

# Together ("Spiel-Zeug")

## Kurzbeschreibung:

Das Werk "Together", das aus insgesamt 198 laser-geschnittenen Lagen aus Finnplatte besteht, stellt zwei Lego-Figuren dreidimensional dar, die Hand in Hand nebeneinander stehen.

Alter, Geschlecht, Nationalität, Beruf, Aussehen - all das lässt das Bild (auch durch den Verzicht auf Farbe) völlig offen.

Der Betrachter wird zum Nachdenken eingeladen - über die Vielschichtigkeit und die einfache und zeitlose Schönheit von Verbundenheit (together, zusammen, ZAM).

## Infos:

<b>Motivation / Grundidee</b> Was ist der Auslöser (Problem, Wunsch), was ist der Zweck des Projektes. Was genau wird gemacht / hergestellt?	Im Rahmen der <a href="#">Schaufenster-Challenge</a> des <a href="#">ZAM:Kreativ</a> sollte ein Werk entstehen, das das Thema "Spiel-Zeug" aufgreift.  Als Motiv wurden zwei Lego-Figuren gewählt, da diese quasi als Ikonen für Spielzeug fast jedem Betrachter bekannt sind, und zudem die gewünschte Aussage des Bildes (Together / Zusammen) sehr neutral ohne weitere Aussage darstellen können.
<b>Platzbedarf</b> Wo und wieviel Platz wird dauerhaft benötigt?	32 x 32 x 5 cm  Während der Ausstellung im ZAM Schaufenster
<b>Ab wann / wie lange</b> Ab wann soll es los gehen? Wie lange wirst du voraussichtlich brauchen?	Ab 5.2.2024 für voraussichtlich etwa 6 Wochen
<b>Kontakt</b> Name, Email oder Telefonnummer?	<a href="#">Oliver R.</a>

## Projekt-Metadaten

Mit welchen Geräten und Werkzeugen wurde gearbeitet?

1. PC mit diverser Software:

1. Grafiksoftware Rhino mit integrierter Programmiersprache "Grasshopper"
  2. (\*) Algorithmus in "Grasshopper" zur Erzeugung der Schnitte
  3. (\*) Algorithmus in "Grasshopper" zur Aufbereitung der Schnitte (Platzierung, Bohrungen und Beschriftung)
  4. Inkscape zur Vorbereitung der erzeugten Vektorgrafiken
  5. VisiCut Plugin zum Ansteuern des Lasercutters
2. Lasercutter "Xing 24" im ZAM

(\*) selbst entwickelt

## Welche Materialien wurden verwendet?

1. 1.5 mm dicke Finnplatte
2. Holzrahmen

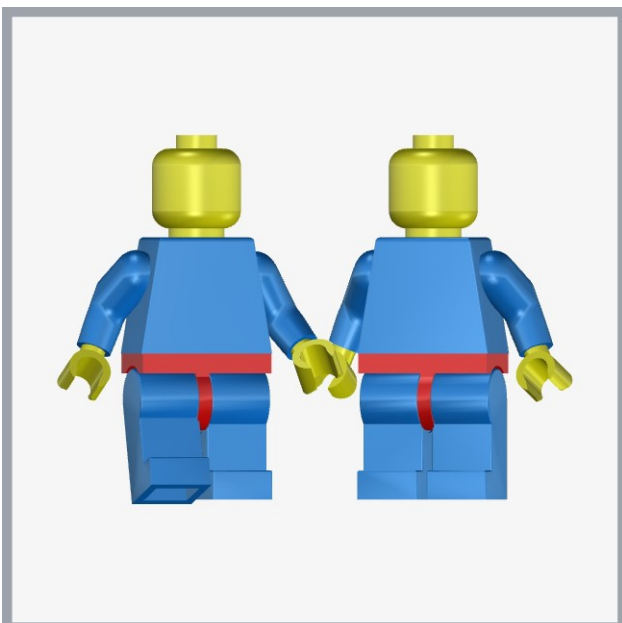
## Wie lange hat es gedauert?

1. Probelasern zur Ermittlung der realen Dicke der Finnplatte: 10 Minuten
2. Entwicklung der beiden Grasshopper Algorithmen: 1 Tag
3. Auslasern der 198 einzelnen Lagen: ca. 2.5 Stunden

# Logbuch / Schritte

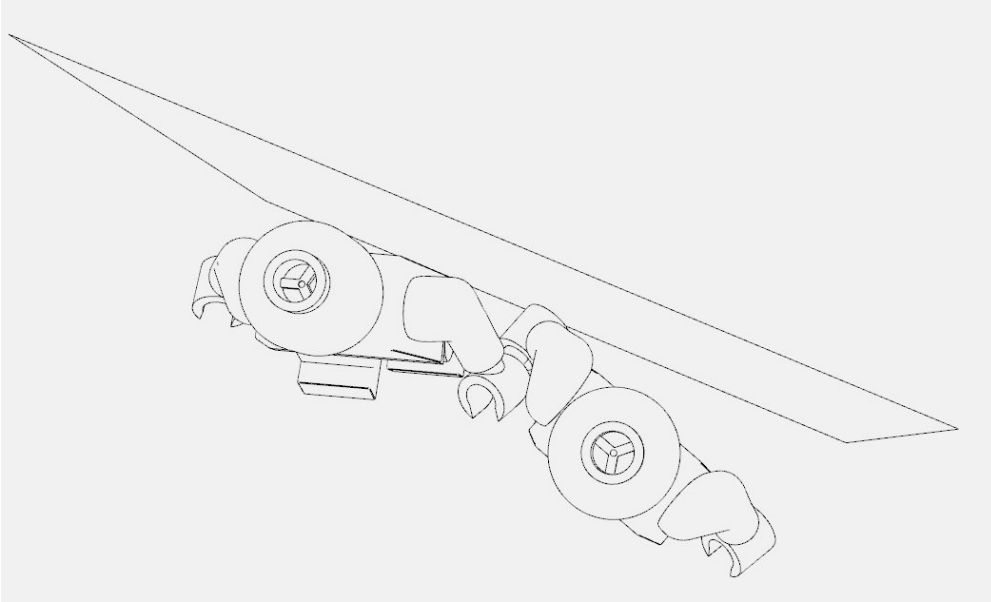
## Schritt 1: Die Erstellung der Szene in 3D

Für die Umsetzung wurde ein frei verfügbares 3D Modell der bekannten Lego-Figur eingesetzt. Dieses wurde zuerst in die 3D Software (Rhino) importiert, und dort zusammengesetzt. Anschließend wurden zwei der Figuren vor einem Hintergrund platziert, und Arme, Beine und Hände der gewünschten Pose angepasst. Das Resultat sieht dann so aus:



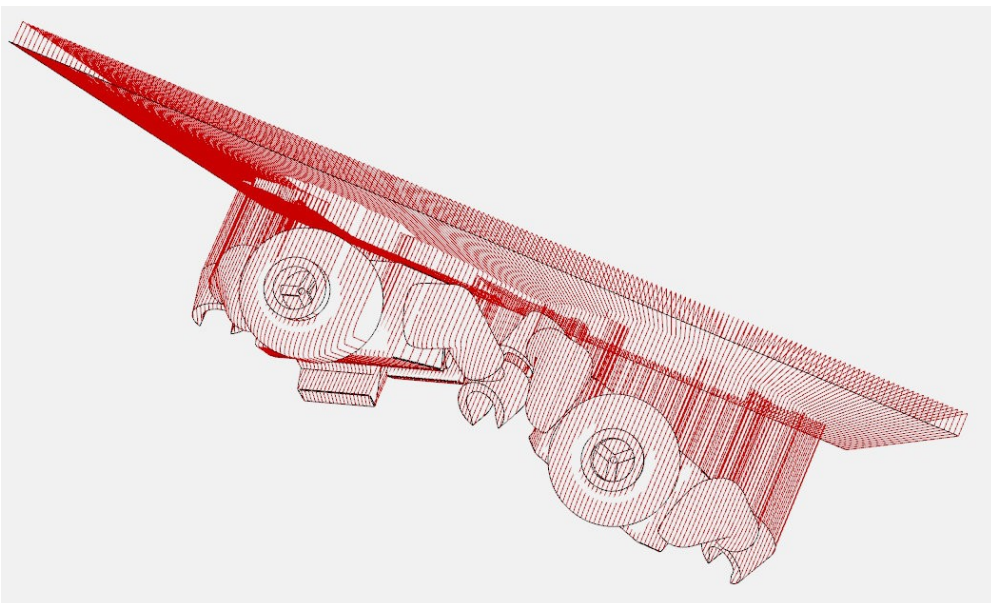
## Schritt 2: Generierung der Schnitte / "Slices"

Um die Szene in die für den Laser nötigen Vektorgrafiken umzuwandeln, muss man die 3D Modelle "slicen". Dabei werden diese in einem vorgegebenen Abstand von der Software sozusagen in dünne "Scheiben" geschnitten. Das ist ein bekanntes Verfahren - das allerdings hier nicht funktioniert. Die Figuren haben keine Verbindung zur Rückwand und müssten daher anderweitig befestigt werden, um nicht herunter zu fallen:

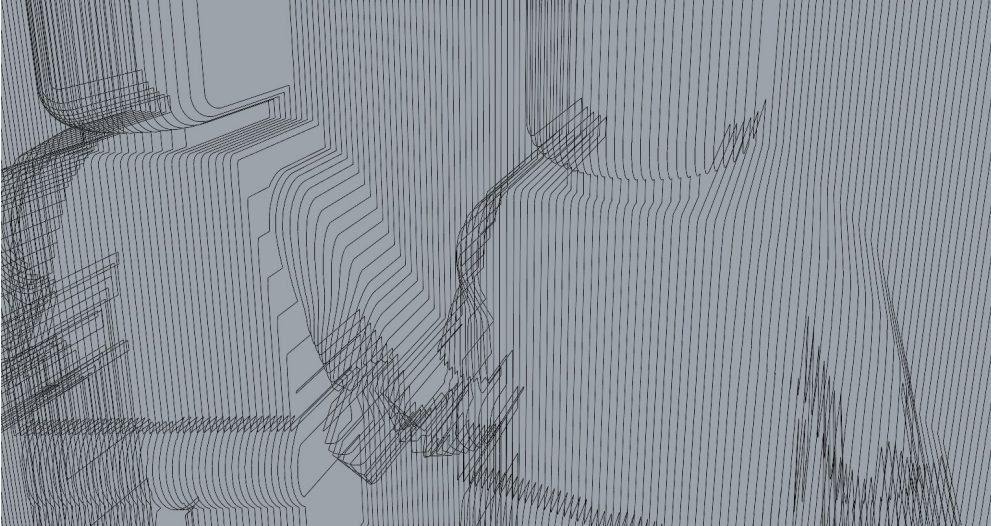


Daher wurde in der Programmiersprache "Grasshopper", die Teil der verwendeten 3D Software "Rhino" ist, ein entsprechender Algorithmus entwickelt, der die Szene wie mit einem Streifenmuster "beleuchtet". Dazu wird pro Schnitt eine große Anzahl von Punkten als Linie auf die Szene "projiziert". Danach werden die dadurch erzeugten neuen Punkte miteinander verbunden und die Linien für Rückwand plus einer gewissen Dicke angefügt, die für die nötige Stabilität benötigt wird.

Das Ergebnis sieht dann so aus:



Man erkennt die roten Linien, die "hinter" dem Modell weiter zu gehen scheinen. Tatsächlich verlaufen diese aber um die Form herum:

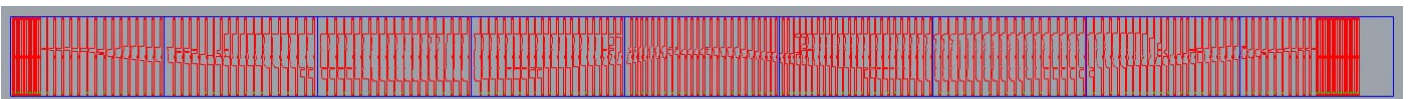


### Schritt 3: Die Aufbereitung und Platzierung der Schnitte

Für die Aufbereitung und Platzierung wurde ein zweiter Algorithmus entwickelt, der

- die einzelnen Vektorpfade (die sich nach dem obigen Schritt noch im 3D Raum befinden) auf eine 2D Ebene bringt
- Referenz-Löcher einbaut, die nachher durch einen eingeschobenen Stift die einzelnen Schichten zusammenhalten
- die insgesamt 198 Schichten durchnummeriert mit einem entsprechenden Text, um nicht den Überblick zu verlieren ;-)

Danach werden die einzelnen Schnitt-Grafiken "von Hand" auf einzelne "Panels" verteilt, die durch den Arbeitsbereich 60x30 cm des verwendeten Lasers vorgegeben sind. Am Ende sieht das Ergebnis dann so aus:

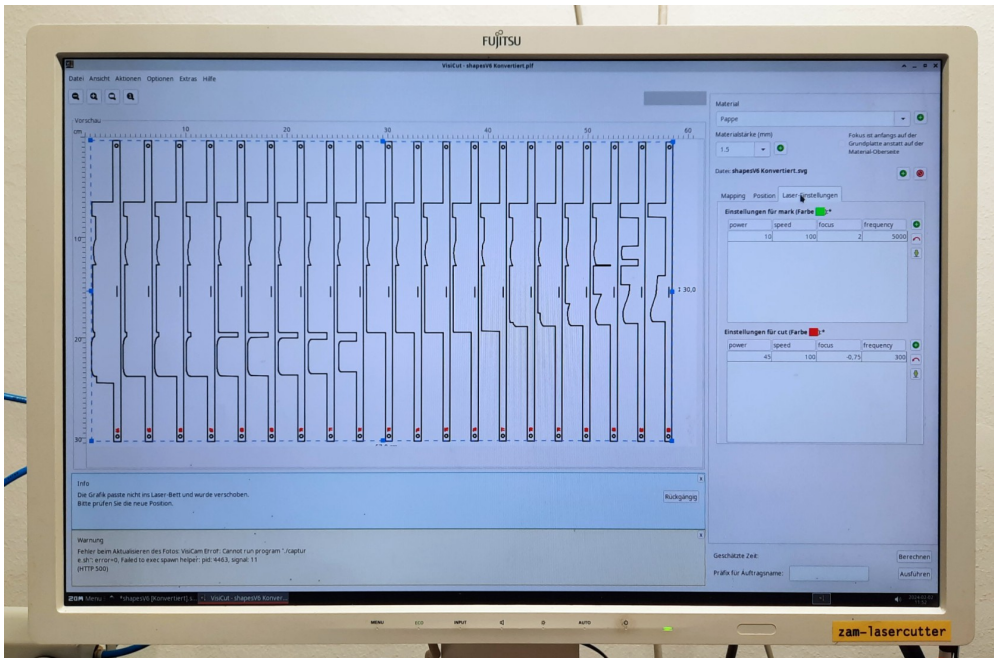


Man erkennt die insgesamt 9 Panels mit den einzelnen "Slices", die nacheinander ausgeschnitten werden. Zudem kann die beiden Figuren zumindest erahnen (diese sind hier allerdings "kopfüber").

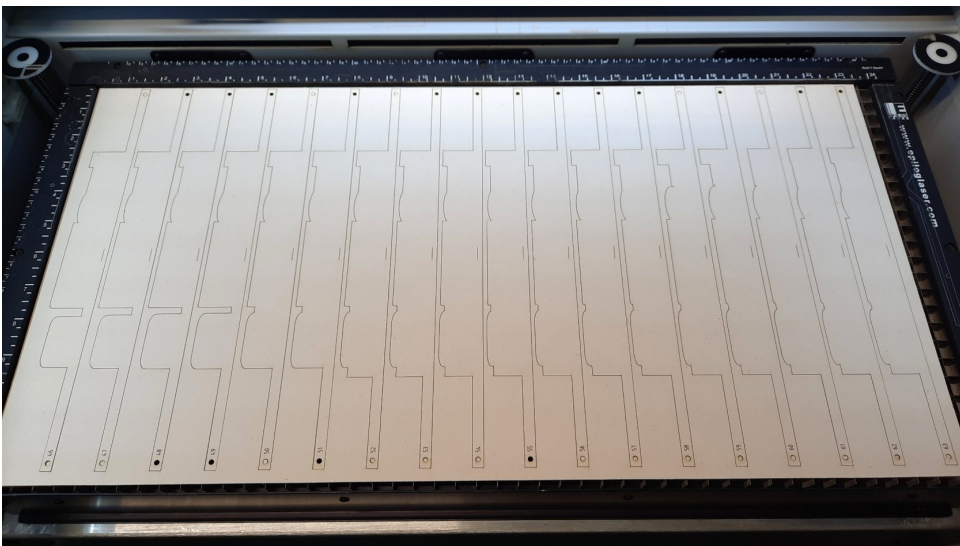
### Schritt 4: Auslasern

Im nächsten Schritt wird die vorhandene Finnpappe vom ursprünglichen Format 70 x 100 cm auf je drei Panels mit den Abmessungen 60 x 30 cm geschnitten ganz klassisch per Hand mit einem Cuttermesser.

Anschließend werden die gesamten Panels als Vektorgrafik (SVG-Format) am Laser-Rechner im ZAM eingeladen, und anschließend an die Steuersoftware (VisiCut) für den Laser geschickt. Ein einzelnes Panel sieht dort zum Beispiel so aus:

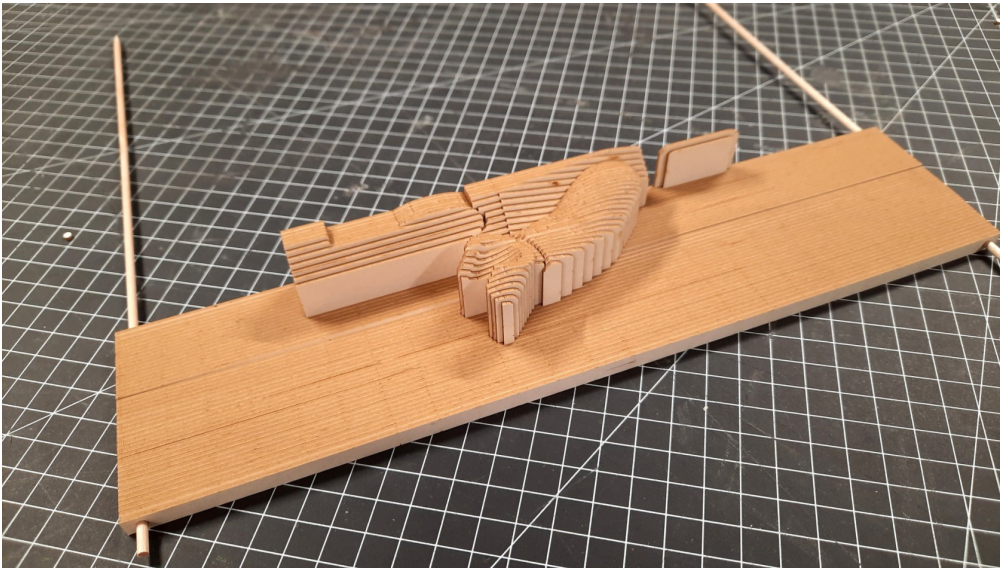


Der Laser benötigt dann etwa 12 Minuten pro Panel zum Text gravieren und Schneiden. Das Ergebnis im Laser sieht dann zum Beispiel so aus:



## Schritt 5: Zusammenfügen

Wenn ein Panel fertig gelasert ist, werden die einzelnen Schichten in der richtigen Reihenfolge aneinandergereiht und fixiert. Dafür werden die vorher eingebrachten Löcher benutzt. Diese sind so bemessen, dass genau ein Schaschlik-Spieß hindurch passt. Das Bild baut sich hier von Rechts nach Links auf:



Detail aus dem Gesamtbild:



## Schritt 6: Rahmung

Wenn alle Schichten fertig sind, werden diese nur noch in einen geeigneten Rahmen gelegt, und dieser mit einer Rückwand verschlossen. Hier das fertige Werk mit Rahmen:



---

Revision #7

Created 2024-02-07 15:07:25 UTC by Oliver R.

Updated 2024-04-08 09:51:28 UTC by Oliver R.