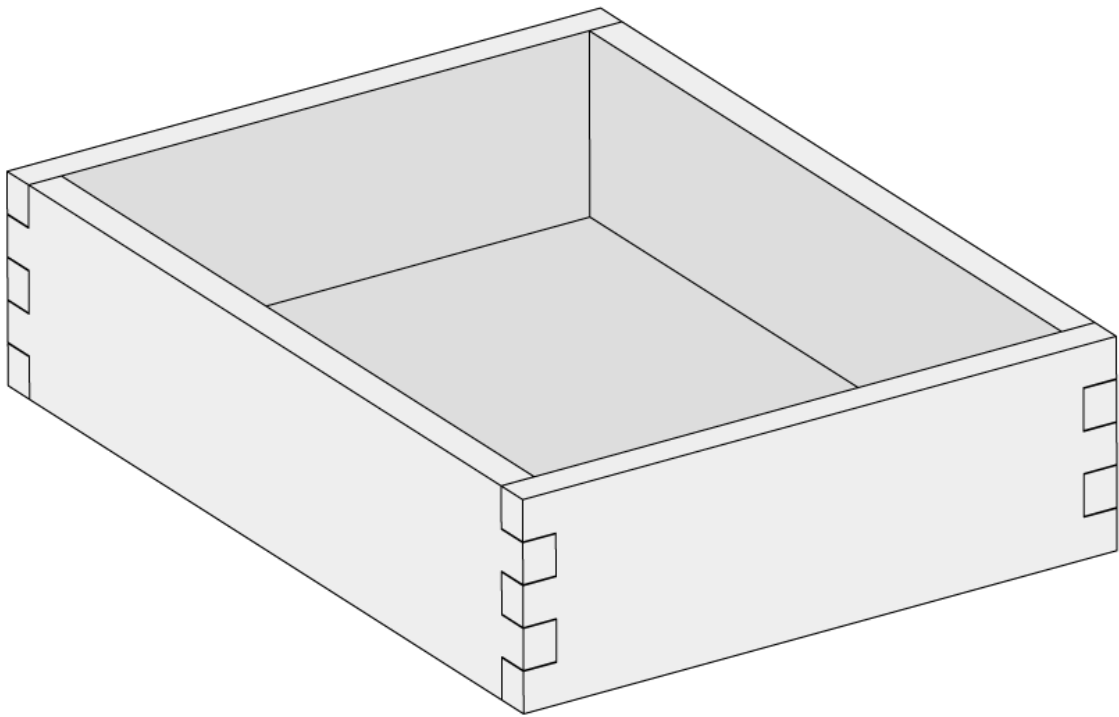


# BOX JOINT BASIC

AUSFÜHRLICHE ANLEITUNG 1.0



# Einleitung

‘Box Joint Basic’ ist eine Extension für deine Shaper Origin, mit der sich traditionelle Fingerzinkenverbindungen ohne physische Schablonen einfach erstellen lassen. In dieser ausführlichen Anleitung zeigen wir dir alle Funktionen, indem wir dich durch die Konstruktion eines einfachen Kastens führen, welcher mit ‘Box Joint Basic’ entworfen und gefräst wurde.

Wir empfehlen dir, beim ersten Projekt mit diesem Leitfaden die angegebenen Materialmaße und ähnliche Befestigungen zu verwenden. Du kannst diese Anleitung ausdrucken und darin Notizen machen, um sie als praktisches Nachschlagewerk verwenden zu können.

Wir werden diesen Leitfaden mit dem Feedback aller Kunden immer wieder aktualisieren. Bitte teile uns auch deine Erfahrungen über die [Community](#) mit. Hier findest du die [neueste Version dieser Anleitung](#).

## Was ist eine Extension und wie aktiviere ich diese?

Shaper Origin hat bereits viele geniale Funktionen integriert: Die Möglichkeit digitale Konstruktionsschablonen zu importieren, sowie verschiedene Werkzeuge, die dir beim Entwerfen von Konturen helfen - ganz ohne Computer. Die Extensions, die mit der Golden Gate Software eingeführt wurden, erweitern die Funktionen deiner Origin. Sie symbolisieren unsere Idee, dass Elektrowerkzeuge mit der Zeit immer besser werden sollten. Um die Extension ‘Box Joint Basic’ auf deiner Origin zu aktivieren, bringe sie auf den neuesten Softwarestand und melde dich mit deinem Profil an. Gehe dann im Menü auf Einstellungen > Extensions.

Hinweis: Diese Anleitung ist zur Verwendung mit der Golden Gate Software oder aktueller

# Vorbereitungen & Einrichten der Arbeitsfläche

## Schritt 1: Material vorbereiten

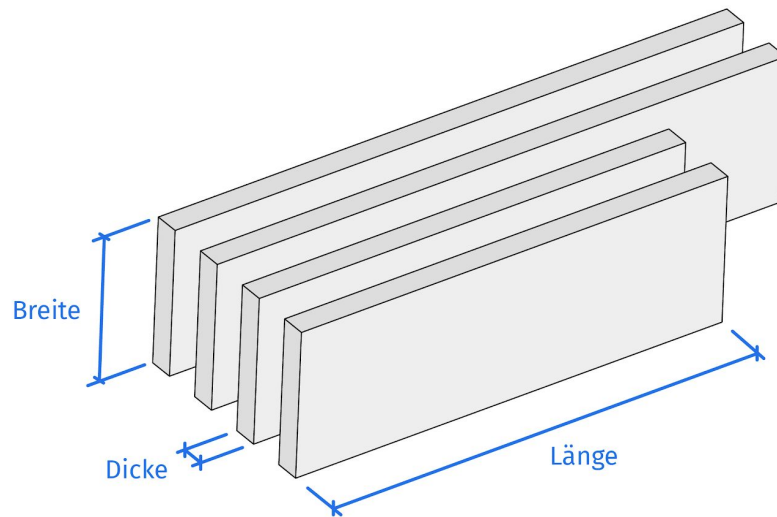


Abbildung 1

Du wirst eine Box mit einer 12 mm dicken Wand und Außenabmessungen von 300 mm × 250 mm × 80 mm herstellen. Das bedeutet, dass du folgende Teile benötigst:

2 x	300 mm lang × 80 mm breit × 12 mm dick	(Für die linke und rechte Seite)
2 x	250 mm lang × 80 mm breit × 12 mm dick	(Für die vordere und hintere Seite)
1 x	286 mm lang × 236 mm breit × 6 mm dick	(Für den Boden)

## Materialbeschaffung

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, das Material zu beschaffen. Am einfachsten ist es, wenn du es in deinem örtlichen Baumarkt oder in einem Holzfachgeschäft bereits auf die richtigen Querschnittsabmessungen (80 mm x 12 mm) vorgeschritten kaufst. Solltest du dies tun, musst du das Brett nur noch auf die richtigen Längen zuschneiden. Solltest du jedoch Zugang zu einer Abricht- und Dickenhobelmaschine haben, bist du hinsichtlich der Holzart und Querschnittsabmessungen deines Materials noch flexibler. Für diese Art der Holzbearbeitung arbeiten wir normalerweise mit massivem Hartholz (zum Beispiel: Ahorn oder Nussbaum). Alternativ kannst du Sperrholz mit einer Dicke von 12 mm kaufen und die vier Seitenteile mit Origins Rechteck-Werkzeug auf Maß schneiden.

Unabhängig davon, welches Material du verwendest, solltest du darauf achten, dass die vier Seitenteile eine einheitliche Breite und Dicke haben und dass die Längen der einzelnen Sätze übereinstimmen. In diesem Beispiel arbeiten wir zwar mit bestimmten Abmessungen, jedoch bietet dir die 'Box Joint Basic' Extension die Flexibilität praktisch jede gewünschte Größe zu erstellen.

### Profi Tipp:

Besonders schön wird die Box, wenn die Holzmaserung einer Seite über die Ecken auf den nächsten Seiten weiterläuft. Um dies auf recht einfache Weise zu erreichen, verwendest du ein einzelnes Brett, welches du in der Reihenfolge zuschneidest, in der die Seitenteile als Box zusammengestellt werden. Das heißt du schneidest ein langes, ein kurzes Stück, dann das zweite lange und das zweite kurze Stück - anstatt zuerst beide langen und dann die kurzen Stücke.

## Schritt 2: Box auslegen

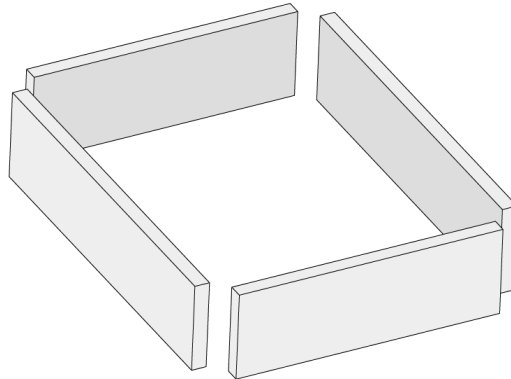


Abbildung 2

Sobald die vier Seiten deiner Box die richtigen Abmessungen haben, schaue dir das Material genau an und entscheide, welches Stück wo hin kommt, welche Fläche außen und welche Kante oben sein soll. Diese Faktoren kannst du dabei in Betracht ziehen:

- **Platzierung von Flecken auf der Innenseite und dem Boden der Schachtel**
- **Erzielen einer kontinuierlichen Maserung auf den Außenseiten (siehe "Profi Tipp" im vorigen Abschnitt)**

Lege die Stücke so auf die Werkbank, wie sie zur Schachtel angeordnet werden sollen (analog Abbildung 2). Sobald du mit deiner Anordnung zufrieden bist, markierst du sie, damit du die Anordnung während des gesamten Prozesses beibehalten kannst (siehe nächster Schritt).

### Schritt 3: Seitenteile markieren

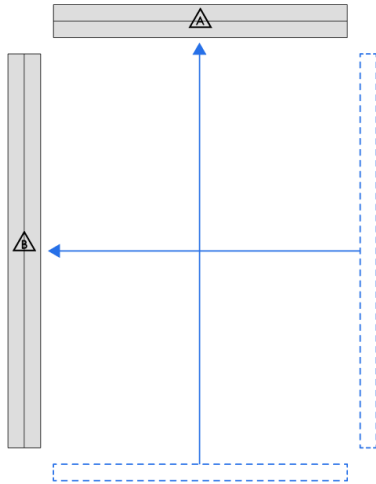


Abbildung 3

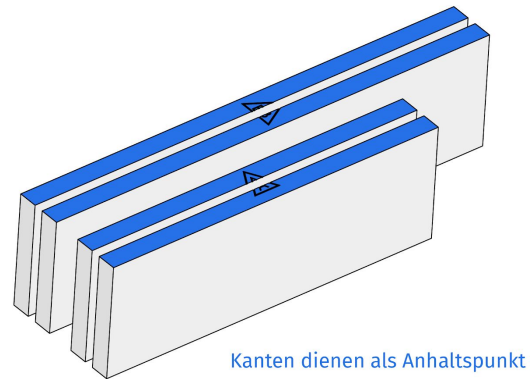


Abbildung 4

Um die Anordnung der einzelnen Stücke beizubehalten, solltest du sie nun entsprechend markieren. Nimm dazu die beiden Seitenteile zusammen und stelle das untere Brett neben das obere. (siehe Abbildung 3). Die nach oben zeigenden Materialkanten werden zu deinem "Anhaltspunkt".

Zeichne mit einem Bleistift ein Dreieck auf beide Bretterpaare. Schreibe ein "A" in das Dreieck, das das obere und untere Stück markiert, und ein "B" in das Dreieck auf dem linken und rechten Stück. Sowohl die Dreiecke als auch die Buchstaben sollten die gleiche Ausrichtung haben, wie oben abgebildet.

Der obere Punkt des Dreiecks wird von deinem Körper immer abgewandt sein. Dieses Markierungssystem gibt dir während der ganzen Konstruktionsphase die Orientierung zu den einzelnen Teilen.

Abbildung 4 verdeutlicht, dass dir die Markierungen ab sofort als Anhaltspunkt dienen. Dies wird im weiteren Verlauf sehr wichtig.

## Schritt 4: Erstes Teil befestigen

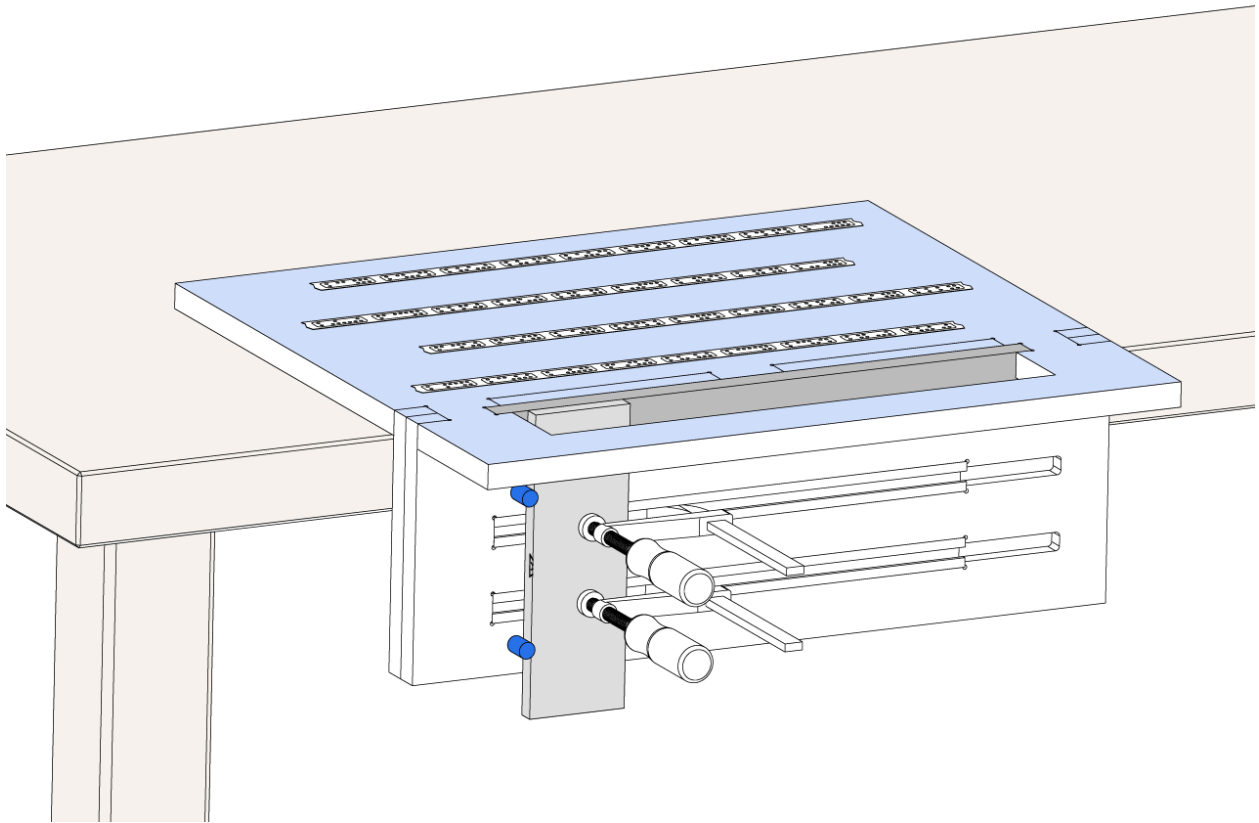


Abbildung 5

Um die Zinken der Eckverbindung passend fräsen zu können, spannst du dein Material vertikal ein, sodass der Fräser das Brett an dessen Ende bearbeiten kann. Die Shaper Workstation ist für diese Aufgabe ideal. Natürlich gibt es weitere Befestigungsmöglichkeiten. Pläne zum Bau eines eigenen vertikalen Arbeitsplatzes sind auf ShaperHub ([www.shapertools.com/r/vws](http://www.shapertools.com/r/vws)) zu finden.

Zuerst musst du die Workstation sicher an deiner Werkbank befestigen. Hierfür gibt es viele Techniken, wie beispielsweise das Anschrauben der Grundplatte an die Werkbank oder das Fixieren mit F-Klemmen durch Löcher in der Werkbank (insbesondere, wenn du den Festool MFT-3 oder ein Paulk Bench System verwendest).

Stelle als nächstes sicher, dass du eine Opferleiste eingelegt hast. Diese ist in Abbildung 5 dunkelgrau dargestellt und erstreckt sich über den Arbeitsbereich der Vorrichtung. Eine Opferleiste ist einfach ein Materialstreifen, der das zu fräsende Werkstück unterstützt. Sie stellt eine Schutzschicht dar, in welche du fräsen kannst, ohne die Spannvorrichtung zu beschädigen und gleichzeitig das Ausreißen deiner Werkstücke verhindert. Vor allem beim Austritt des Fräasers aus dem Werkstück tendiert das umliegende Material dazu mit auszureißen. Die Opferleiste stützt das Material entlang der Austrittsfläche ab und hilft damit Ausrisse zu verhindern.

Nun kannst du das untere Brett deiner Box an der Workstation befestigen. Dieses erkennst du daran, dass es mit der unteren Hälfte des "A-Dreiecks" gekennzeichnet ist. Achte darauf, dass die Kante mit der Kennzeichnung an **beiden** Ausrichtungsstiften (in Abbildung 5 dunkelblau) anliegt. Durch das konsequente Ausrichten der Werkstücke an den Anschlägen erhältst du einen einheitlichen Referenzpunkt. Dieser ermöglicht, dass du mit Origin lediglich einmal ein Raster anlegen musst, welches du für alle Fräsungen der Eckverbindungen dieser Box nutzen kannst. Trotz beliebigem Wechsel der Werkstücke, ohne Einbußen von Maßgenauigkeit! Tatsächlich funktioniert diese Methode so zuverlässig, dass es möglich ist, ein bereits bearbeitetes Stück wieder einzuspannen und beispielsweise einen Versatz abzutragen, um die Passung zu lockern.

Neben dem Ausrichten des Werkstücks an den Stiften links, muss auch die Stirnseite (80 mm breite) mit der Vorrichtungsoberfläche (oben hellblau markiert) bündig sein. Dies ist notwendig, um die korrekte Frästiefen zu gewährleisten, da der Z-Touch mit Origin auf der Oberfläche der Workstation abgenommen wird.

Um die erforderliche Höhe zu ermitteln, verlängerst du durch beispielsweise flaches Auflegen eines Brettes die Auflagefläche der Workstation über dein Werkstück hinaus. Nun kannst du dein Werkstück vorsichtig nach oben schieben, bis es bündigen Kontakt zum aufgelegten Brett hat. Befestige das Werkstück nun mit den Klemmen.

## Schritt 5: Arbeitsfläche scannen

Sobald sich das Werkstück korrekt ausgerichtet in der Spannvorrichtung befindet, kannst du einen neuen Arbeitsbereich erstellen, indem du den gesamten Arbeitsbereich scannst.

In dieser Anleitung wird davon ausgegangen, dass du bereits mit Origin gearbeitet hast und daher weißt, wie man sie handhabt, die Arbeitsfläche vorbereitet und einen Scan erstellt. Ist dies nicht der Fall, findest du dazu ausführliche Anleitungsvideos auf unserer Website unter [www.shapertools.com/tutorials](http://www.shapertools.com/tutorials).



## Schritt 6: Raster erstellen

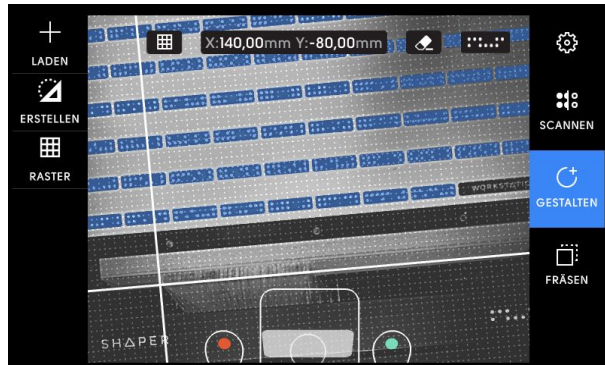


Abbildung 6

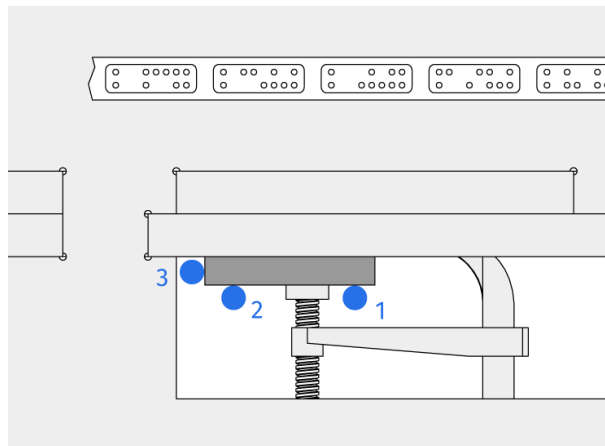


Abbildung 7

Richte wie in Abbildung 6 dargestellt ein virtuelles Raster ein, dessen Nullpunkt ( $X$  und  $Y = 0$ ) sich an der vorderen linken Ecke des Werkstückes befindet. So kannst du die von der 'Box Joint Basic' Extension erzeugte digitale Schablone dort genau platzieren.

Zur Erstellung des Rasters benötigt Origin drei Punkte an deinem Werkstück (siehe Abbildung 7, Vogelperspektive). Die ersten beiden Punkte an der vorderen Kante bestimmen die X-Achse.

Der dritte Punkt an der linken Werkstückkante definiert die Y-Achse. Taste die Punkte mit einem Taststab ab.

Zum Starten klicke am rechten Rand des Bildschirms auf "Gestalten". Wähle nun auf der linken Seite "Raster". Hier kannst du verschiedene Einstellungen, wie die Rasterpunkt-Abstände oder den Durchmesser deines eingespannten Taststabs, vornehmen. Du kannst den Standard-Abstand von 10 mm beibehalten, da wir die Schablone der Fingerzinkenverbindung direkt am Nullpunkt unten links (0,0) platzieren und er daher keine Rolle spielt. Jedoch sollte der Durchmesser mit dem des von dir eingespannten Taststabs übereinstimmen, damit der Nullpunkt präzise erfasst werden kann.

Für ein möglichst genaues Raster empfehlen wir den Gravierfräser als Taststab zu nutzen. Spann diesen einfach umgedreht in deine Spannzange ein und nutze den zylindrischen Schaft, um die Werkstückkanten abzutasten.

Sobald du den Taststab in der Spindel eingespannt hast, kannst du über die Schaltfläche "Neues Raster" auf der linken Seite mit der Rastererstellung beginnen. Mit Anweisungen auf dem Bildschirm führt dich Origin durch den gesamten Prozess. In Abbildung 7 erkennst du die von uns empfohlenen Punkte zum Abtasten.

# Mit 'Box Joint Basic' konstruieren

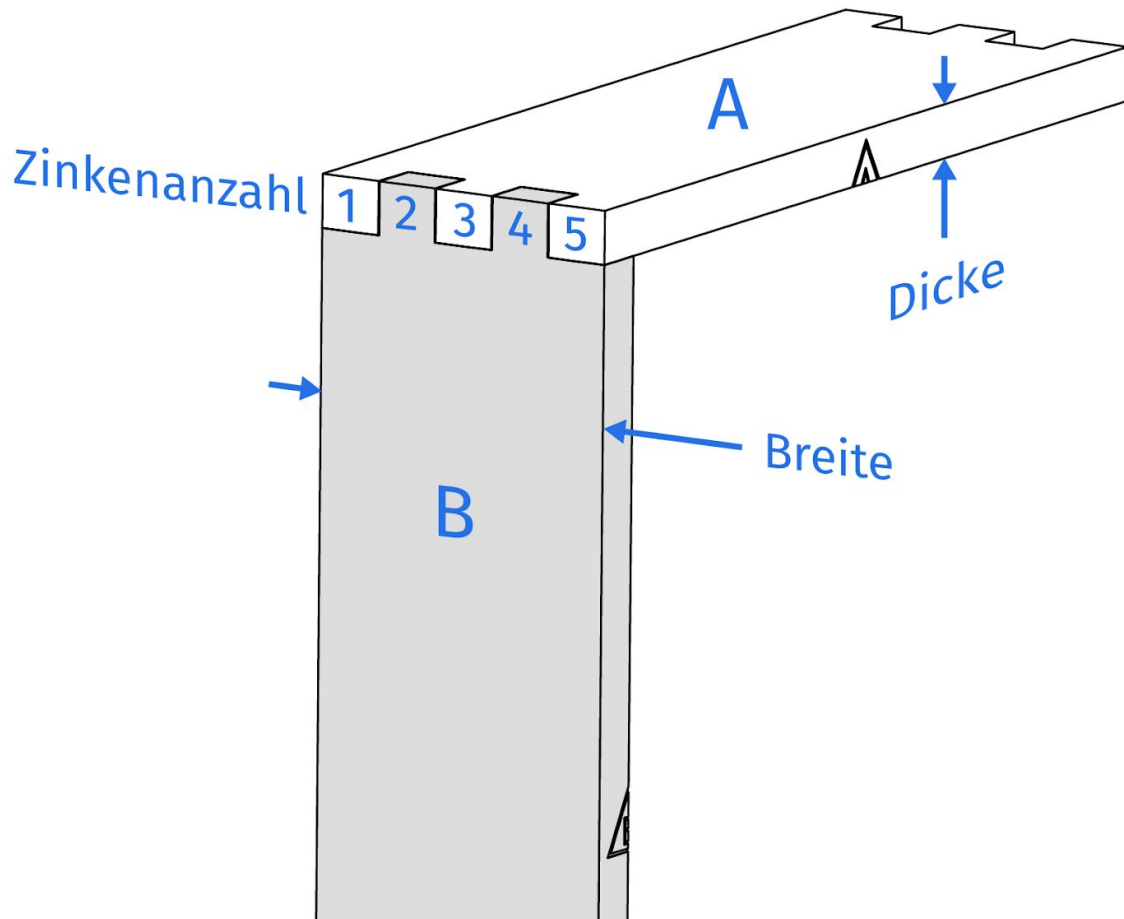


Abbildung 8

Jetzt bist du bereit die Eckverbindungen deiner Box zu definieren! 'Box Joint Basic' bietet dir die Möglichkeit deine Fingerzinkenverbindung individuell zu gestalten und erstellt dir im Anschluss eine digitale Schablone, welche exakt deinen Vorstellungen entspricht.

Im Gegensatz zu den klassischen physischen Frässchablonen, erstellst du für die A- und die B-Seite nur eine Schablone. Gebe dafür folgende Parameter an:

## Fräserdurchmesser

Gib hier den Durchmesser des Fräasers an, den du verwenden möchtest. Mit dieser Information erstellt Origin eine digitale Schablone, welche die Abmessungen des Fräasers in der Zinkenbreite sowie in den Verfahrenswegen außerhalb des Materials berücksichtigt. Zur Orientierung: in dieser Anleitung wird mit einem 6 mm Fräser gearbeitet.

## Dicke

Wie in Abbildung 8 zu sehen, ist hiermit die Stärke der zu bearbeitenden Werkstücke gemeint. Zur exakten Ermittlung empfehlen wir die Verwendung eines Messschiebers.

## Breite

Die Breite der verwendeten Werkstücke dient als Grundlage zur Berechnung der Zinkenbreite. Eine exakte Ermittlung der Breite ist wichtig, weswegen auch hierfür die Verwendung eines Messschiebers zu empfehlen ist. Die Breite der Werkstücke in dieser Anleitung beträgt 80 mm.

## Zinken

Gebe hier die *gesamte* Anzahl an Zinken deiner gewünschten Eckverbindung an. Wie in Abbildung 8 zu sehen, ergeben hierbei drei Zinken am A-Teil und zwei Zinken auf der B-Seite eine Anzahl von *insgesamt* fünf Zinken. Beachte, dass die A-Seite immer mit der höheren Zinkenanzahl definiert wird. Somit besitzt, bei einer ungeraden Anzahl, stets das A-Teil die außenliegenden Zinken. Bei gerader Zinkenanzahl werden diese gleichmäßig beiden Teilen zugewiesen. Dadurch haben "A" und "B" einen außenliegenden Zinken.

# Leimfuge



Abbildung 9

## Leimfuge

Mit dieser Angabe lässt sich die Passung zwischen den Fingerzinken einstellen. Der anzugebende Wert bezieht sich dabei auf jede einzelne Klebefläche (blaue Linien in Abbildung 9). Für ein perfektes Ergebnis sollten die Zinken sanft ineinander gleiten, ohne großen Kraftaufwand. So bleibt noch genügend Platz für Klebstoff, was besonders für das endgültige Zusammenfügen wichtig ist. Wir empfehlen eine Leimfuge von 0,1 mm, welche für die meisten Projekte ein gutes Ergebnis liefern sollte. Um das gewünschte Ineinandergleiten der Zinken zu überprüfen, kannst du an zwei Stücken Abfallmaterial Testfräsungen mit deiner Angabe vornehmen und die Einstellung ggf. anpassen. Sollte die Passung dennoch zu eng sein, lässt sich diese mit der Versatz-Funktion nachträglich jederzeit anpassen. Daher empfehlen wir: taste dich in kleinen Schritten an die perfekte Passung heran - getreu dem Handwerker-Scherz "Schon dreimal abgeschnitten und noch immer zu kurz."

## Profi Tipp:

Je besser die Schnittqualität, desto kleiner fällt die erforderliche Leimfuge für eine sanft gleitende Passung aus. Die saubersten Schnittkanten erzielst du durch sanfte und gleichmäßige Bewegungen der Origin und einen Schlichtdurchgang auf dem Endmaß.

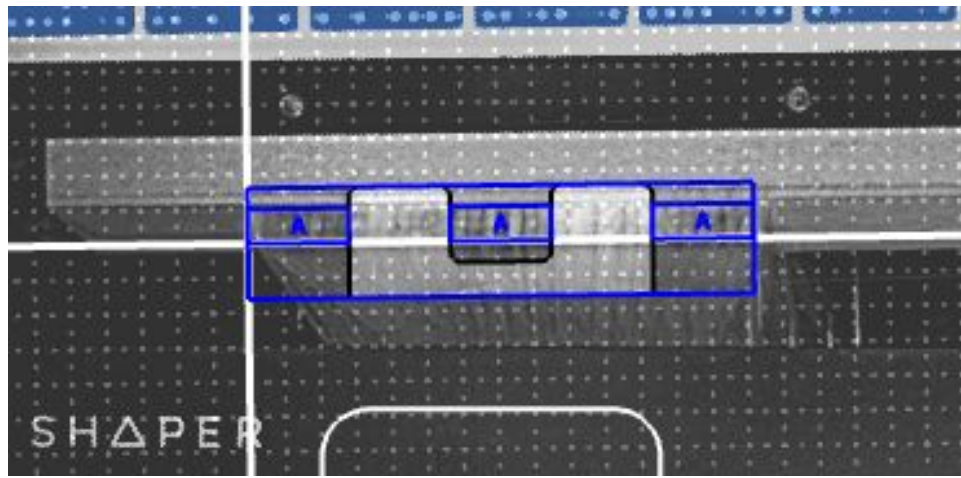


Abbildung 10

Während du die erläuterten Parameter einstellst, passt sich die digitale Schablone auf dem Bildschirm (Abbildung 10) kontinuierlich an. Für eine bessere Vorstellung vom Endergebnis empfiehlt sich ein genauer Blick darauf.

Die blauen mit "A" gekennzeichneten Kästen symbolisieren die sechs Zinken. Der graue Kamm stellt die tatsächliche Frässhablone dar. Durch das Fräsen entlang der Innenkontur lassen sich die A-Zinken fertigen. Diese Technik ist den klassischen physischen Frässhablonen sehr ähnlich, mit welchen du womöglich bereits gearbeitet hast.

## Seitenauswahl

Wie bereits erwähnt, brauchst du keine zweite digitale Schablone für die B-Seite erstellen. Denn mit der Schaltfläche "Wechseln", welche sich auf dem Bildschirm unten in der Mitte befindet, kannst du zwischen der A- und B-Seite wechseln. Auch nach dem Platzieren und Fräsen ist dieser Wechsel jederzeit möglich. Denke daran: Bei einer Eckverbindung mit ungerader Zinkenanzahl hat das A-Teil mehr Zinken und bildet damit die beiden Außenkanten ab (wie in Abbildung 10).

## Schritt 7: Schablone platzieren

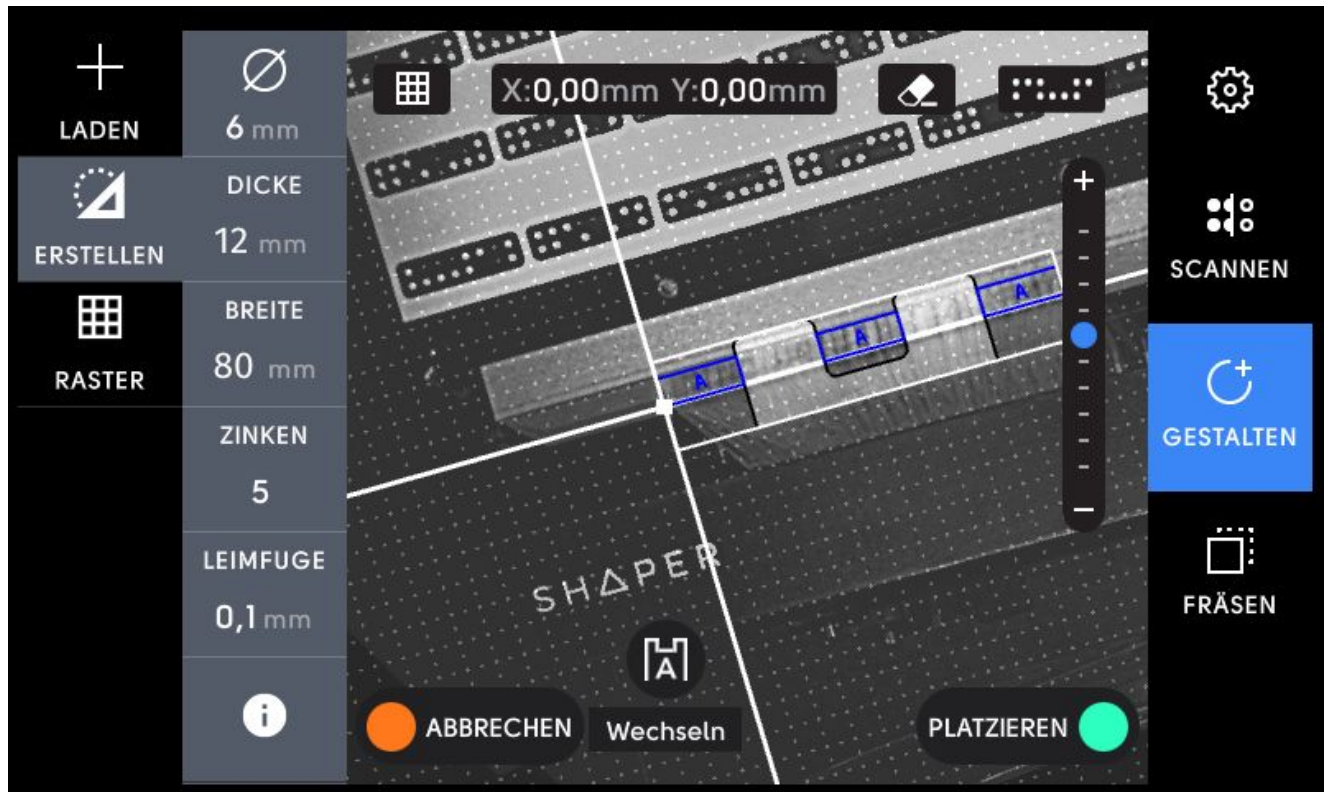


Abbildung 11

Sobald du deine Parameter eingegeben und sie über den Bildschirm visuell überprüft hast, kannst du die Schablone auf deinem Werkstück platzieren. Bewege dazu Origin auf die linke untere Ecke deines eingespannten Brettes. Der Ankerpunkt deiner Schablone muss auf dem Nullpunkt deines angelegten Rasters liegen. Dies lässt sich durch die am oberen Bildschirmrand dargestellten Koordinaten für X und Y überprüfen. Liegen diese bei X:0,00 und Y:0,00 (wie in Abbildung 11), ist deine Schablone exakt ausgerichtet und du kannst sie platzieren, indem du den grünen Knopf am rechten Griff drückst.

# Fingerzinken fräsen

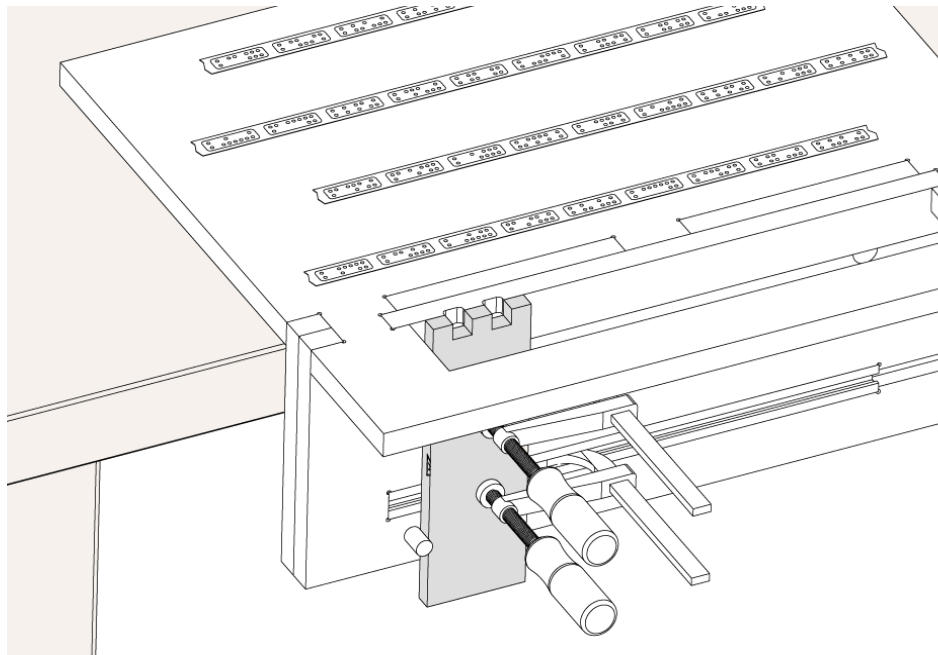


Abbildung 12

Jetzt kann es mit dem Fräsen losgehen! Gehe dafür rechts in den Fräsen-Modus. Überprüfe zur Sicherheit, ob der hier angegebene Fräserdurchmesser mit dem tatsächlich eingespannten Fräser übereinstimmt und ob du den Z Touch bereits durchgeführt hast. Wir empfehlen dir zunächst den sogenannten Aircut, mit einer Tiefe von  $-0,5$  mm, durchzuführen.

## Schritt 8: A-Teil fräsen

Bewege Origin anschließend über die Werkstückkante hinaus, sodass sich das Fadenkreuz links unten über dem Eck der grauen Schablone befindet. Durch einen Startpunkt außerhalb des Werkstücks tritt dein Fräser mit der finalen Tiefe in das Material ein. Dadurch erreichst du eine bessere Schnittqualität, als wenn du mit dem Fräser direkt im Material eintauchst. Folge nun dem Fräspfad, welcher dir auf dem Bildschirm als weiß gestrichelte Linie angezeigt wird.

## Option A

Solltest du Hartholz verwenden und noch keine Origin-Erfahrung in der Bearbeitung von Stirnholz haben, kannst du diese vorsichtiger Vorgehensweise wählen. Hierbei fräst du die Zinken über mehrere Durchgänge bis zur endgültigen Tiefe mit einem Versatz. Abschließend fräst du mit dem finalen Schlichtdurchgang die Zinken auf das Sollmaß, also ohne Versatz:

Durchgang	Tiefe	Versatz
1	6 mm	0,1 mm
2	12 mm	0,1 mm
Final	12 mm	0 mm

Der Abstand zwischen den Zinken beträgt in diesem Beispiel 16 mm (8 mm / 5 Zinken), sodass mit einem 6 mm Fräser und einem Versatz von 0,1 mm kein Material zwischen den Zinken übrig bleibt. Falls der Abstand zwischen den Zinken bei einem deiner Projekte größer als die Summe von Fräserdurchmesser und Versatz ist, kannst du auch einen größeren Versatz wählen und diesen über mehrere Durchgänge bis auf das Sollmaß annähern.

## Option B

Wenn du weiches Holz verwendest und bereits Origin-Erfahrungen in der Bearbeitung von Hirnholz hast, kannst du eine schnellere Herangehensweise wählen. So kannst du in einem Durchgang mit minimalem Versatz direkt auf die finale Tiefe gehen und das verbleibende Material abschließend mit einer Taschen-Fräsung abtragen:

Durchgang	Tiefe	Versatz
1	12 mm	0,1 mm
Final	12 mm	0 mm
Tasche	12 mm	Entfernt das restliche Material

### Fräsvorgang beginnen

Sobald du alle Parameter (Fräserdurchmesser, Frästiefe, Versatz) eingegeben und kontrolliert hast, kannst du mit dem Fräsen starten. Schließe dafür einen Staubsauger an und stelle diesen an, bevor du die Spindel einschaltest und den Fräser eintauchen lässt. Für eine möglichst hohe Schnittqualität solltest du dem weiß gestrichelten Fräspfad mit gleichmäßigen Bewegungen folgen.



## Schritt 9: Gegenstück fräsen

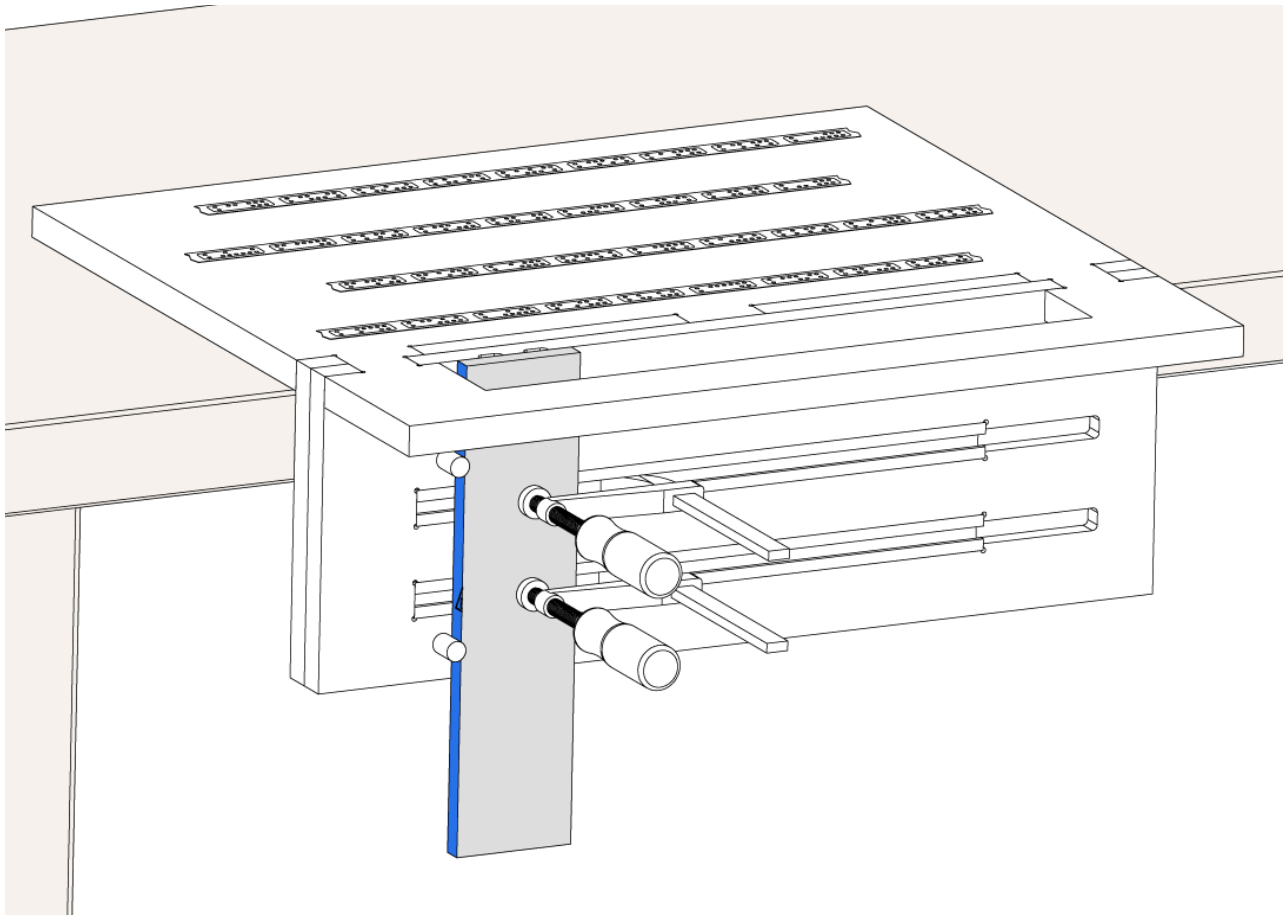


Abbildung 13

Fräse als nächstes ein Brett der B-Seite damit du die Passung der Fingerzinkenverbindung überprüfen und in den folgenden Durchgängen ggf. noch geringfügig korrigieren kannst.

Spanne dazu, wie bereits in Schritt 4 beschrieben, ein B-Teil in deine Vorrichtung und achte hier ebenfalls auf das korrekte Ausrichten der Referenzflächen. Auch diesmal muss das Brett mit der markierten Kante beide linken Ausrichtungsstifte berühren und sich die Stirnkante auf gleicher Höhe mit der Arbeitsfläche befinden.

Bringe Origins Fadenkreuz erneut auf die digitale Schablone des A-Teils, gehe zurück in den Gestalten-Modus und klicke auf "Wechseln". Nun erscheint die Kontur des Gegenstücks, also des B-Teils, welche du direkt fräsen kannst.

## Schritt 10: Passung der Verbindung prüfen

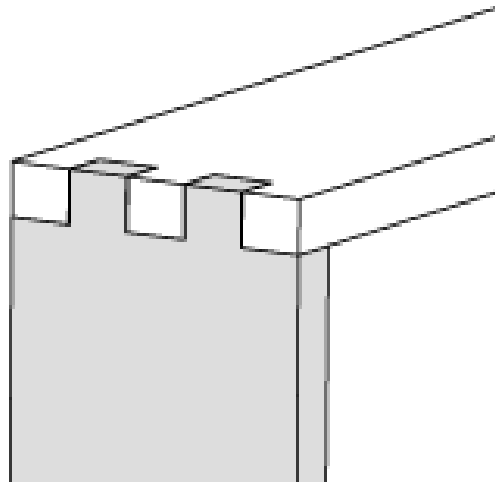


Abbildung 14

Bevor du alle weiteren Eckverbindungen fräst, empfehlen wir dir die Passung der soeben erstellten Verbindung zu prüfen. Versuche dazu beide Teile wie in Abbildung 14 ineinander zu fügen. Im Idealfall lassen sie sich ohne großen Kraftaufwand ineinander schieben, haben jedoch kein spürbares Spiel oder eine sichtbare Spalte zwischen den Zinken. Sollte die Passung zu eng sein, kannst du diese durch schrittweises Erhöhen der Leimfuge-Werte optimieren.

Beachte hierbei, dass jede Änderung der Parameter zwangsläufig zur Erstellung einer neuen Schablone in deinem Arbeitsbereich führt. Wähle also vor dem nächsten Fräsen die entsprechend richtige aus.

Zudem solltest du den Überstand prüfen. Im Idealfall schließen die Zinken jeweils bündig mit der Fläche des anderen Brettes ab. Minimal zu lange Zinken sind durch Abschleifen oder Ablängen einfach zu korrigieren. Sollten die Zinken zu kurz sein, musst du die Schnitttiefe entsprechend erhöhen und die Fräsungen aus der digitalen Schablone nochmals vornehmen. Dadurch werden die Zinken länger.

## Schritt 11: Restliche Teile fräsen

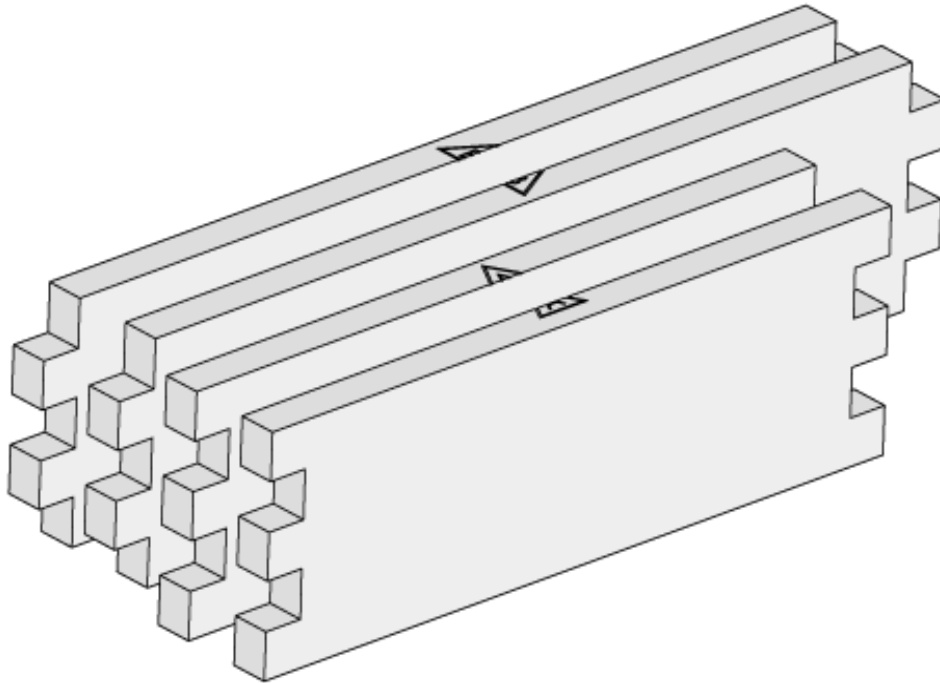


Abbildung 15

Nachdem du den Sitz der Passungen geprüft hast, kannst du die restlichen Eckverbindungen fertigen. Drehe hierzu das bereits eingespannte Brett mit der gegenüberliegenden Stirnseite nach oben und achte erneut darauf, dass die Kante mit der Markierung (A oder B) an beiden linken Ausrichtungshilfen anliegt. So kannst du nun nach bekanntem Ablauf alle weiteren Zinken fräsen. Achte darauf, dass du die richtige Schablone (A oder B) für dein im Moment eingespanntes Brett verwendest.

## Schritt 12: Nut für Bodenplatte fräsen

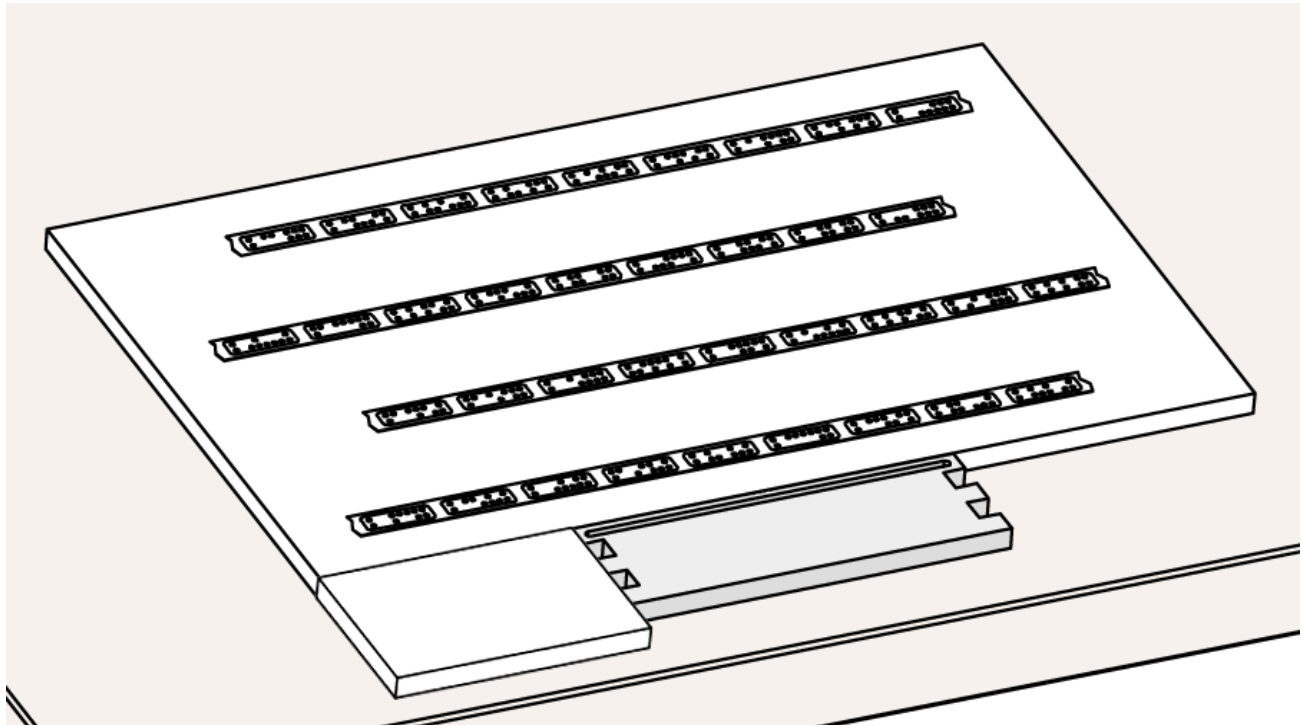


Abbildung 16

Die meisten Kästen, wie bspw. Schubladen, benötigen einen Boden. Für gewöhnlich wird in Schreinerbetrieben dafür mit einer Tischkreissäge eine Nut angebracht, in welche die Bodenplatte eingeschoben wird. Wir zeigen dir, wie schnell und einfach das mit Origin geht.

Befestige zunächst ein Referenzbrett auf deiner Werkbank, welches die gleiche Dicke haben muss, wie deine Kasten-Teile. Bringe auf dieses Brett ShaperTape auf, um mit Origin einen neuen Arbeitsbereich scannen zu können. Mit einem weiteren Materialstück (siehe Abbildung 16) wird ein Innenwinkel erzeugt, welches für alle vier Kasten-Teile als Anschlag und Nullpunkt dient. So kannst du im Folgenden alle Teile mit lediglich einem Raster maßgenau bearbeiten. Achte auch beim Anschlagbrett darauf, dass es die gleiche Stärke wie dein Werkstück hat, damit du Origin problemlos über die Arbeitsfläche bewegen kannst.

Lege das erste A-Teil bündig an Referenz- und Anschlagbrett an und befestige es beispielsweise mit doppelseitigem Klebeband, sodass du es sicher bearbeiten kannst. Wie in Abbildung 16 zu sehen, wollen wir an der oberen Kante die Nut für die Bodenplatte anbringen. Nachdem du die Arbeitsfläche gescannt hast, kannst du, wie in Schritt 6 bereits durchgeführt, ein Raster erstellen. Taste hierzu erneut zwei Punkte an der unteren Werkstückkante (X-Achse) ab und diesmal für die Y-Achse die rechte Seite des Werkstücks. Origin kann seit dem Humboldt Update den dritten Punkt für die Y-Achse auch auf der rechten Seite abnehmen. Sie rechnet dabei den eingespannten Fräserdurchmesser (6 mm) aus dem tatsächlichen Nullpunkt des Rasters automatisch aus.

Nutze im Gestalten-Modus das Stift-Werkzeug, um die Kontur für die Nut zu zeichnen. Markiere hierzu den ersten Punkt auf den Koordinaten  $X=-6,50$  mm und  $Y=-5,00$  mm und den zweiten auf  $X=243,50$  mm und  $Y=-5,00$  mm. Bleibe auf dem zweiten Punkt und klicke den grünen Knopf erneut, um die Linie abzuschließen. Die Nut für deinen Boden endet nun jeweils 3,5 mm vor den Außenkanten deines Brettes.

Bewege nun Origins Fadenkreuz auf einen der Endpunkte dieser Linie. Führe zunächst einen Aircut (-0,5 mm Schnitttiefe) durch, um sicherzustellen, dass du entlang der gesamten Kontur eine ausreichende Tape-Sichtbarkeit hast. Im Anschluss kannst du die Nut mit einer Tiefe von 3 mm fräsen und den Sitz deiner Bodenplatte überprüfen. Passt die Bodenplatte wie sie soll, kannst du in einem zweiten Durchgang auf eine Tiefe von 5,5 mm gehen. Dies lässt etwas Luft für den Zusammenbau und gewährleistet dennoch einen festen Sitz des Bodens.

Nun kannst du den blau gefärbten Fräspfad mit dem Radiergummi-Symbol oben auf dem Display und das zweite A-Teil einspannen. Achte auf einen flächigen Kontakt zu Referenz- und Anschlagbrett und darauf, dass du die Seite bearbeitest, die am Ende unten sein soll. Nutze nun die bestehende Kontur auch für das zweite A-Teil.

Entnehme das zweite A-Teil und achte beim Befestigen der ersten B-Seite erneut auf die korrekte Ausrichtung, sowie auf das richtige Einlegen, sodass du die gewünschte Innenseite bzw. Unterkante bearbeitest.

Gehe in den Gestalten-Modus und entferne die gezeichnete Kontur der Nut, da diese für die B-Seiten zu kurz wäre. Um eine passende Länge zu zeichnen, verwendest du erneut das Stift-Werkzeug. Fräse die Nut auf die gleiche Tiefe wie bei den A-Teilen. Gleiches gilt für das zweite B-Teil. Achtung: Die Nut des B teils ist durchgehend!

## Step 13: Dry Fit

Stecke nun alle fünf Teile deiner Box zusammen, um die Passung zu prüfen.

## Step 14: Leimen

Wenn die Teile präzise zusammenpassen, lasse den Boden trocken (also ohne Leim) in den Nuten und leime die vier Steckverbindungen zusammen. Klemme sie zum Trocknen fest.

Hinweis: Den Boden der Box solltest du nicht anleimen, da dies sonst zu einem Verziehen der Box führen kann.

Teile deine genialen Projekte  
mit uns und der Community online!

INSTAGRAM | TWITTER | YOUTUBE

**#SHAPERMADE**