

3D Zeichnen mit TinkerCAD

Dauer: 120min

Gruppengröße: 12

Alter: 9-14

Trainer*innen: 1 Trainer + 2 Betreuungspersonen

Räume: School of Makers

Thema:

Zuerst dürfen alle die 3D Modelle vom letzten Mal bestaunen und entgittern.

Danach wird am PC TinkerCAD gelernt und damit ein Namensschild gebaut.

Ziele für diese Einheit:

- Erste 3D Zeichnung anfertigen
- Räumliches Vorstellungskraft üben
- Navigation in digitalen 3D Räumen mit Maus und Tastatur erlernen

Vorab:

Für den Workshop müssen genügend Laptops zur Verfügung stehen. Die Workshop Leitung sollte mit TinkerCAD vertraut sein, dafür sollte auf jeden Fall der unten angefügte Ablauf klar sein, weil aber Teilnehmer*innen durch ihre Neugier immer auch Dinge abseits des Wegs ausprobieren, ist es gut sich mit dem Programm weiter auseinander gesetzt zu haben.

Das 3D Drucken der Anhänger wird sich nicht für alle Teilnehmer*innen innerhalb der Workshopzeit ausgehen. Es sollte gegen Ende des Workshops die Projekte aller Teilnehmer*innen im PrusaSlicer gespeichert werden, am besten als **.m3f**
Es bietet sich an, die gewünschten Farben im Namen der Projektdatei zu erwähnen.

Ablauf/Grober Zeitplan:

Aktivität	Kurze Beschreibung	Dauer	Anmerkungen
Eintreffen		10min	
Was machen wir heute?			
	Heute werden wir selbst 3D Zeichnen und jeder einen Anhänger für die Schultasche designen.	10min	
Wie benutze ich TinkerCAD?		40min	
Namensschild zeichnen		20min	
3D Modell slicen		10min	
3D Drucke starten			

Materialliste:

- Filament, mehere Farben
- Isopropanol

Werkzeuge und Geräte:

- 3x 3D Drucker (je nach Teilnehmerzahl mehr oder weniger)
- Beamer
- Vorzeige-Laptop
- 1 Laptop, 1 Maus pro 2 Teilnehmer*innen (Linux Laptops funktionieren gut)

- Stromversorgung
- Benötigte Programme:
 - Browser
 - PrusaSlicer
- USB-Sticks / SD-Karten
- Seitenschneider
- Spachtel

Benötigte Unterlagen und Ressourcen:

- 1x Autodesk Account pro Laptop

Vorbereitung

Laptops aufbauen, verkabeln, Mäuse anschließen.

Beamer und Vorzeige-Laptop vorbereiten.

3D Drucker aufstellen und verkabeln. Daneben ein Stoß mit Filamentrollen.

Alle PCs müssen hochgefahren sein, PrusaSlicer ist gestartet und TinkerCAD ist eingeloggt und im Vordergrund.

Sicherstellen, dass die Browser Sprache und die Sprache in TinkerCAD auf Deutsch ist.

Bei TinkerCAD kann die Sprache rechts unten auf der Seite eingestellt werden.

Wie benutze ich TinkerCAD?

Mit dem Knopf **Erstellen** kann ein neuer **3D Entwurf** erstellt werden.

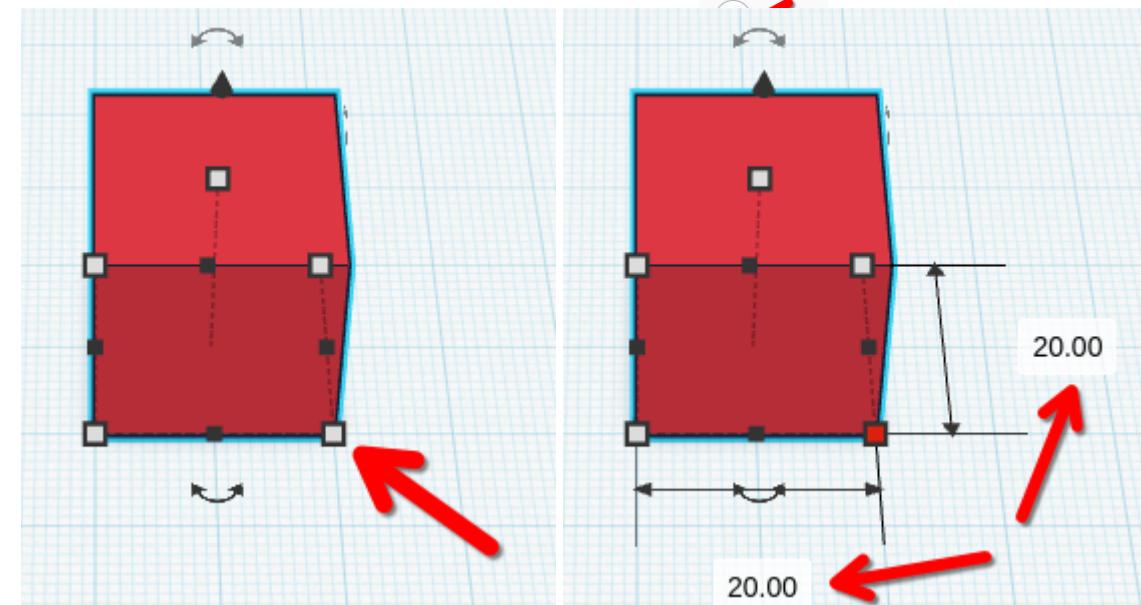
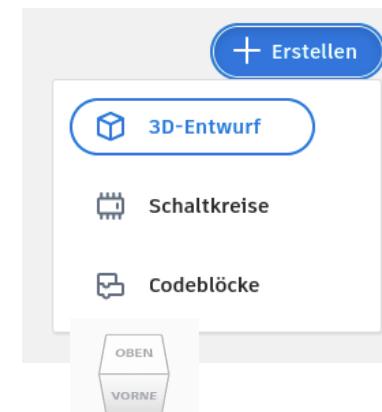
Danach erkläre ich die grundlegenden Funktionen.

- Ihr seht jetzt vor euch eine Arbeitsfläche, auf die ihr Objekte legen könnt und sie dort bearbeiten.
- Auf der rechten Seite ist eine Liste mit ganz vielen Formen die zur verfüzung stehen.
- Objekte können aus der rechten Seite mittels der **linken Maustaste** heraus gezogen und bewegt werden.
- Mit der **rechten Maustaste** kann ein Objekt von allen Seiten betrachtet werden.
- Das **Mausrad drücken** und gedrückt halten ermöglicht das bewegen der ganzen Arbeitsfläche.
- Mit dem **Mausrad** könnt ihr rein und raus Zoomen und Objekte größer und kleiner ansehen.
- Falls ihr euch mal verlaufen habt, gibts auf der Linken Seite ein Haus, mit dem kommt ihr immer wieder zur Standardansicht zurück!

Nun platzieren wir gemeinsam einen roten Würfel von der rechten Seite.

Diesen Würfel könnt ihr in der größe Bearbeiten.

Es können die weißen Vierecke angeklickt und gezogen werden. Außerdem mit einmaligem Klicken auf die Vierecke wird die Größe in Millimetern angezeigt, auf die kann man dann drücken und dort andere Werte rein schreiben.



Dann ziehen wir eine zweite Form heraus. Diesmal nehmen wir den grauen Zylinder. Sobald der auf der Arbeitsfläche ist weiß ich auf das Feld auf der rechten Seite hin.

Objekte in TinkerCAD können **Volumenkörper** oder **Bohrungen** sein.

Man kann sich das vorstellen wie Plus- und Minusrechnen.

Volumenkörper sind **Plusrechnungen**, dabei kann man Objekte zusammen geben und sie werden dann zu einem.

Bohrungen sind **Minusrechnungen**, wenn man zu einem Volumenkörper eine Bohrung hinzufügt, dann ist das wie wenn man ein Loch hinein schneidet.

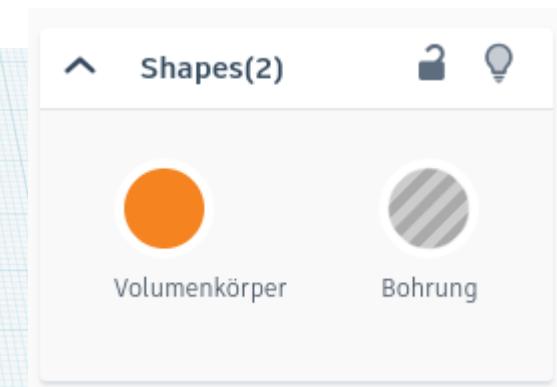
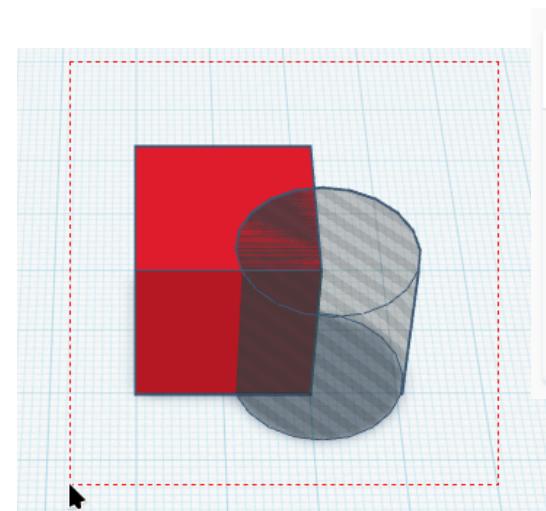
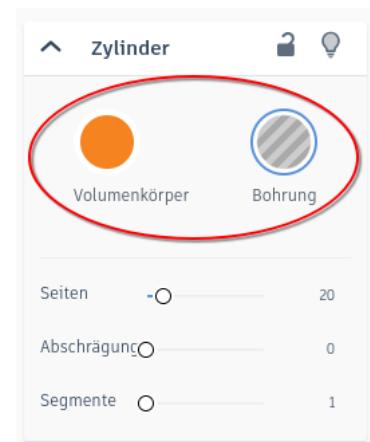
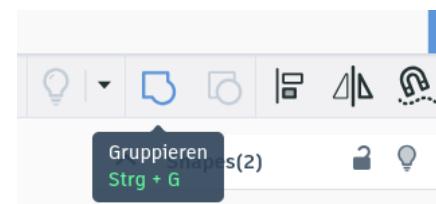
Mit der **Gruppieren** Funktion rechts oben können Objekte kombiniert werden. Dabei werden dann zwei Volumenkörper addiert und Bohrungen von Volumenkörpern abgezogen.

Am besten wird das verstanden wenn man es selbst ausprobiert.

Also, zwei Körper ineinander verschieben und dann gemeinsam Auswählen.

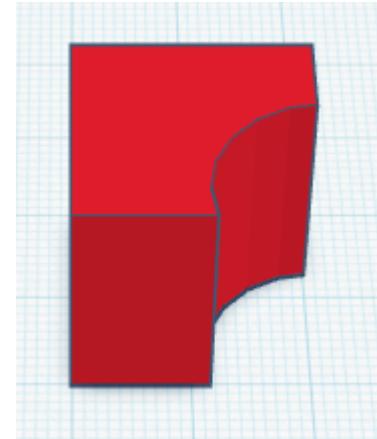
Auswählen kann man Objekte entweder indem mit der linken Maustaste gedrückt und gezogen wird, oder es wird die Shift Taste gehalten und Objekte einzeln angeklickt.

Das es funktioniert hat, erkennt man wenn in den Optionen rechts nun Shapes(2) steht. Das heißt es sind zwei Objekte ausgewählt.



Nun wird **Gruppieren** gedrückt und das Ergebnis genauer betrachtet.

Mit dem Knopf neben Gruppieren, können die Objekte wieder geteilt werden.



Nun dürfen die Teilnehmer*innen sich selbst ein bisschen spielen. Sie sollen ein Haus, ein Schild, eine Figur was auch immer bauen.

Gerne können sie auch die Formen in anderen Katalogen erkunden. Zu diesen kommen sie über den Knopf **Einfache Formen** auf der rechten Seite. Dabei warne ich aber auch gleich, dass hier nicht alles wirklich 3D Druckbar sein wird.

Je nach Beteiligung der Gruppe kann hier mehr oder weniger Zeit zum selbst Ausprobieren geben werden. Danach wird ein Namensschild gebaut.



Namensschild zeichnen

Gemeinsam in der Gruppe überlegen, aus welchen Objekten ist so ein Namensschild aufgebaut?

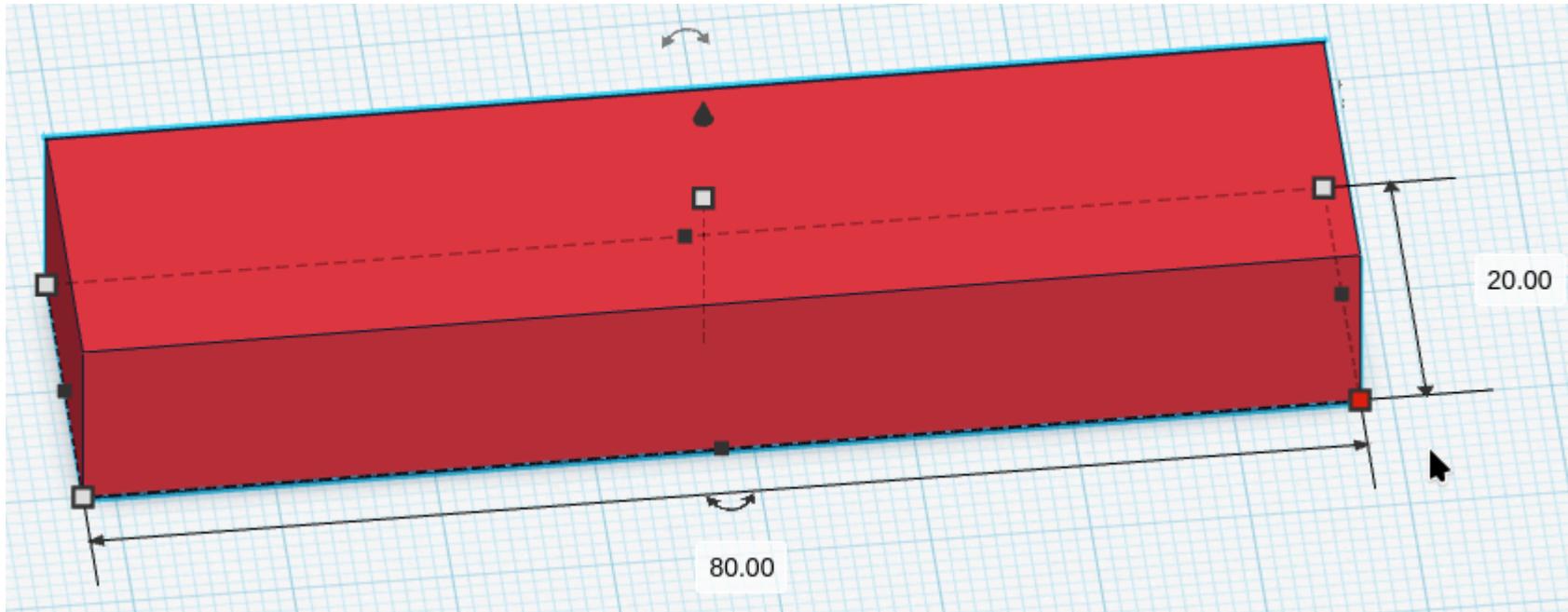
Es wird irgendeine Art von Grundplatte benötigt, auf die darauf kommt dann Text.

Also bauen wir jetzt gemeinsam eine Grundplatte, dafür müssen wir zuerst die Arbeitsfläche frei räumen. Objekte werden mit der **entf** Taste oder mit dem **Mistkübel** links oben gelöscht.

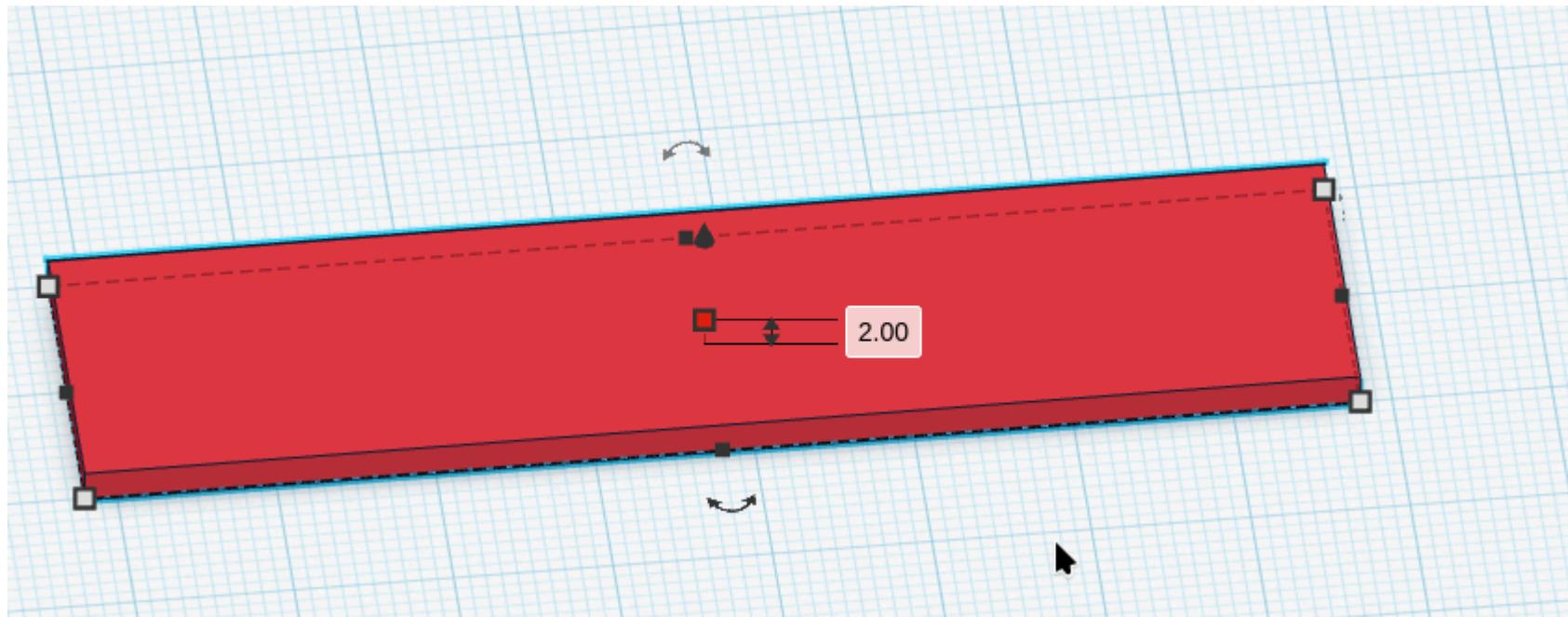


Für eine Grundplatte brauchen wir jetzt zuerst einen Würfel. Diesen müssen wir groß machen, damit da ein Name reingeht, aber nicht zu groß, damit die Druckzeit nicht zu lange wird.

Ein guter Richtwert ist eine Größe von **80x20mm**.



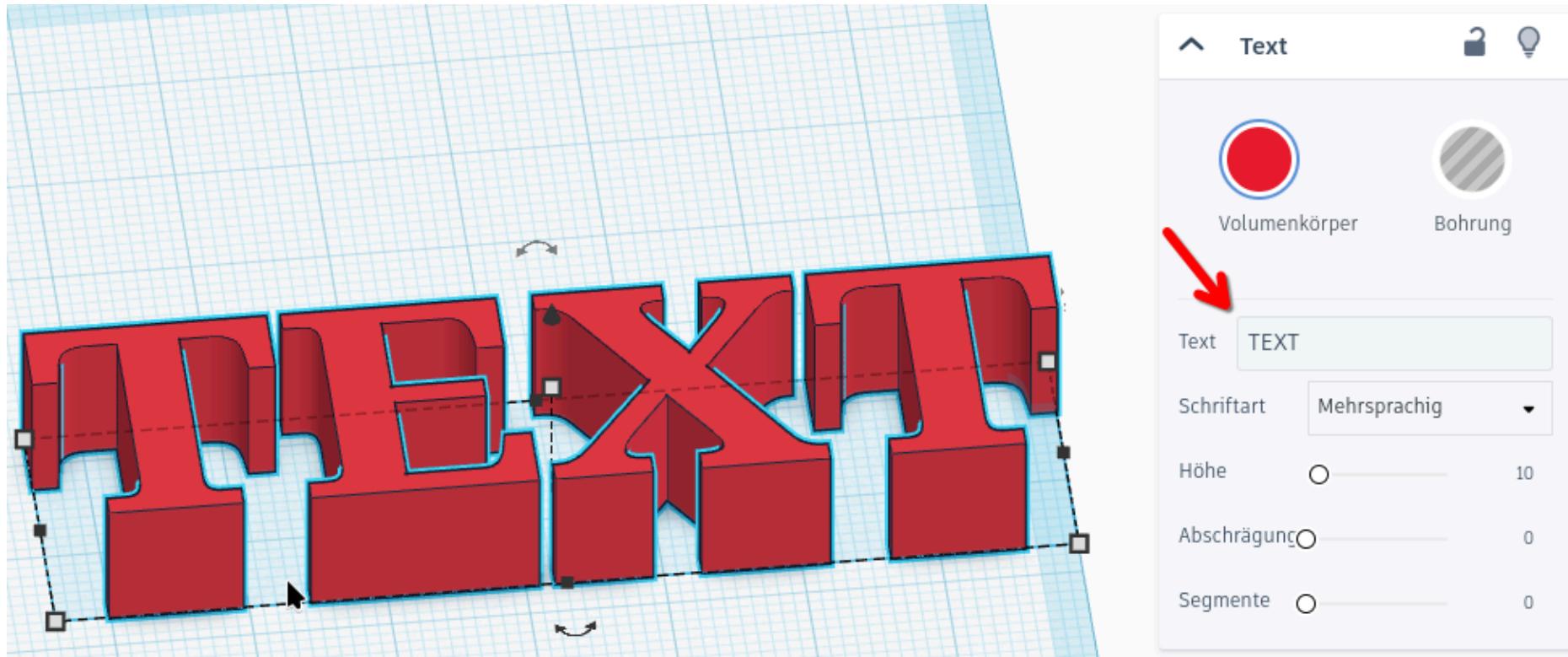
Nun müssen wir die Höhe anpassen, die Platte muss eine Höhe von **2mm** haben. Dafür den mittleren weißen Würfel anklicken und 2mm in das Feld schreiben.



Nun legen wir einen Text auf diese Platte. Von der rechten Seite wird Objekt  auf die Arbeitsfläche geschoben.

Wichtig ist dabei, den Text gleich auf die vorbereitete Platte zu ziehen, dadurch schwebt er dann sofort auf der richtigen Höhe.

Dabei fällt uns sofort rechts in den Optionen das Textfeld ins Auge. Dort können wir etwas reinschreiben, um damit den Text zu verändern. Außerdem gibt es auch die Möglichkeit Schriftarten zu ändern.



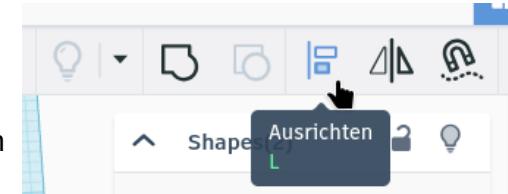
Nachdem wir dort unseren Namen geschrieben haben, müssen wir den Text mit der Größe an das Schild anpassen und ihn dort drauf ziehen.

Die Höhe des Textes muss auch 2mm betragen. Das Ergebnis sollte dann so aussehen:



Um den Text nun perfekt mittig auf der Platte auszurichten, gibt es noch einen Trick.

Zuerst müssen beide Objekte markiert werden. Danach rechts Oben den Knopf **Ausrichten** anklicken.



Nun erscheinen rund um die markierten Objekte schwarze Kreise. Diese können angeklickt werden um diese Objekte aneinander auszurichten.

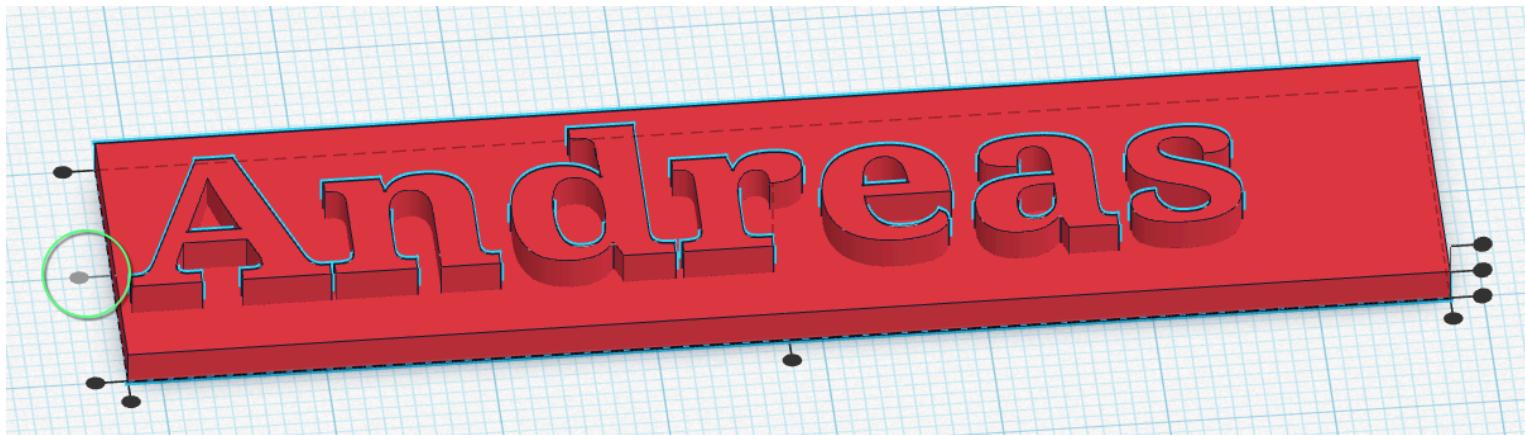
Die Farbe des Namens und der Grundplatte ist in diesem Stadium noch komplett egal. Es kann gerne eine beliebige Farbe ausgewählt werden, aber diese wird zum Schluss nicht mehr sichtbar sein und am 3D Drucker stehen dann erst die Farben zur Verfügung.

Wird nun bei beiden der mittlere Kreis gedrückt sind wir perfekt mittig ausgerichtet.



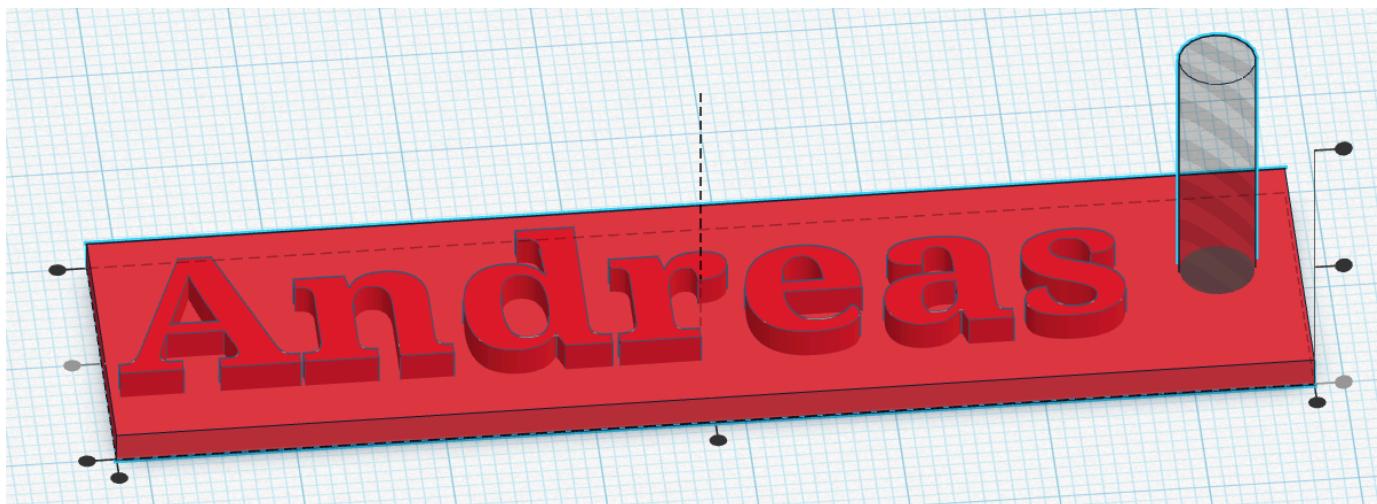
Es soll auf einer Seite mehr Platz sein für das Loch, daher auf die Breite mittig ausrichten, auf der Länge müssen wir es dann selbständig platzieren.

Es sollte dann so aussehen, der Punkt mit dem ausgerichtet wurde, ist dann ausgegraut.

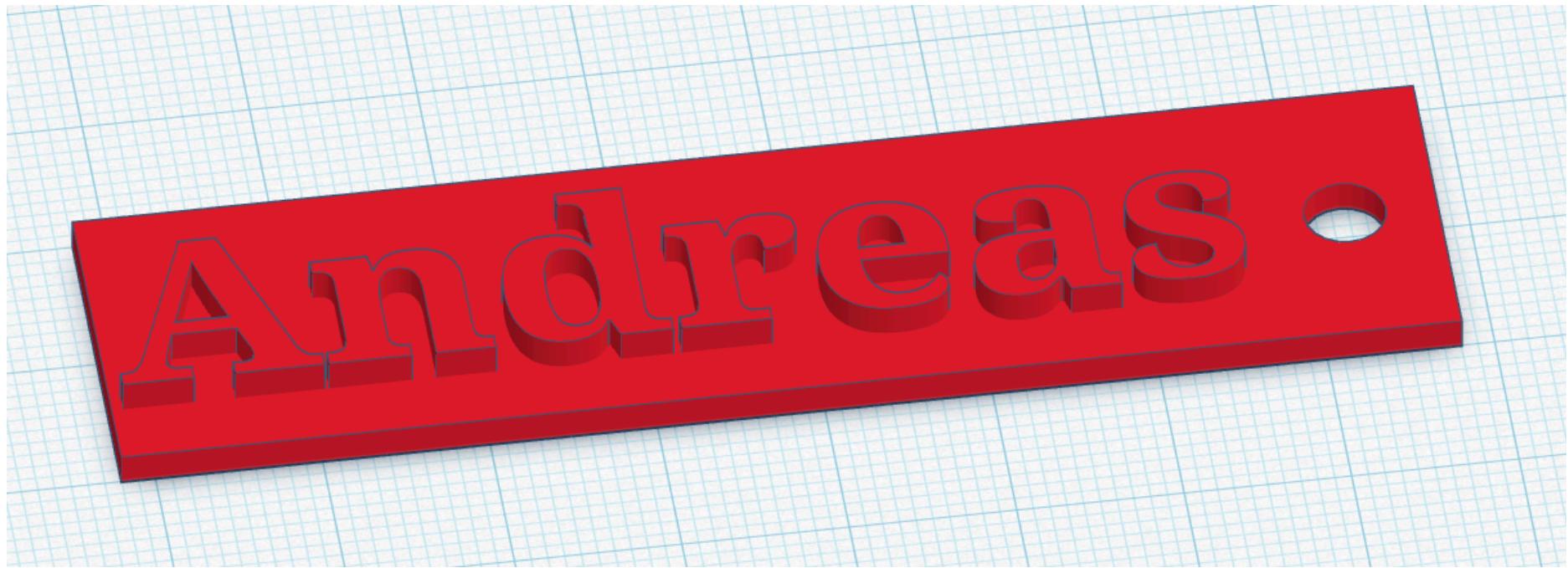


Nun muss noch ein Loch hinzugefügt werden. Dafür den grauen Zylinder aus dem Katalog holen, diesen auf eine Größe von **5x5mm** verkleinern.

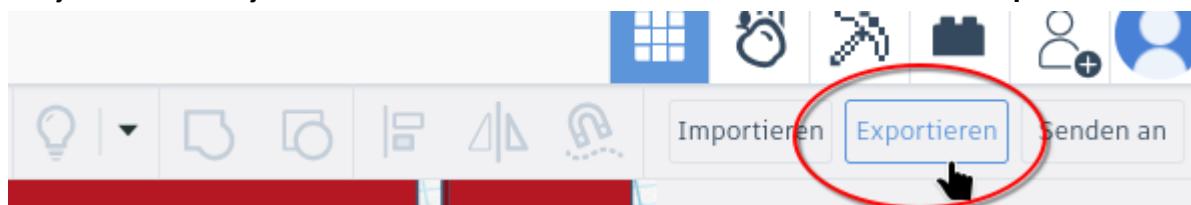
Neben den Namen auf die Grundplatte schieben und auch diesen wieder mittels Ausrichten funktion mittig auf die Platte legen. Sollt dann so aussehen:



Nun mittels Gruppieren alle drei Objekte verbinden und schon ist das Namensschild für die Schultasche fertig.

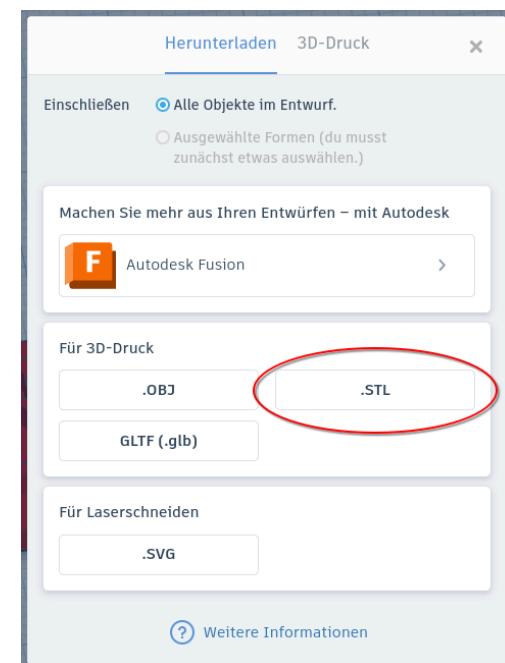


Um jetzt dieses Objekt auszudrucken muss auf der rechten Seite oben auf **Exportieren** klicken.



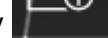
Dort muss dann auf **.STL** geklickt werden.

Eventuell dauert es einige Sekunden bevor die Datei heruntergeladen wird.



3D Modell im Prusa Slicer vorbereiten



Die STL Datei kann über Drag&Drop in den PrusaSlicer importiert werden, alternativ  anklicken.

Hier kann nun mit der linken Maustaste die Ansicht bewegt werden, mit der rechten Maustaste das ganze Druckbett. Auch die Farbe hier ist noch nicht die Farbe in der dann gedruckt wird.

Auf der rechten Seite können jetzt einige Einstellungen vorgenommen werden.

Als erstes bei den Print Settings wird die Schichtdicke eingestellt. Wir wollen diese **so dick Einstellen wie möglich**, je größer diese ist, desto schneller geht der Druck.

Filament haben wir immer PLA, hier sollte **Extrudr PLA, Generic PLA, oder Prusament PLA** eingestellt sein. Je nachdem von welchem Hersteller ihr euer Filament bezieht.

Printer wird der 3D-Drucker ausgewählt der zur Verfügung steht. Bei unseren Workshops verwenden wir in der Regel **Prusa i3 MK3S, Prusa Mini und Prusa MK4**.

Print settings:

0.30mm DRAFT

Filament:

Extrudr PLA NX2

Printer:

Original Prusa i3 MK3S & MK3S+

Supports: None

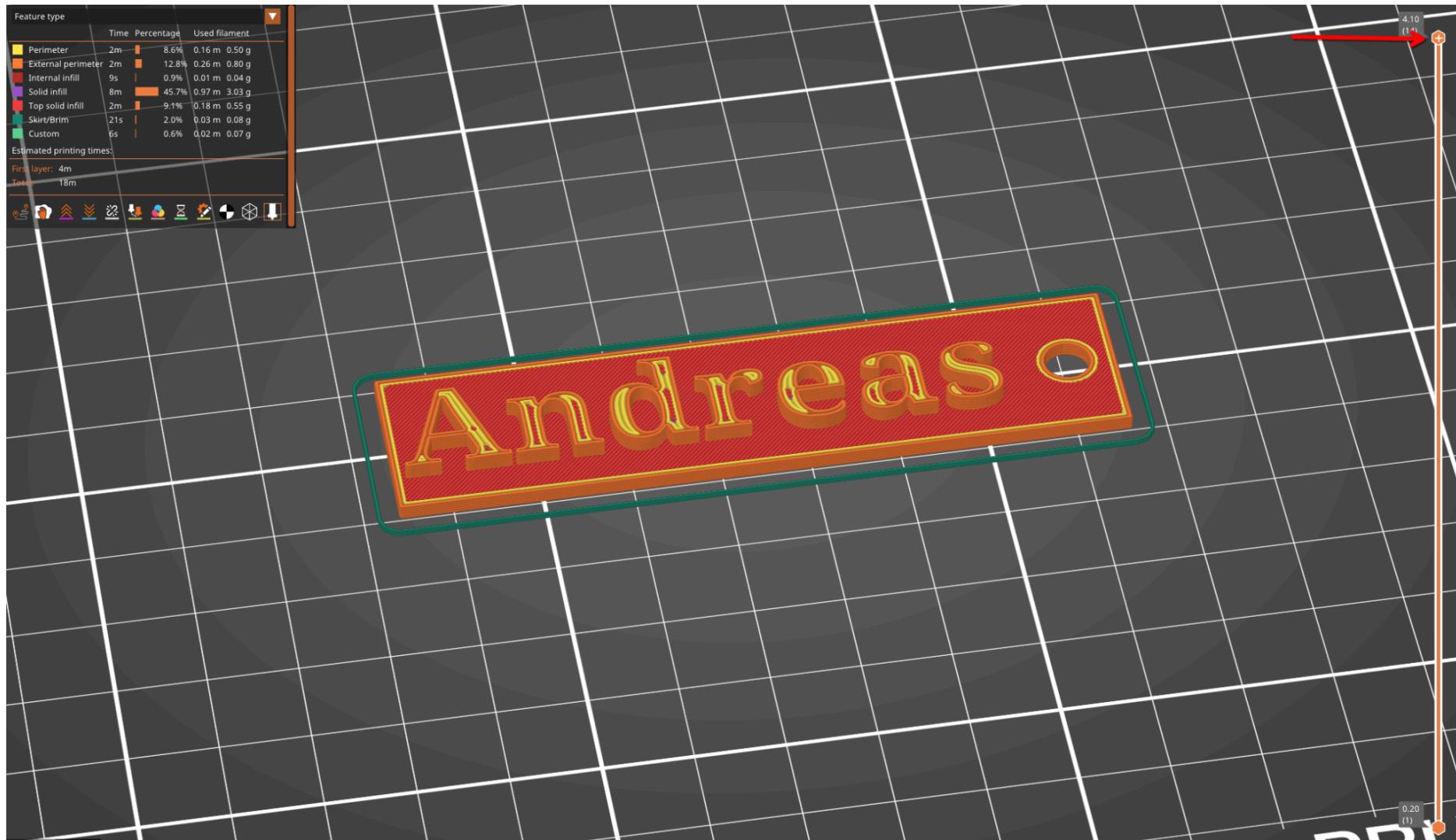
Infill: 15% Brim:

Name Editing



Nun muss nur noch, rechts unten, auf **Jetzt Slicen** geklickt werden. Was jetzt geschieht, ist, dass das Programm berechnet wie und in welchen Schichten sich der 3D-Drucker bewegen muss um das Objekt zu bauen.

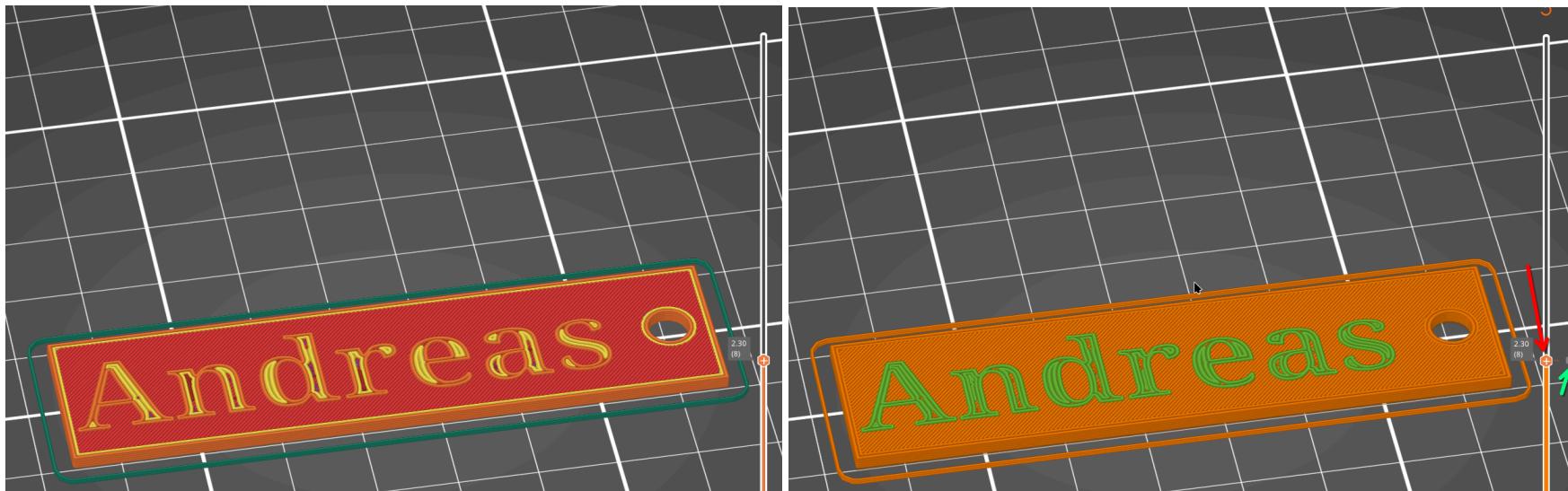
Automatisch wird jetzt in eine Ansicht gewechselt, in der unser Modell in den einzelnen Schichten dargestellt wird.



Auf der rechten Seite ist dabei ein orangener Balken zu sehen, dieser kann noch unten und oben bewegt werden. Dabei kann man sich alle Schichten genau ansehen.

Wir wollen uns nun dort hin bewegen, wo der Text das erste mal abgehoben von der Platte zu sehen ist.

Dort Drücken wir auf das orange Kreuz und fügen damit einen Farbwechsel hinzu. Damit stoppt er an dieser Stelle und fordert eine neue Farbe. Dadurch können wir den Text vom Untergrund farblich abheben.



Mit rotem Pfeil gekennzeichnet ist hier das orangene Plus. Nachdem das gedrückt wurde verändert sich plötzlich die Ansicht und es taucht daneben ein kleines x auf, damit lässt sich der Farbwechsel wieder löschen.

Nun wieder auf **Jetzt Slicen** klicken und fertig.

Variation

Statt eines Namensschildes kann im Frühjahr auch ein Schild fürs Gemüsebeet gebaut werden.