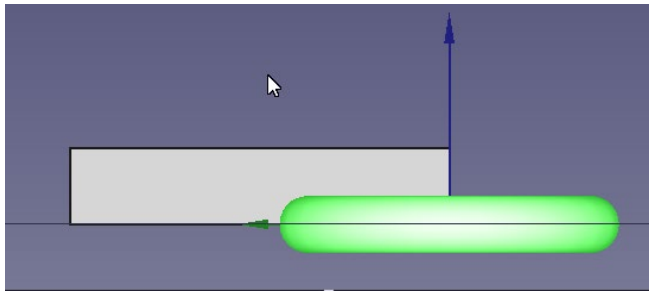
Bringen wir nun den Torus in die Richtige Position. Als erstes markiert man das Modell, welches bewegt werden soll. (Klick auf den Begriff Torus in der Combo-Ansicht) Der Torus wird grün. Die mm genaue Steuerung der Modelle erfolgt durch ein Eingabefeld in der Combo-Ansicht. Dieses Eingabefeld aktiviert man mit einem Doppelklick auf das entsprechende Modell (hier Torus) Es erscheint folgendes Feld:



Orientierung und Bewegung im Raum

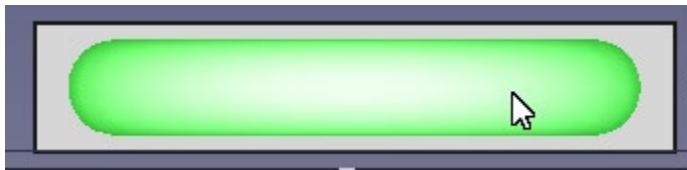
Grundsätzlich beginnen alle Modelle auf der Zeichenoberfläche in der Mitte der Fläche, dem sogenannten Null-Punkt. Von diesem Nullpunkt gehen die 3 Achsen X,Y,Z ab. Die Werte, die man auf den Achsen vorgibt, können positiv oder negativ sein und stellen den Abstand vom Nullpunkt dar. So liegt der Null Punkt für den Viereck-Block in der linken unteren Ecke. Der Torus als runder Körper hat seinen Mittelpunkt in der Mitte, deshalb gruppiert er sich um den Nullpunkt. Drückt man die Taste 6 (Linksansicht), so erkennt man, daß der Torus zur Hälfte seines Durchmessers unter dem Viereck Block liegt. Die Richtungen der X,Y,Z Achse können variieren (je nach Ansicht). Die aktuelle Lage wird auf der Zeichenfläche rechts unten angezeigt

Verändern wir die Position des Torus. Hierzu drücken wir die Taste 6 um die Linksansicht einzustellen.



Der blaue und der grüne Pfeil stellen die Y und Z Achse dar. Der Schnittpunkt der Pfeile ist der Nullpunkt.
Die Pfeile werden aktiviert mit dem Befehl *Ansicht* ➔ *Achsenkreuz ein/ausblenden*.

Nun kann man den Torus millimetergenau einpassen. Die Bewegung erfolgt über die Pfeiltasten der entsprechenden Achsen im Feld Lage. Auf der Y-Achse lautet der Wert 10 mm, auf der Z-Achse ist der Wert 2 mm. Damit ist der Torus auf der linken Seite unseres Viereck-Blockes in die Mitte gerückt.



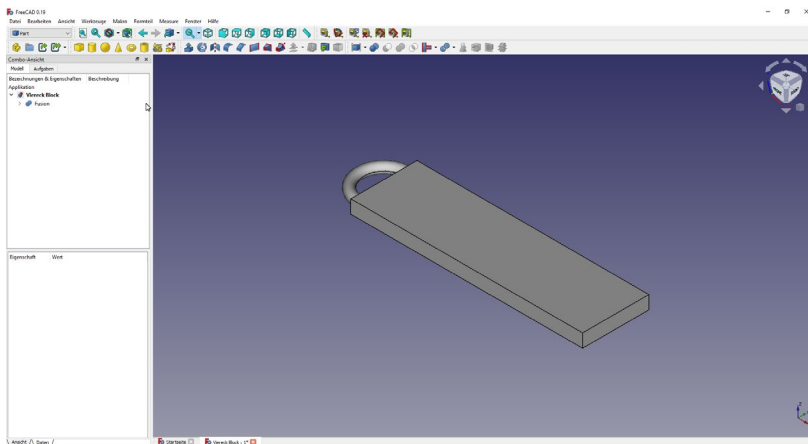
In der isometrischen Ansicht erkennt man, dass der Torus zur Hälfte im Viereck-Block eingepasst ist. Man bestätigt den Vorgang mit ‚OK‘ oder ‚Anwenden‘ im Combo-Bereich.

Nun müssen diese beiden Modelle miteinander verbunden werden, damit daraus ein Modell entsteht. Hierzu benötigen wir eine Boolesche Operation um die beiden Modelle zu verbinden.

Boolesche Operationen findet man in der Symbolleiste. 

Wir benötigen das dritte Symbol ‚vereinigt mehrere Formen‘. Bevor wir die Funktion anwenden müssen beide Modelle aktiviert werden. Hierzu drückt man auf das erste Modell ‚Würfel‘ hält die STRG Taste gedrückt und klickt auf das zweite Modell. Beide Modelle werden grün. Nun kann man die Boolesche Operation ‚vereinigt mehrere Formen‘ anwenden. Danach ist das Modell grau und die Operation abgeschlossen.

In der Combo-Ansicht ist aus den Modellen Würfel und Torus das Modell Fusion entstanden.



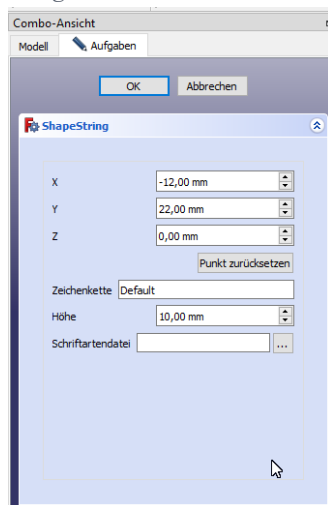
Element 3

Namenszug

Um einen Schriftzug in FreeCAD als 3 D Modell verwenden zu können, benötigen wir zuerst eine Schrift in 2 D, die wir im Arbeitsbereich Draft erstellen. Hierzu wechseln wir den Arbeitsbereich und blenden unser Modell Fusion aus. Weiterhin wechseln wir die Ansicht unserer Arbeitsfläche mit der Taste 2 in die Ansicht Oberansicht. Somit schauen man von oben auf die Arbeitsfläche. Weiterhin fällt ein eingeblendetes Raster auf.

Schriften in FreeCAD zu erstellen ist etwas kompliziert. Zuerst braucht man das Symbol „S“ (create a shape...). 

Aktiviert man das Symbol, so erscheint in der Combo-Ansicht unter dem Reiter Aufgaben folgendes Eingabefeld:



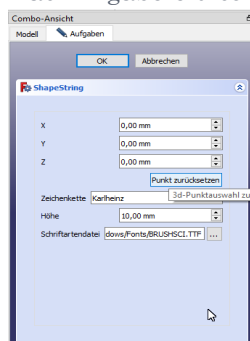
Im Eingabefeld ShapeString sind folgende Eingaben erforderlich:

- Zeichenkette, der Text, der eingegeben werden soll
- Höhe, die Höhe der Zeichen
- Schriftartendatei, die gewünschte Schriftart. Da FreeCAD keine Schriftarten bereitstellt muss man diese aus dem Schriftartenpool des Systems entnehmen. Klickt man auf den Kasten mit den 3 Punkten ganz rechts, so erscheint das Feld #wählen sie eine Datei aus#. Der Pfad zu den Schriftarten lautet dann
Mein Computer / c: / System / Windows / Fonts.

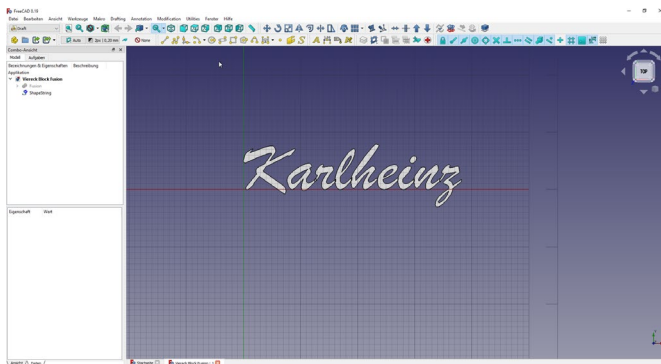
Daraufhin erscheinen die Systemschriftarten. Hier hat man dann die große Auswahl. Um sich die Namen und die Schriften ansehen zu können verlässt man FreeCAD und schaut sich die Dateien im Explorer an. Gibt man dort C:/Windows/Fonts ein so erhält man eine genauere Übersicht und Ansicht.

In diesem Beispiel wurde die Schriftart #Brush Script MT# gewählt. Der Dateiname in Windows Fonts lautet #BRUSHSCI.ttf#.

Das Eingabefeld sollte nach den Eingaben so aussehen:




Bevor man das Eingabefeld mit OK bestätigt, sollte die Schaltfläche #Punkt zurücksetzen# betätigt werden, damit der Schriftzug auf dem Nullpunkt beginnt.

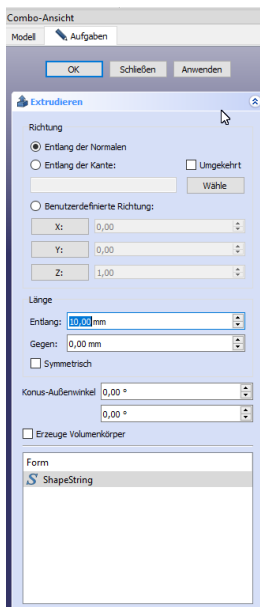


Der Draft Arbeitsbereich mit dem erstellten Schriftzug. Das Raster schaltet man mit dem Symbol #Toggle draft grid#.

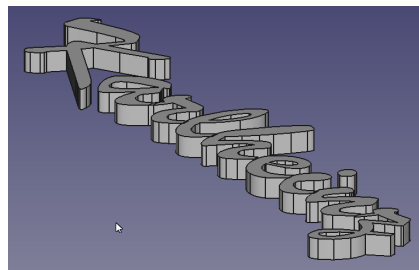


Das Symbol erscheint nur in dem Arbeitsbereich #Draft#.

Nun wechselt man in den Arbeitsbereich #Part#. Als nächstes muss aus der 2 D Schrift ein 3 D Körper erstellt werden. Hierzu muss die Schrift #Shapestring# markiert werden und mit dem Symbol Aufpolstern  in einen Körper umgewandelt werden. Drückt man auf das Symbol Aufpolstern so erscheint in der Combo-Ansicht ein Eingabebereich.

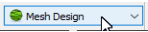



Für das Projekt ist in diesem Eingabebereich nur 1 Wert interessant. Der Wert Entlang gibt die Höhe des zu erstellenden Modelles an. Vorgegeben ist ein automatischer Wert 10,00mm wir benötigen den Wert 2,0 mm. Nach dem Eintrag schließt man das Feld mit OK und schaut sich den Textkörper in der isometrischen Ansicht an. Das Modell sollte so aussehen:

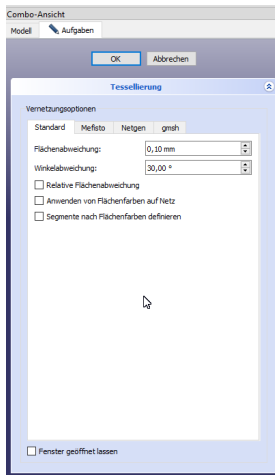


In der Combo-Ansicht hat sich der Begriff #Shapestring# in #Extrude# verändert.

Mir der Erstellung der beiden Modelle #Fusion# und #Extrude# ist der Konstruktionsvorgang abgeschlossen. Für einen zweifarbigen Druck benötigt man zwei verschiedene Modelle, die mit verschiedenen Druckfarben zusammengefügt werden können. Bevor man jedoch mit Druck beginnen kann müssen die Modelle noch für den 3 D Drucker aufbereitet werden.

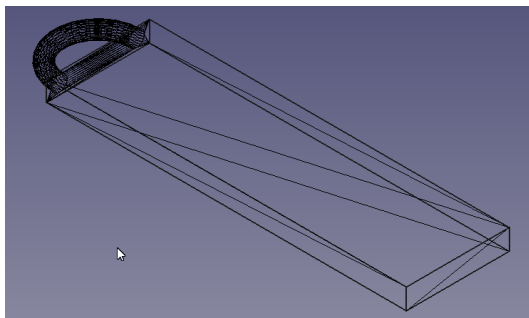
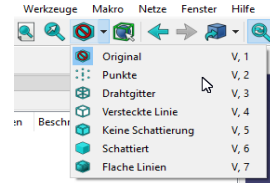
FreeCAD stellt hier einen Arbeitsbereich zur Verfügung, der relativ einfach die beiden Modelle für den Druck aufbereiten kann. Dieser Bereich  bereitet die Modelle für das Druckprogramm vor. Mesh Design löst die Flächen der Modelle in Dreiecke auf, die vom Druckprogramm aufbereitet werden. Aus der Oberfläche wird ein Netz als Grundlage gebildet.

Man wechselt in den Arbeitsbereich und markiert das erste Modell #Fusion#. Mit dem Befehl *Netze*  *Netz aus Form erstellen* erscheint in der Combo-Ansicht folgendes Fenster:



Dieser Bereich stellt verschiedene Option für die Erstellung des Netzes zur Verfügung. Freecad hat in der Grundeinstellung, die vorgegeben ist, bereits eine optimale Einstellung vorgeben. Diese wird übernommen mit OK. Es ändert sich erstmal nicht viel. Der sichtbare Teil des Torus hat sich leicht verändert.

Die Umwandlung des Körpers in Dreiecke sieht man am besten in der Ansicht #Drahtgittermodell#. Diese aktiviert man mit dem Symbol #Drahtgitter#.



Am Drahtgittermodell erkennt man die Auflösung der Flächen.

In der Combo-Ansicht ist ein neues Modell in Grün erschienen #Fusion (Meshed)#. Denselben Vorgang wiederholt man mit den Modell Extrude.

Mit einem Rechtsklick auf das Modell Fusion (Meshed) und mit der Aktivierung der Schaltfläche *Netz exportieren* wird die Datei gespeichert. Der Standardspeicherort sollte #Dokumente# sein. Der Vorgang wird mit dem Modell Extrude wiederholt.

Damit ist die Arbeit in Freecad abgeschlossen.

Variante des Schlüsselanhängers

Man kann anstatt des Torus auch eine Bohrung in den Viereck Block einfügen und durch diesen einen Schlüsselring ziehen. Damit ändert sich der Vorgang wie folgt:

Man lässt den Schritt „Element 2“ weg und ändert Element 1 wie folgt:

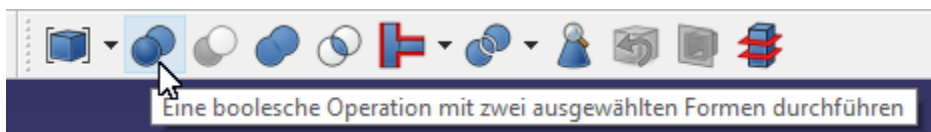
Man fügt zu dem Viereck Block einen Zylinder mit folgenden Massen hinzu

Radius 1,5 mm Height: 4 mm

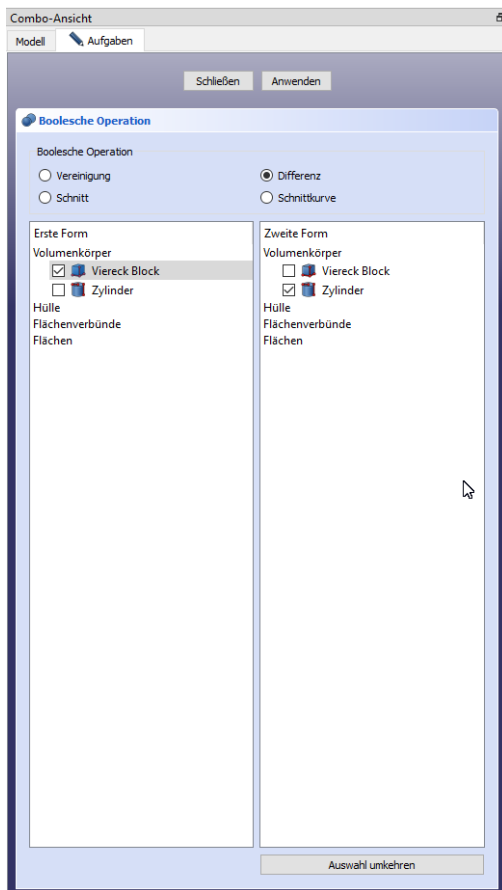
Diesen Zylinder platziert man im Viereck Block mit folgenden Maßen:

X Achse = 4 mm Y Achse = 10 mm

Mit einer Booleschen Operation wird der Zylinder aus dem Viereck Block herausgetrennt:

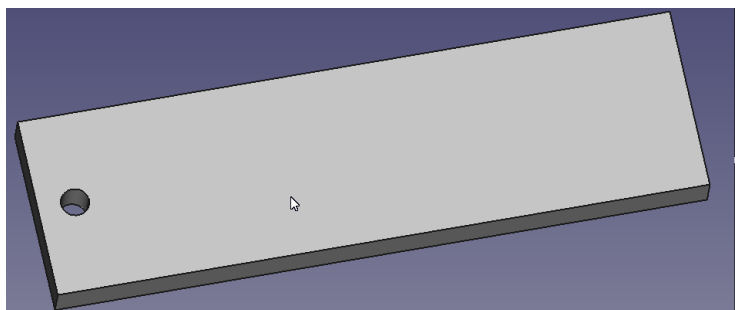


Mit der obigen Funktion erscheint in der Combo-Ansicht folgendes Fenster:



In diesem Textfeld ist zuerst der Begriff Differenz anzuklicken. Danach erfolgt als erstes der Viereck Block unter dem Begriff ‚Erste Form‘ und unter dem Begriff ‚Zweite Form‘ ist der Begriff ‚Zylinder‘ anzuklicken. Danach auf die Schaltfläche ‚Anwenden‘ klicken.

Die Boolesche Operation Differenz zieht mit diesen Einträgen den Zylinder vom Viereck Block ab. Damit entsteht eine Runde Öffnung.

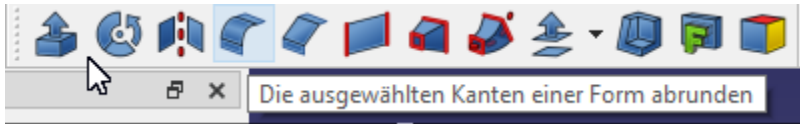


Danach fährt man mit Element 3 fort.

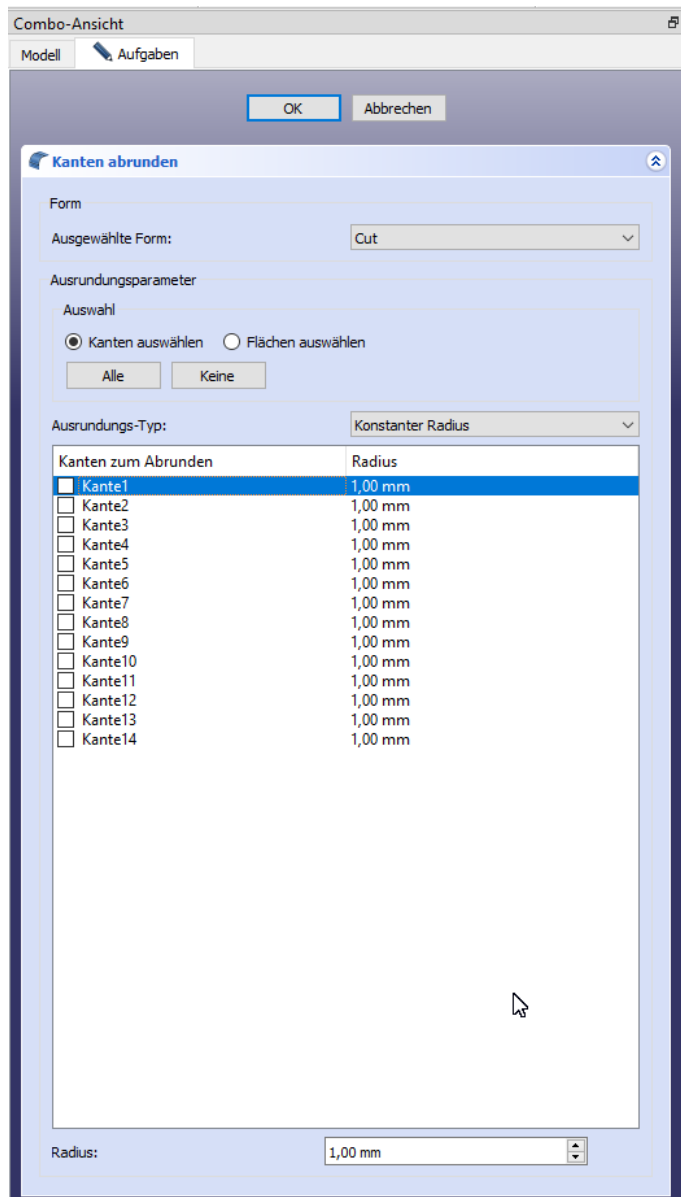
Ecken verrunden

Wenn man seine Arbeit verfeinern möchte so bietet sich hierzu das Verrunden Werkzeug an, mit dem man den Viereck Block bearbeiten kann.

Man aktiviert das Modell entweder ‚Fusion‘ (Viereck Block und Torus) oder ‚Cut‘ (Viereck Block und Zylinder) und betätigt die Schaltfläche



Darauf erscheint in der Combo-Ansicht folgendes Fenster:



Es werden alle Kanten zum Verrunden angezeigt. Bei Modell ‚Cut‘ ist die Sache ganz einfach. Man markiert alle Kanten und behält den Radius von 1mm ganz unten bei. OK und damit ist die Verrundung fertig. Je nach Rechner kann das auch mal dauern.

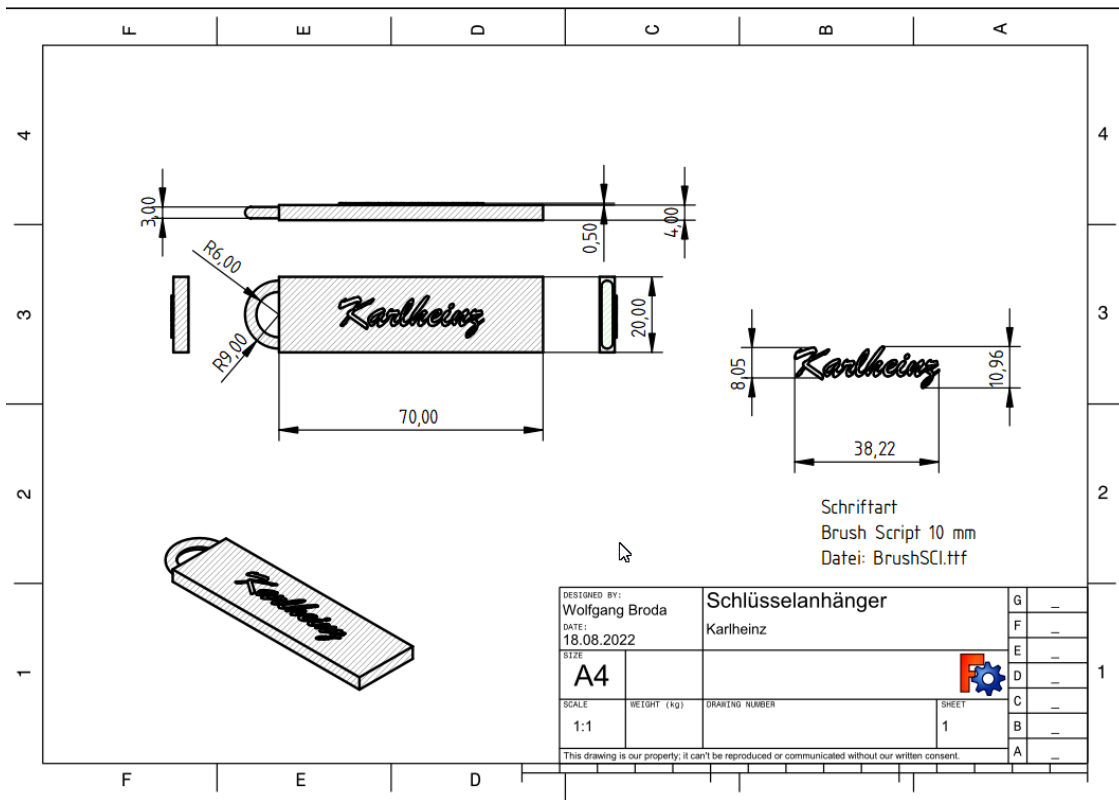
Beim Modell Fusion ist die Vorgehensweise etwa anders. Man klickt auf eine der Kantenlinien, darauf grün wird und wählt mit der gedrückten STRG Taste die Linien aus, die man verrunden will. Hierbei sollten die Kantenlinien des Anschlusses von ‚Torus‘ zum ‚Viereck Block‘ nicht berücksichtigt werden (kein Platz zum verrunden vorhanden). Hat man alles richtig gemacht erscheint das Verrundete Modell. Ist ein Fehler aufgetreten so verschwindet das ganze Modell von der Arbeitsfläche. DON'T PANIC. Einfach mit der Pfeiltaste



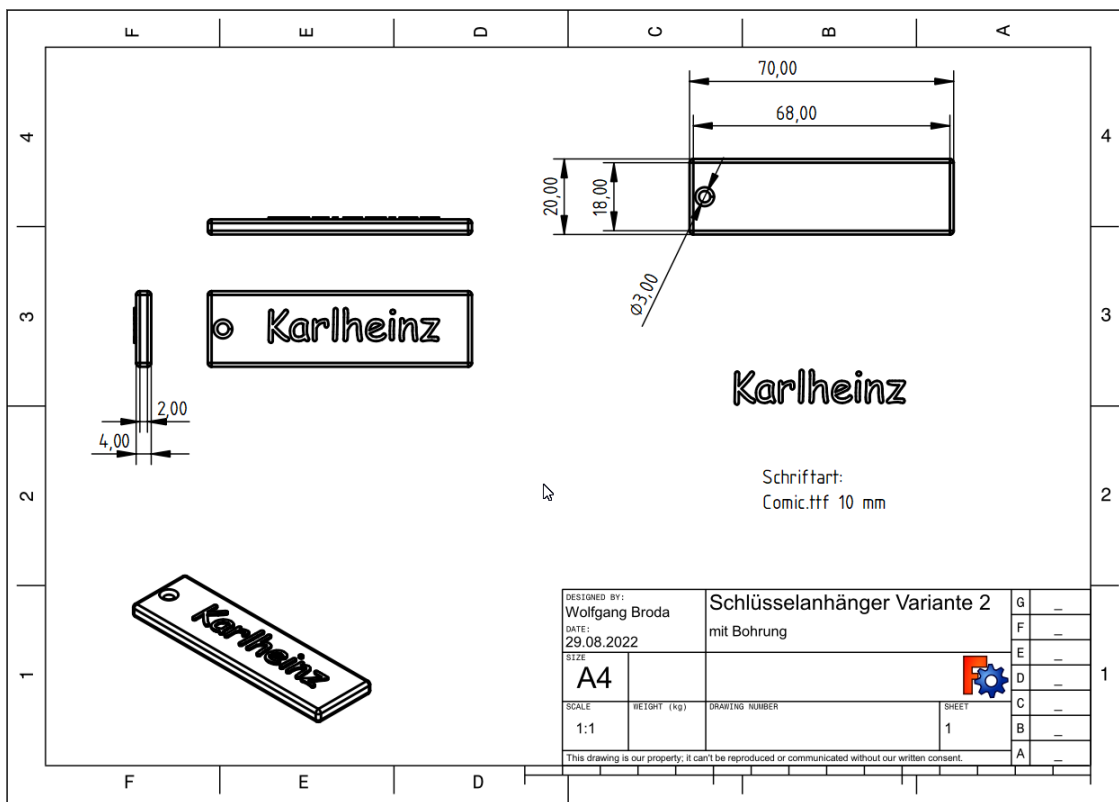
die letzte Aktion rückgängig machen und nochmal versuchen.

Übung macht den Meister.....

Viel Spass



Konstruktionszeichnung Schlüsselanhänger



Konstruktionszeichnung Schlüsselanhänger Variante.