

V1.0

ORIGIN & WORKSTATION

UNTERRICHTSLEITFADEN



HERZLICH WILLKOMMEN!

Wir bei Shaper glauben, dass praktisches Lernen der Schlüssel zu einer erfolgreichen Ausbildung ist. Kritisches Denken, das Lösen von Problemen und das praktische Anwenden von Wissen sind zunehmend wichtig, um Lernenden und Studierenden eine erfolgreiche Zukunft zu ermöglichen.

Außerdem bringt Origin neues Leben in traditionelle Werkstätten und Makerspaces.

SHAPER ORIGIN + WORKSTATION



Shaper Origin ist eine leicht bedienbare, handgeführte CNC-Fräse, die digitale Präzision in das Holzhandwerk bringt. Mit automatischer Fräskorrektur und intuitiver Bedienschnittstelle ermöglicht dir Origin die präzise Durchführung einer Vielzahl von Holzprojekten. In Kombination mit der Shaper Workstation kannst du dein Werkstück schnell ausrichten und einspannen, um eine ganze Welt von Schreiner-, Möbel- und anderen Arbeiten zu ermöglichen.

Mit Origin in deiner Werkstatt oder deinem Unterrichtsraum kannst du bereits vorhandene Werkzeuge bestmöglich ergänzen. Maschinen wie 3D-Drucker, Lasercutter oder Plotter können mit Origin kombiniert werden, um die Möglichkeiten deiner Schüler:innen zu erweitern und ihren Erfahrungsschatz auszuweiten.

WAS AUSBILDER SAGEN



„Origin gibt mir die Möglichkeit, CNC-Technologie praxisnah zu vermitteln und im Unterricht erlebbar zu machen. Gleichzeitig ist es ein sehr sicherer Arbeitsprozess, bei dem Lernende sehr selbstständig agieren können.“

Tom Schelker

Schreiner, Innenarchitekt und Fachlehrer an der Berufsschule Lenzburg



„In der Überbetrieblichen Ausbildung führen wir viele Projekte durch, bei denen wir dank Origin spannende neue Möglichkeiten und digitale Prozesse mit einbringen können.“

Sascha Wein

Ausbilder an Holzbearbeitungsmaschinen und Geschäftsführer der Schreinerinnung München

UNTERRICHTSLEITFADEN

Wir haben eine Reihe von Projekten und Schulungsmaterialien zusammengestellt, mit denen du und deine Schüler:innen schon vom ersten Tag an produktiv arbeiten könnt. Diese Projekte sind darauf ausgelegt, sich einfach in deinen vorhanden Lehrplan einzufügen. Besuche auch unser Forum, um dich mit anderen Lehrkräften auszutauschen, die den Unterrichtsleitfaden nutzen.



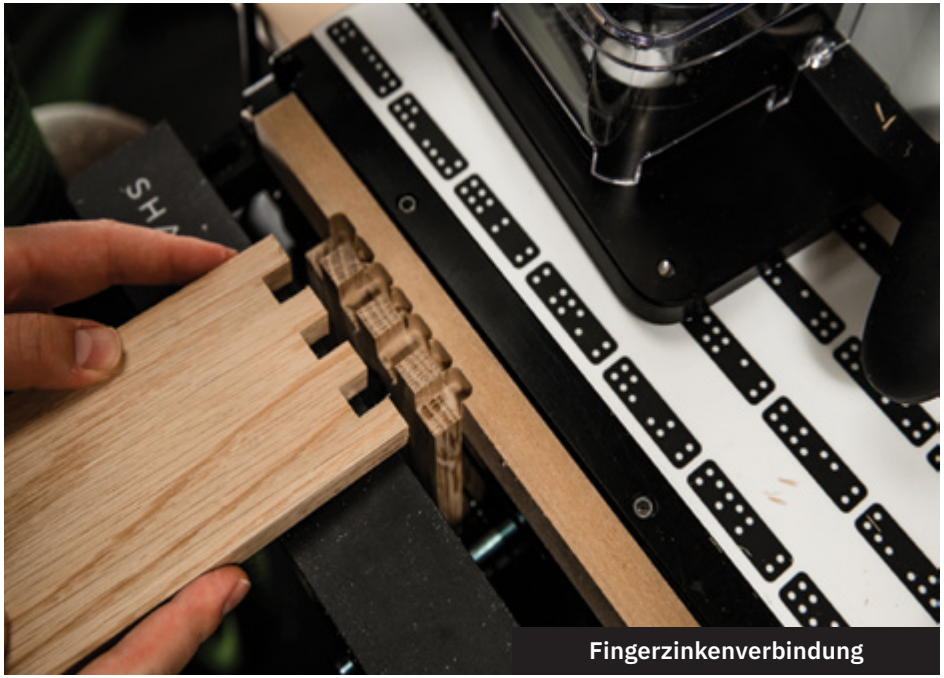
Shaper Origin



Namensschild



Passiver Lautsprecher



Fingerzinkenverbindung

INHALTSVERZEICHNIS

005 **ORIGIN + WORKSTATION VERWENDEN**
005 Scannen
009 Gestalten
011 Fräsen
014 Workstation
016 Werkstattwagen

017 **UNTERRICHTSPROJEKTE**
018 Namensschild
024 Passiver Lautsprecher
033 Fingerzinkenverbindung

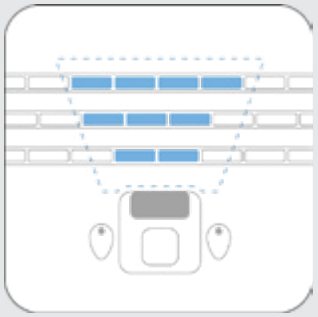
047 **LEHRMATERIAL**
047 Hilfreiche Videos und Links

048 **ANHANG**
048 Sicherheitsempfehlungen
049 Arbeitsbereich
050 Projekt-Fräseinstellungsblatt
051 Werkzeugempfehlungen

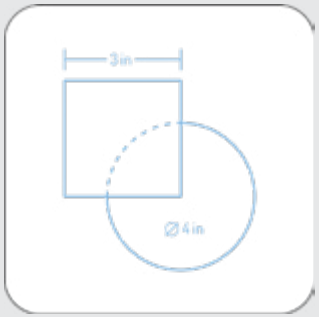
ORIGIN VERWENDEN

Mit Origin versuchen wir, alles einfach zu halten. Für jedes Projekt müssen drei Grundschritte ausgeführt werden: Scannen, Gestalten und Fräsen.

SCANNEN



GESTALTEN



FRÄSEN



SCANNEN

Origin bestimmt mithilfe von ShaperTape ihre Position auf deiner Arbeitsfläche. Nachdem du ShaperTape aufgebracht hast, musst du dein Projekt scannen, um eine neue Arbeitsfläche anzulegen.

Arbeitsflächen sind ein grundlegender Bestandteil jedes Projekts, das du mit Origin fräst.

*Jedes Mal, wenn du auf **Neuer Scan** tippst, wird eine neue Arbeitsfläche angelegt.*

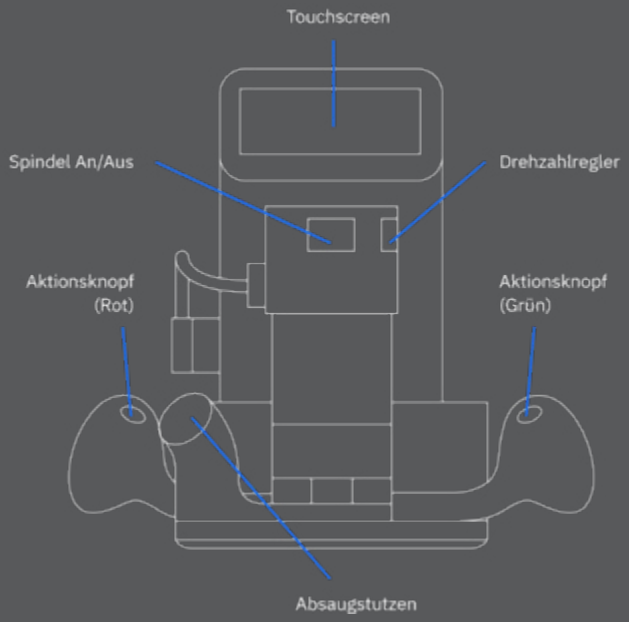
Um einen neuen Scan zu erstellen, wähle den **Scannen-Modus** auf der rechten Seite des Bildschirms, tippe dann auf die Schaltfläche **Neuer Scan** links und schließlich auf die Schaltfläche **Scan starten** , um mit dem Scannen zu beginnen. Bewege Origin vorsichtig über dein gesamtes Werkstück, sodass die Kamera alle Dominosteine sieht.

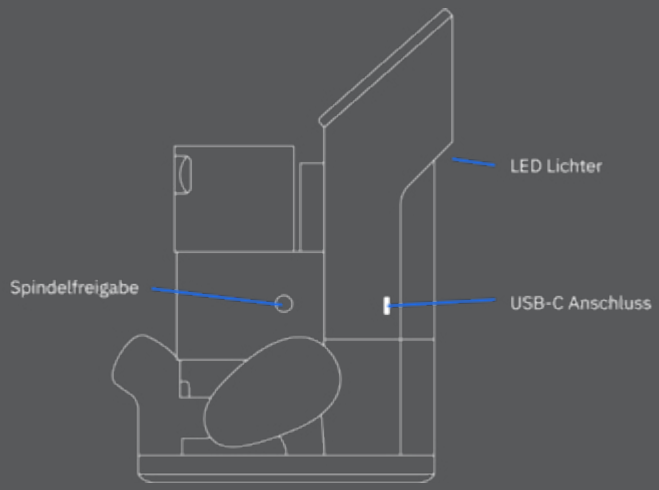
Die Dominosteine werden auf dem Bildschirm blau, sobald sie von Origin registriert wurden. Wenn ein Dominostein eingerissen, beschädigt oder nicht scanbar ist, bleibt er schwarz.

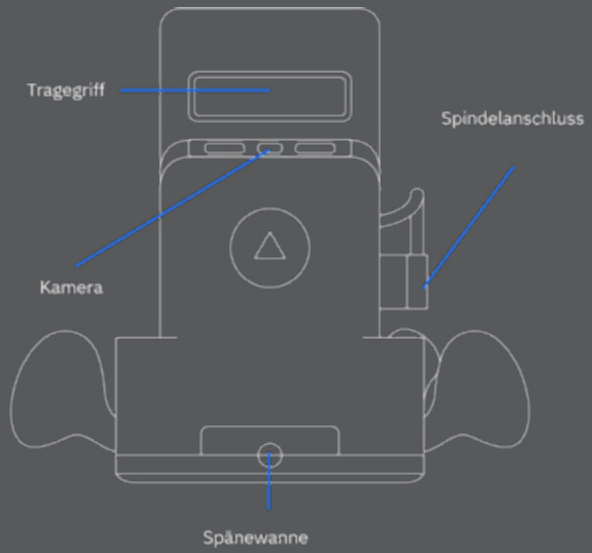
Stelle sicher, dass der Bereich, in dem du fräsen möchtest, im Scan enthalten ist, auch wenn sich in diesem Bereich kein ShaperTape befindet. Origin zeigt den gescannten Bereich später auf dem Bildschirm an, so dass du deine Konturen an Materialstrukturen, wie beispielsweise der Holzmaserung, ausrichten kannst.

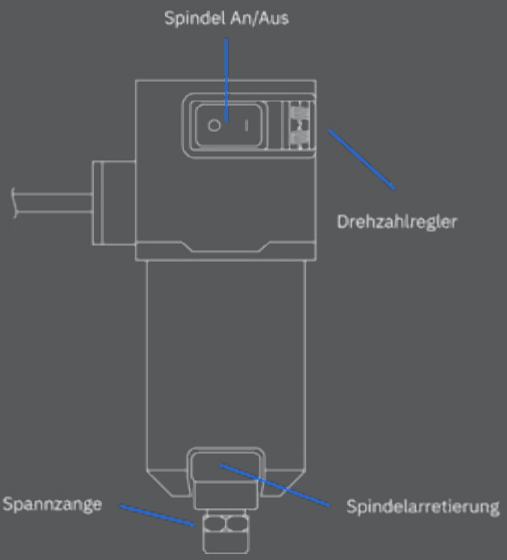
Wenn du mit dem Scannen fertig bist, tippe auf **Fertig** .

Weitere Hilfe zu Arbeitsflächen und zum Scannen erhältst du in unserem Hilfebereich.

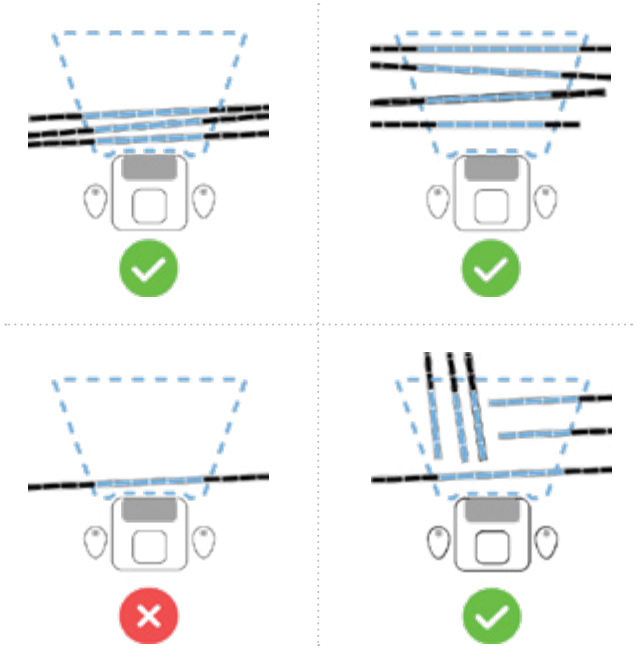

Touchscreen
Spindel An/Aus
Drehzahlregler
Aktionsknopf (Rot)
Aktionsknopf (Grün)
Absaugstutzen


LED Lichter
Spindelfreigabe
USB-C Anschluss


Tragegriff
Spindelanschluss
Kamera
Spänewanne


Spindel An/Aus
Drehzahlregler
Spannzange
Spindelarretierung

ARBEITEN MIT SHAPERTAPE



Origin verwendet ShaperTape, um deinen Arbeitsbereich zu registrieren und ihre Position beim Gestalten und Fräsen zu bestimmen. Wenn du keine Workstation verwendest, musst du das ShaperTape direkt auf deinem Werkstück oder einem separaten Material mit der gleichen Stärke anbringen.

Am besten bringst du ShaperTape in dem Bereich, in dem du fräsen willst, sowie in einem Bereich von 150 bis 200 mm vor dem Fräsbereich an. Auf diese Weise ist reichlich ShaperTape sichtbar, selbst wenn du durch einige der Dominosteine gefräst hast.

Ordne das ShaperTape so an, dass ca. 80 mm Platz zwischen den Streifen bleibt. Wir denken, dass eine grob parallele Anordnung der Streifen am einfachsten ist, aber sie müssen nicht genau parallel zueinander sein. Die Ausrichtung des ShaperTapes in Bezug auf dein Projekt ist unerheblich; du kannst dein Tape horizontal, vertikal oder diagonal auf deinem Arbeitsbereich anordnen.

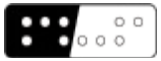
Die ShaperTape-Streifen müssen alle auf derselben Ebene angebracht werden und dürfen einander nicht überlappen.

Nach dem Scannen darf das ShaperTape nicht mehr bewegt werden, da ansonsten die Fräsung ungenau wird. Sorge dafür, dass dein Werkstück und alle Oberflächen mit ShaperTape gut fixiert sind!

TAPE-SICHTBARKEITSANZEIGE

Oben rechts auf dem Bildschirm siehst du ein Dominostein-Symbol. Es zeigt die Menge von ShaperTape an, die Origin in der aktuellen Ausrichtung sehen kann.

ANZEIGEN

Anzeige	Sichtbarkeit	Menge an Dominos	
	Sehr gut	15+	Die Tape-Menge, die Origin erfasst hat, reicht für qualitativ hochwertige Fräsvorgänge aus.
	Gut	8-14	Einige Dominosteine fehlen, sind verdeckt (von Sägespänen usw.) oder verkratzt.
	Schlecht	<7	Nur sehr wenige Dominosteine sind sichtbar. In diesem Zustand kann Origin möglicherweise nicht fräsen oder zieht sich beim Fräsen zurück.

Zur Fehlerbehebung bei Anzeige einer schlechten Tape-Sichtbarkeit kannst du folgende Schritte ausführen:

· Drehe Origin so, dass beim Fräsen mehr ShaperTape vor ihr liegt.

· Entferne losen Schmutz oder Staub vor Origin.

· Füge mehr ShaperTape hinzu und verwende dann **Scan erweitern** , um das neue Tape zu erfassen.

HÄUFIGE FEHLERMELDUNGEN

ShaperTape-Bewegung erkannt

· ShaperTape bewegt sich oder ist nicht richtig befestigt.

· ShaperTape klebt nicht richtig auf dem Arbeitsbereich und löst sich ab.

· Ein Dominostein hängt über eine Kante deines Werkstücks.

ShaperTape liegt nicht auf der gleichen Ebene

· Prüfe auf anderes lesbares ShaperTape um deinen Arbeitsbereich herum, das nicht auf gleicher Ebene mit deiner Arbeitsfläche liegt.

· Die Bodenplatte von Origin liegt nicht auf gleicher Ebene mit dem gescannten ShaperTape.

· Mit ShaperTape beklebte Flächen liegen nicht auf einer Ebene.

GESTALTEN

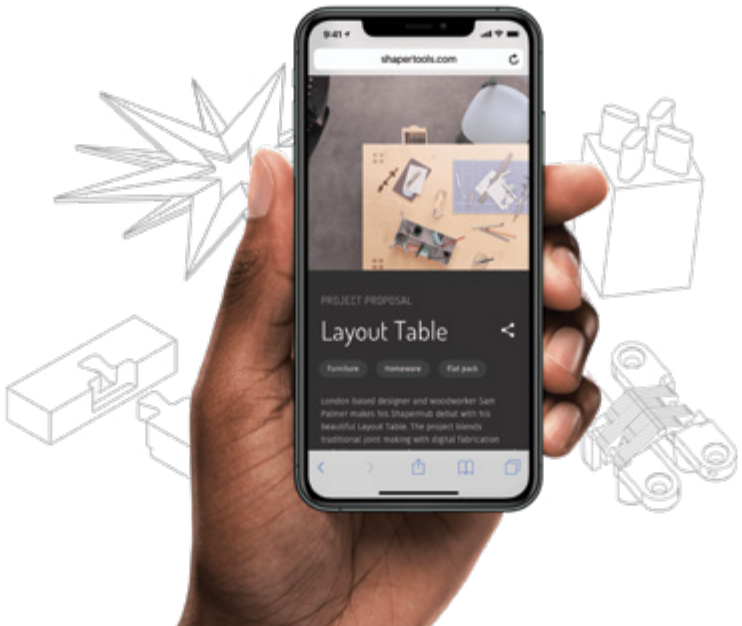
Es gibt drei Möglichkeiten, um ein Projekt für Origin zu erstellen. Du kannst komplett am Werkzeug gestalten (kein Computer erforderlich), ein Projekt von ShaperHub herunterladen oder deine eigenen Konturen von einer Vielzahl beliebter Gestaltungsprogramme wie Sketchup oder Fusion360 importieren.

GESTALTEN AM WERKZEUG

Du kannst mit Origin Konturen erstellen, wo auch immer du gerade arbeitest. Erstelle einfache Formen, fräse Fingerzinkenverbindungen oder graviere Text. Außerdem kannst du während der Arbeit deine Kontur verändern, ohne einen Computer zu benötigen.

SHAPERHUB

ShaperHub ist eine kontinuierlich wachsende Community mit einer großen Bibliothek an Dateien und Projekten, die zum Download zur Verfügung stehen. Stöbere auf ShaperHub, um dich inspirieren zu lassen, deine eigenen Dateien zu speichern oder sie mit anderen zu teilen.



IMPORTIERTE DATEIEN

Durch schnelle Dateiübertragungen über ShaperHub oder mit dem mitgelieferten USB-Stick ist es ganz einfach, Dateien von deiner bevorzugten Gestaltungssoftware zu importieren.
Origin-Dateien müssen das richtige Format haben, um zu funktionieren. Verwende die Gestaltungssoftware, mit der du dich am wohlsten fühlst. Hauptsache, du kannst damit deine Datei in eine skalierbare Vektorgrafik (SVG) exportieren. Weitere Informationen findest du in unseren Designrichtlinien.

VEKTOR-DESIGNSOFTWARE

VEKTOR-DESIGN		KOSTEN
Shaper Studio		Kostenlos für Schulen
Adobe Illustrator		Abonnement
Affinity Designer		Einmaliger Kauf
Inkscape		Kostenlos
Vectr		Kostenlos

3D-CAD-SOFTWARE

3D CAD		KOSTEN
Solidworks		Abonnement
AutoCAD		Abonnement
Fusion 360		Kostenlos für Bildungseinrichtungen *Shaper-Plug-in*
SketchUp for Schools		Kostenlos *Drittanbieter-Plug-in*
TinkerCAD		Kostenlos

PLATZIERUNGSWERKZEUGE

Ganz gleich, ob du deine Fräsdateien nach Augenmaß oder an bestimmten Koordinaten platzieren willst: Origin kommt mit integrierten Funktionen, die für eine Vielzahl von Projekten geeignet sind.

Ein **Raster** kann erstellt werden, um deine Konturen präzise an realen Objekten auszurichten. Hier erfährst du mehr über Raster.

Du kannst deine Dateien **skalieren**, **drehen** und **spiegeln** und die Änderungen in Echtzeit beobachten, oder **Raster** und **Position** verwenden, um deine Konturen präzise in Bezug zu den Kanten deines Werkstücks auszurichten.

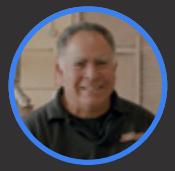
WAS AUSBILDER SAGEN



Den Bedarf, CNC zu unterrichten, gibt es schon seit Jahren. Wir hatten 35 Schüler in der Klasse, wobei ein Schüler lernte, wie man die CNC programmiert, und die anderen 34 zusahen. Das funktioniert nicht besonders gut. Mit Origin können mehrere Schüler gleichzeitig arbeiten.

Joe Campbell

CTE-Ausbilder, Glendale High School



Wenn man den Kindern einen realen Einblick liefern möchte, ist das wahrscheinlich die beste Möglichkeit.

Anthony Agundes

Lehrkraft für Werken, Cunha Middle School

FRÄSEN

Sobald du deinen Arbeitsbereich gescannt und deine Dateien platziert hast, kannst du in den **Fräsen-Modus** wechseln.

FRÄSEINSTELLUNGEN

Im linken Menü hast du Zugriff auf alle Einstellungen, die jeden Fräsvorgang mit Origin steuern.

FRÄSTIEFE

Verwende diese Einstellung, um eine präzise Frästiefe einzustellen, die über den Fräsvorgang hinweg beibehalten wird.

Für Fräser bis 6 mm Durchmesser empfehlen wir das Fräsen in Durchgängen, die nicht größer als der Fräserdurchmesser sind. Mit anderen Worten: Beschränke deine Durchgänge auf 3 mm Tiefe, wenn du mit einem Fräser mit 3 mm Durchmesser fräst.

Wenn deine eingegebene Tiefe den maximalen Z-Achsen-Verfahrweg von Origin überschreitet, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Die Tiefeneinstellung wird auf den maximalen Arbeitsweg aktualisiert. Wenn das nicht richtig erscheint, musst du möglicherweise einen weiteren Z Touch-Vorgang durchführen.

FRÄSART

Die Fräsarten geben Origin an, an welche Stelle der Fräser in Bezug auf deine Kontur platziert werden soll. Die Fräsart wird entweder in deiner Fräsdatei oder am Werkzeug zugewiesen.



Hilfslinie	Eine Hilfslinie kann nicht gefräst werden. Du kannst sie verwenden, um eine Kontur an einem anderen Objekt, einer Rastermarkierung oder einem Merkmal auf dem Werkstück auszurichten.	
Außen	Beim Außenfräsen wird der Fräser an der Außenseite der Kontur platziert.	
Innen	Beim Innenfräsen wird der Fräser an der Innenseite der Kontur platziert.	
Tasche	Beim Taschenfräsen arbeitet das Gerät wie eine traditionelle Oberfräse, sodass du Material aus dem Inneren der Kontur ausnehmen kannst.	

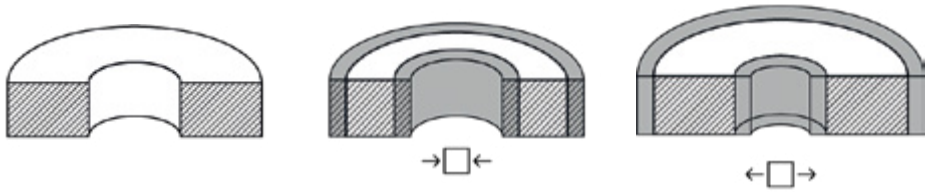
Der Auto-Modus funktioniert beim Taschenfräsen nicht. Taschenfräsvorgänge haben einen automatischen Versatz als Sicherheitspuffer. Für bestmögliche Ergebnisse empfehlen wir, für den letzten Durchgang bei jeder Tasche auf Innenfräsen umzuschalten.

Auf Linie	Beim Fräsen auf Linie wird die Mitte des Fräsers über der Mitte des Fräspfads positioniert.	

Das Fräsen auf Linie wird typischerweise beim Gravieren verwendet. Beim Fräsen auf Linie ist kein Versatz möglich.

VERSATZ

Der Versatz gibt den Abstand zwischen deiner Kontur und dem Fräspfad an. Dies ist ein sehr wichtiges Werkzeug zur Feineinstellung zwischen zwei Objekten oder bei Schrupp- und Schlichtdurchgängen. Du kannst einen positiven Versatz angeben, um erstmal weniger Material zu entfernen oder einen negativen Versatz, um mehr Material zu entfernen und deine Fräsung größer zu machen.



0 Versatz | negativer Versatz | positver Versatz

Mit Versatzeinstellungen kannst du ganz einfach mehrere Schruppdurchgänge gefolgt von einem einzelnen Schlichtungsdurchgang (mit null Versatz) durchführen. Dies hält die Fräsdurchgänge sauber und präzise und gewährleistet enge, stabile Passungen zwischen Teilen.

FRÄSERDURCHMESSER



6 mm Spiralnutfräser | 3 mm Spiralnutfräser | 60° Gravierfräser

Mit der Fräserdurchmesser-Einstellung gibst du den Durchmesser des Fräsers an, der in der Spannzange der Origin eingespannt ist. Origin wird mit drei verschiedenen Fräsern geliefert.

Alle drei Standard-Fräsergrößen kannst du im Fräserdurchmesser-Menü auswählen.

Z TOUCH

Bei jedem Fräserwechsel muss Origin den Abstand zwischen der Oberfläche des Werkstücks und dem Fräser messen. So kann sie die Tiefe deiner Fräsvorgänge genau berechnen. Stelle sicher, dass die Bodenplatte von Origin vollständig auf einer flachen Oberfläche aufliegt, nimm beide Hände von den Griffen, und tippe auf die Z Touch-Schaltfläche.

Ein grünes Häkchen zeigt, dass es funktioniert hat. Bei einem roten „X“ musst du es noch einmal versuchen.

TYPISCHE FEHLER

· Die Spindelhalterungsschraube ist lose.

· Die Spannzange ist lose.

· Die Vorderkante des Fußes der Origin liegt nicht auf dem Untergrund.

· Origin kann beim Z Touch kein ShaperTape sehen.

DREHZAHL

Da jeder Fräsvorgang anders ist, gibt es keine universelle Kombination von Fräseinstellungen. Du solltest jedes Projekt Schritt für Schritt angehen, indem du die Einstellungen testest und während der Arbeit weiter anpasst.



ANPASSUNGSPUNKTE

Auto-Vorschub Die Geschwindigkeit, mit der der Fräser einem Pfad folgt, wenn der Auto-Modus aktiviert ist.

Eintauchgeschwindigkeit Die Geschwindigkeit, mit der der Fräser sich auf der Z-Achse bewegt, während er in das Material eintaucht.

Spindeldrehzahl Die Drehgeschwindigkeit des Fräsers. Verwende den Drehschalter an der Spindel von Origin, um diese Drehzahl einzustellen. Beginne langsam, und steigere sie vorsichtig, um die richtige Drehzahl zu finden.

Handvorschub Die Geschwindigkeit, mit der man Origin über das Werkstück bewegt.

Bewege dich mit deiner eigenen Geschwindigkeit, aber passe stets die Spindeldrehzahl entsprechend an. Die falsche Kombination aus Drehzahl und Vorschub vermindert die Fräsqualität.

Faustregel

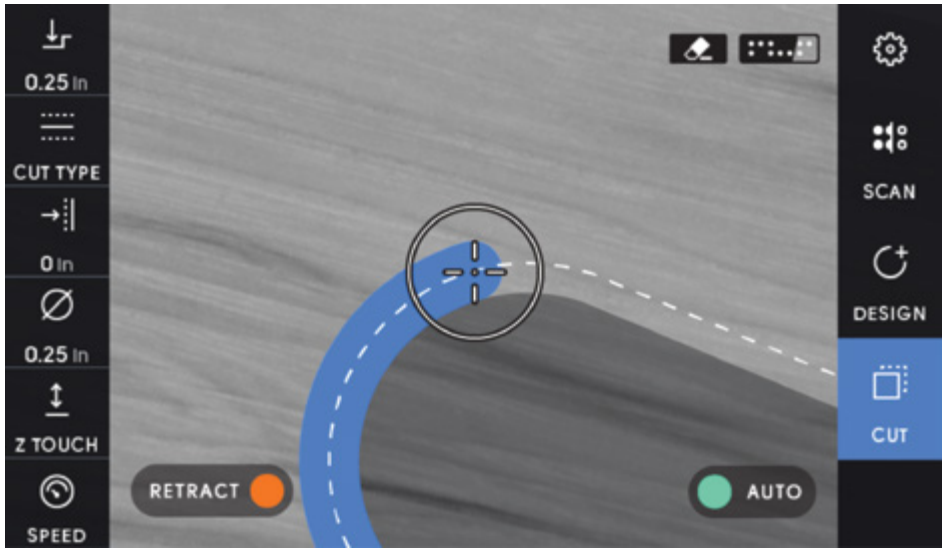
- Das Material darf nicht brennen oder schmelzen.
- Deine Späne sollten echte Späne sein – keine Bruchstücke oder Staub.
- Höre auf dein Werkzeug. Bei ungewöhnlichen Geräuschen stimmt etwas nicht.
- Scharfe, saubere Fräser liefern die besten Ergebnisse.
- Passe deine Eintauchgeschwindigkeit und Auto-Vorschub an die Bedingungen deines Projekts an; harte Materialien oder zierliche Fräser erfordern niedrigere Vorschübe und umgekehrt.

FRÄSEN

Bewege Origin über den Pfad, den du fräsen möchtest. Schalte die Spindel ein und stelle sicher, dass die Drehzahleinstellungen für das Material stimmen. Tippe auf die grüne Grifftaste, um mit dem Fräsen zu beginnen. Wenn Origin mit dem Fräsen beginnt, taucht die Spindel auf die gewünschte Tiefe ein. Warte, bis der rote Fortschrittsbalken verschwunden ist, bevor du Origin bewegst. Führe Origin in Richtung der gestrichelten Linien am Pfad entlang.

Origin erlaubt das Fräsen nur in eine Richtung. Das senkt die Gefahr Gefahr einer Verkeilung und erhöht deine Sicherheit.

Der kleine weiße Punkt zeigt die Mitte deines Fräsers, und der große weiße Kreis gibt den Korrekturbereich von Origin an. Halte stets den kleinen weißen Punkt innerhalb des Korrekturbereichs. Wenn du den Bereich verlässt, wird dein Fräsvorgang abgebrochen und der Fräser zurückgezogen, um dein Werkstück zu schützen.



Auto-Modus

Im Auto-Modus hält Origin einen konstanten Vorschub aufrecht. Das ist besonders nützlich, wenn es darum geht, scharfe Ecken oder komplexe Pfade zu fräsen.

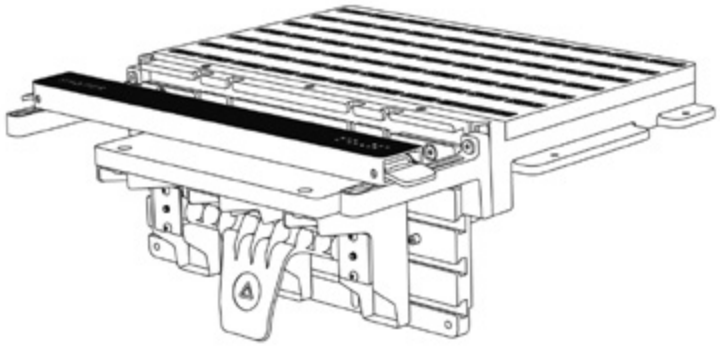
Du kannst den Auto-Modus einschalten, indem du die grüne Grifftaste während des Fräsens gedrückt hältst, oder fest aktivieren, indem du die grüne Grifftaste beim Starten des Fräsvorgangs doppelklickst.

WORKSTATION

Die Shaper Workstation ist eine vielseitige Spannvorrichtung, welche für eine schnelle und wiederholgenaue Projekteinrichtung sorgt. Zwei der drei Unterrichtsprojekte in diesem Leitfaden nutzen die Workstation. Deshalb ist es wichtig, sich mit ihren Funktion vertraut zu machen. Nimm dir einen Moment Zeit, um dir den Aufbau genau anzuschauen, indem du dir die detaillierten Informationen im Produkthandbuch durchliest.

Das Handbuch der Shaper Workstation findest du hier.





Origin + Workstation

Kombiniere Origin und Workstation, um ein Präzisions-Frässystem zu erhalten, das selbst die anspruchsvollsten Projekte zugänglich und intuitiv macht.

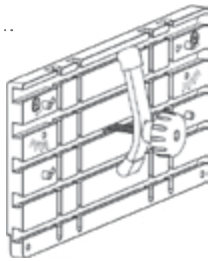
Eine langlebige, vorinstallierte ShaperTape-Oberfläche sowie vielseitige Spannmöglichkeiten erlauben das einfache Einrichten für unterschiedliche Anwendungen und hochpräzises Arbeiten mit Origin.

Kompakt und mobil für den mobilen Einsatz für Ort.

ZENTRALE MERKMALE

Vielseitige Frontplatte
Vertikale Ausrichtungsstifte für zuverlässige 90°-Verbindungen.

Ein Raster von T-Nut-Schienen, die eine einfache Konfiguration der mitgelieferten Niederhalter ermöglichen, um perfekten Halt zu erreichen. Höhenverstellbar zur Anpassung an dein Werkstück.



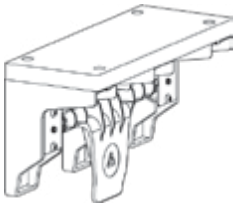
Oberfläche mit bereits angebrachtem ShaperTape
Besonders haltbare ShaperTape Oberfläche beschleunigt die Einrichtung und reduziert den Verbrauch von ShaperTape.



Stützarme und Stützleiste
Verstellbare Stütze für die Vorderkante von Origin.
Die Stützleiste kann auch als vertikaler Endanschlag zum Ausrichten von Werkstücken an der oberen Fläche der Workstation verwendet werden.



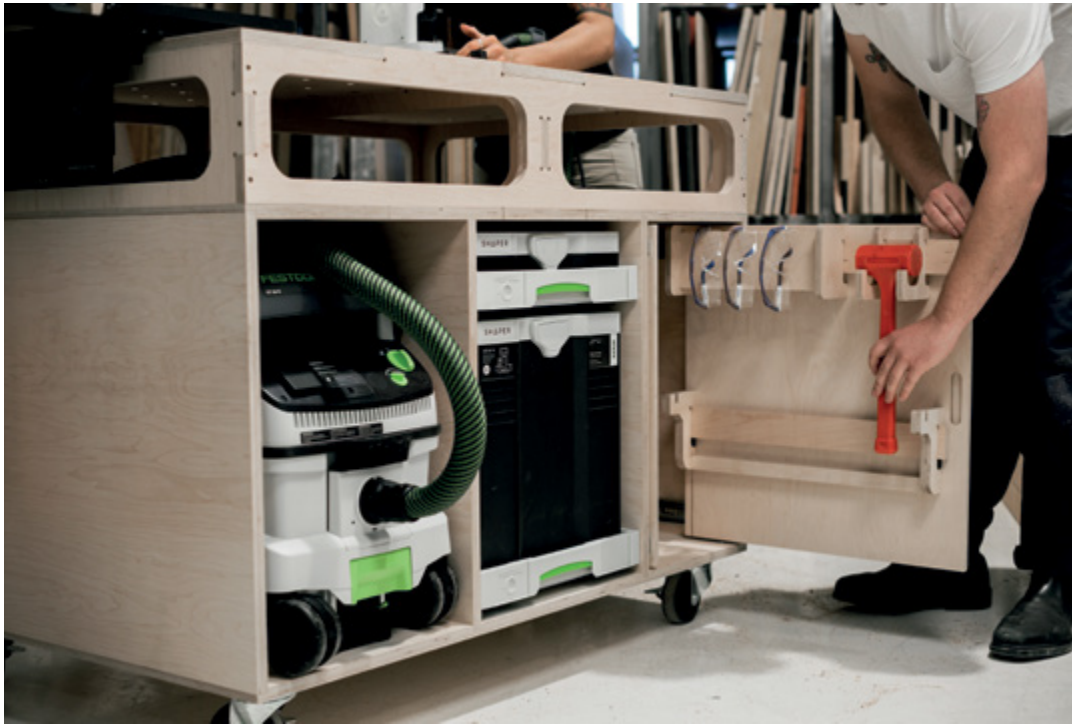
Höhenverstellbarer Werkstückträger
Mit dem einfachen Höhenverstellsystem des Werkstückträgers kannst du mit Materialien fast jeder Dicke arbeiten. Du kannst detaillierte Fräsdurchgänge an kleinen oder schwer einspannbaren Werkstücken durchführen.



Variabler Winkelanschlag
Fräse Passungen in jedem beliebigen Winkel von 0° bis 45°.



WERKSTATTWAGEN







Mit dieser praktischen mobilen Aufbewahrungslösung hast du deine Origin, Workstation, Staubabsaugung, Sicherheitsausrüstung und all dein Fräszubehör stets zur Hand. Der Shaper Werkstattwagen ist eine großartige Möglichkeit, um deiner Klasse das Fräsen mit Origin + Workstation näher zu bringen und gleichzeitig die Grundprinzipien des Holzhandwerks zu vermitteln. Du findest den kompletten Bauplan und die Fräsdateien auf ShaperHub.

Alles, was du benötigst, sind drei Multiplex-Platten in 19 mm Stärke und dein neues Shaper Bildungspaket.

Das Projekt findest du im ShaperHub. Scanne den QR Code oder gehe auf:
shapertools.com/workshopcart



UNTERRICHTSPROJEKTE

Die folgenden Projekte dienen als Einführung in Origin + Workstation und sind darauf ausgelegt, ein Grundwissen über die digitale Fertigung zu vermitteln.



PROJEKT

001 NAMENSSCHILD

SCHWIERIGKEIT: ANFÄNGER

001 NAMENSSCHILD

SCHWIERIGKEIT: **ANFÄNGER**



ZUSAMMENFASSUNG

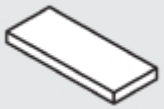
In dieser Lektion verwenden die Lernenden die On-Tool Gestaltungsfunktionen von Origin sowie die Workstation, um ein persönliches Namensschild zu gestalten. Dies ist ein einfaches Praxisprojekt, das sofort Ergebnisse liefert.

ZIELE

- Lernen, wie mit der Workstation ein Werkstück eingespannt wird.
- Mit den On-Tool Funktionen von Origin direkt am Werkzeug vertraut machen, um ein individuelles Design zu erstellen.
- Grundlegende Gravurtechniken verstehen.

VORBEREITUNG

PROJEKTMATERIALIEN



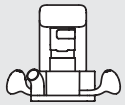
250 x 100 mm Werkstück für jede:n Schüler:in



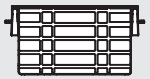
Holzbeize und Lacke

Dies ist ein gutes Projekt, um Holzreste in deiner Werkstatt zu verwerten.

WERKZEUGE UND VERBRAUCHSMATERIALIEN



Shaper Origin



Shaper Workstation



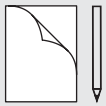
60° Gravierfräser



Doppelseitiges Klebeband



ShaperTape



Bleistift und Papier
optional



Tuch zum Auftragen
optional



Gummihandschuhe
optional

ARBEITSBEREICH EINRICHTEN

Befestige jede Workstation an der Werkbank, stelle die Frontplatte in die 0-mm-Position und montiere Werkstückträger, Stützarme und Stützleiste.

Ein gut vorbereiteter Arbeitsbereich ist in jedem Handwerk sehr wichtig. Um ein großartiges Endergebnis zu gewährleisten, verwende die Checkliste auf Seite 49 dieses Leitfadens.

ARBEITSSCHRITTE

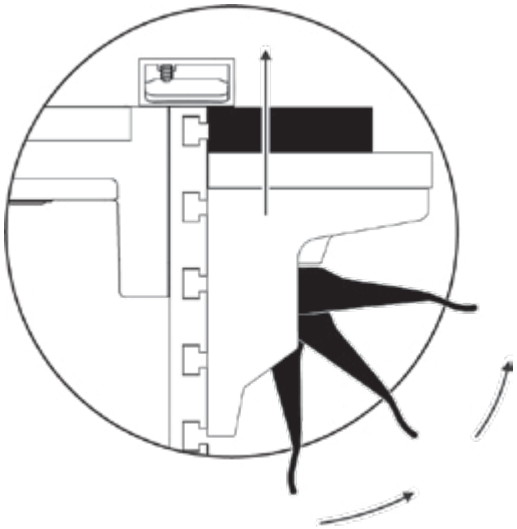
1. EINRICHTEN



Verwende ein Stück doppelseitiges Klebeband, um das Werkstück auf dem Werkstückträger der Workstation zu befestigen. Bringe das Werkstück auf eine Höhe mit der Workstation Grundplatte indem du den Werkstückträger nach oben oder unten bewegst und dann fixierst.

Platziere die Stützleiste auf den Stützarmen und sichere sie an der Kante des Werkstücks.

Verwende die Stützleiste an ihrem Endanschlag, um dein Werkstück einfach an der Grundplatte der Workstation auszurichten. SIEHE OBEN RECHTS



2. SCANNEN

Scanne den Arbeitsbereich einschließlich der Workstation-Grundplatte und des Werkstücks.



3. GESTALTEN

Wähle **Gestalten** auf der rechten Bildschirmseite. Mit den On-Tool Funktionen auf Origin kannst du Folgendes erstellen:

Kreis – Durchmesser

Rechteck – B x H und Eckenradius

Stift – Freiform durch setzen von Eckpunkten

Text Basic – skalierbarer Text mit Einlinien-Schriftart





Lass die Schüler:innen die verschiedenen Gestaltungsfunktionen am Werkzeug ausprobieren und mindestens ein Objekt mit jeder der vier Funktionen erstellen.

Gestaltet die Namensschilder zunächst mit Papier und Bleistift. Diskutiere jede der CAD-Gestaltungsfunktionen von Origin und sprich darüber, wie jede davon zur Gestaltung einer einzigartigen Kontur verwendet werden kann.

Denke kreativ! Nutze die Formen, das Stift-Werkzeug und ein Raster, um besonderen Text und komplexe Formen zu erstellen.

4. FRÄSEN



Wähle **Fräsen** auf der rechten Bildschirmseite aus und spanne den mitgelieferten 60° Gravierfräser ein.

Der 60° Gravierfräser kann sehr feine Linien mit geringer Tiefe fräsen. Verwende die **Gravur**-Voreinstellung sowohl für die **Tiefe** als auch den **Fräserdurchmesser**. Beginne mit einer **Spindeldrehzahl** von 3, wenn du Holz gravierst, und passe sie dann weiter an.

Wenn dies das erste Projekt für deine Lernenden ist, lass sie vielleicht ein paar Testdurchgänge auf Holzresten durchführen, bevor du das endgültige Werkstück gravierst. Lass deine Schüler:innen das Projekt-Fräseinstellungsblatt auf Seite 51 verwenden, um die Ergebnisse jedes Testdurchgangs zu notieren.

Sobald du mit deiner Kontur und den Testdurchgängen zufrieden bist, verwende die On-Tool CAD Funktionen, um deine Kontur fertigzustellen und dann die Gravur auszuführen.





5. OBERFLÄCHENBEHANDLUNG

Beize oder Lack können einem Projekt den entscheidenden Schliff verpassen. Verwende ein Produkt zur Oberflächenbehandlung, das zu deinem Namensschild passt.





NACHBEREITUNG

Wenn alle Namensschilder fertig sind, richte eine Galerie an der Werkstattwand ein, damit jeder die Kreationen der anderen bewundern kann. Sprich über den kreativen Prozess und die Ideen hinter deinem Namensschild. Deine Erfahrung wird anders als die der anderen sein und es lohnt sich, diese mit der ganzen Klasse zu teilen.

NOTIZEN UND ERKENNTNISSE



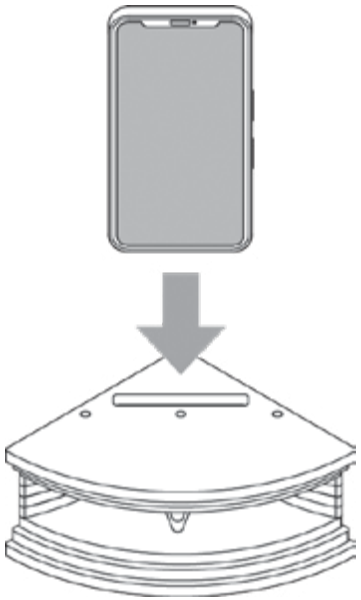
PROJEKT

002 PASSIVER LAUTSPRECHER

SCHWIERIGKEIT: MITTEL

002 PASSIVER LAUTSPRECHER

SCHWIERIGKEIT: **MITTEL**



ZUSAMMENFASSUNG

Ein passiver Lautsprecher verstärkt den Sound, ohne elektrischen Strom oder zusätzliche Energie zu benötigen.

In diesem Projekt baust du einen passiven Smartphone-Lautsprecher, mit dem du die Soundqualität deines Handys verbessern kannst.

ZIELE

- Lernen, wie man präzise in verschiedenen Tiefen fräst.
- Versatztechniken für saubere Frässchnitte entwickeln.
- Mit der Einrichtung von Arbeitsbereichen mit ShaperTape vertraut werden.
- Verstehen, wie die Passung mit Versatzeinstellungen angepasst wird.

Das Projekt findest du im ShaperHub. Scanne den QR Code oder gehe auf: *shapertools.com/phoneamp*

VORBEREITUNG

PROJEKTMATERIALIEN



Multiplex-Platte 780 x 610 x 6 mm

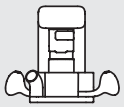


Multiplex-Platte oder MDF-Reststück 1200 x 620 mm



Holzdübel 6 mm

WERKZEUGE UND VERBRAUCHSMATERIALIEN



Shaper Origin



Holzleim



Doppelseitiges Klebeband



ShaperTape



6 mm Spiralnutfräser

WERKZEUGE UND VERBRAUCHSMATERIALIEN (Forts.)



3 mm
Spiralnutfräser



Zwingen



Bündigfräser

Reststücke können wiederverwendet werden!

ARBEITSBEREICH EINRICHTEN

Platziere dein Reststück auf deiner Werkbank.

Bring doppelseitiges Klebeband in einem Abstand von 150 mm an der Rückseite deines Werkstücks an. Entferne die Schutzfolie von dem doppelseitigen Klebeband und befestige es auf deinem Reststück.

Zwinge dein Werkstück und das Reststück gemeinsam am Arbeitstisch fest.

ARBEITSSCHRITTE

1. SCANNEN



Bring ShaperTape auf deinem Werkstück an. Für dieses Design empfehlen wir, eine Fläche von 780 x 610 mm (ca. 8 Reihen) vor deinem Fräsbereich zu bekleben.

Sobald das ShaperTape aufgeklebt ist, **scanne** deinen Arbeitsbereich.

2. GESTALTEN

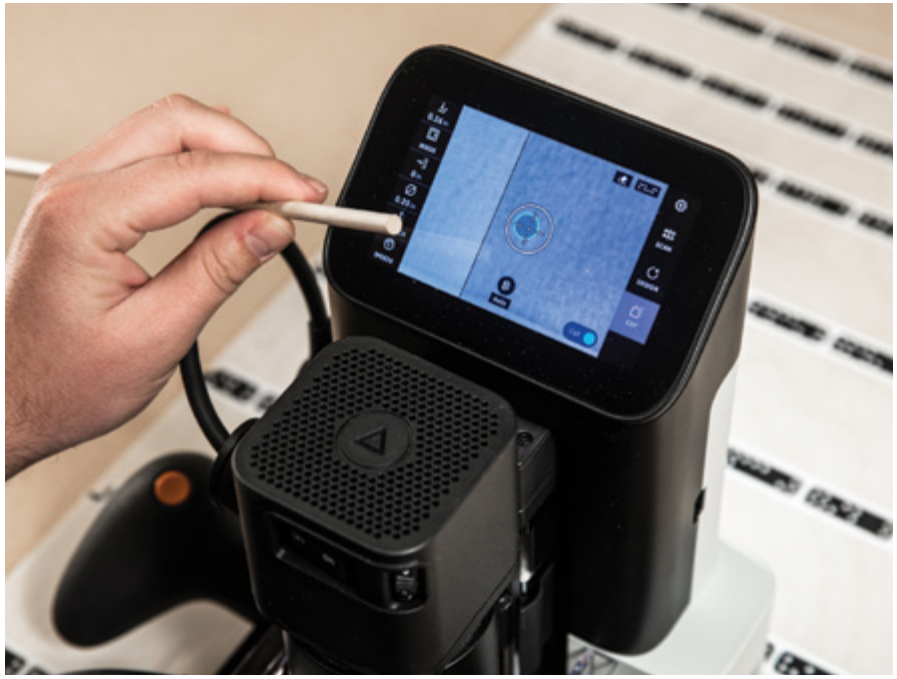
Platziere die Konturdateien auf der Arbeitsfläche entlang der unteren langen Kante deines Materials.

Sobald du deine Kontur platziert hast, teste deren Platzierung, indem du Origin über die äußeren Kanten deiner Kontur bewegst, um sicherzustellen, dass du alle Fräsvorgänge durchführen kannst, ohne an Zwingen oder Kanten zu stoßen bzw. den Blick auf das ShaperTape zu verlieren.











3. FRÄSEN

Befolge bei diesem Schritt genau die folgenden Fräseinstellungen.

Beginne damit, eine Dübelbohrung mit einem Versatz von 0 mm zu fräsen. Prüfe, ob dein Dübel passt, und arbeite mit kleinen negativen Versatzeinstellungen (in Schritten von je -0,05 mm weiter, bis der Dübel leicht hinein- und herausgleitet, aber nicht wackelt. Sobald du einmal deinen Versatz herausgefunden hast, kannst du den Rest der Bohrungen mit der Helix-Funktion fräsen.

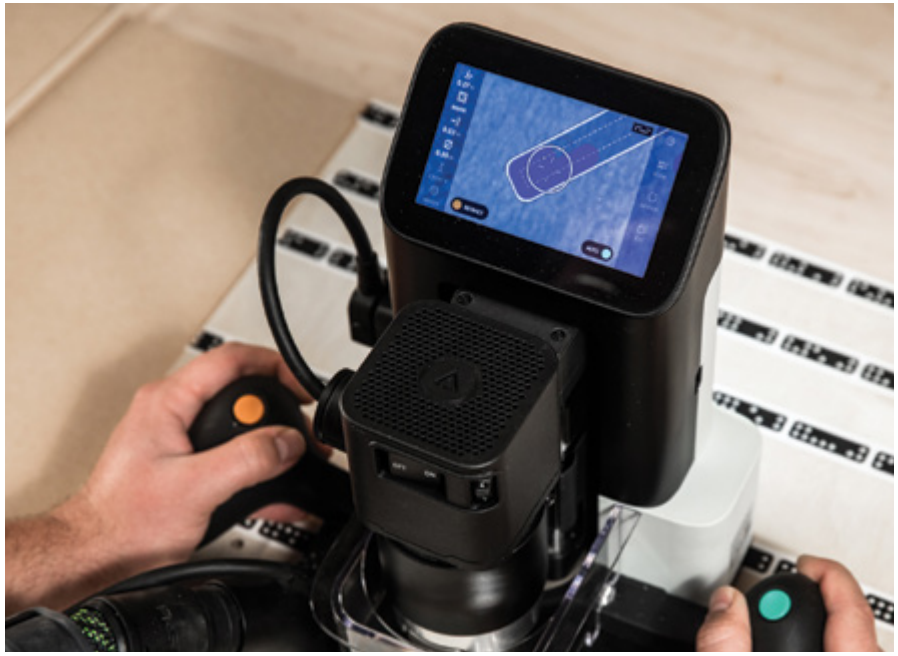
Fräseinstellungen

Telefonöffnung				
Durchgang	Fräser	Spindel-drehzahl	Tiefe	Versatz
1	6 mm	5	6,5 mm	0,5 mm
2	6 mm	5	6,5 mm	0 mm

Alle Dübelbohrungen (Helix ein)				
Durchgang	Fräser	Spindel-drehzahl	Tiefe	Versatz
1	6 mm	5	6.5 mm	0 mm
2	6 mm	5	6.5 mm	-0,05 mm

*Abhängig von deinem Passungstest (siehe vorherige Seite)

Alle Außenfräsungen				
Durchgang	Fräser	Spindel-drehzahl	Tiefe	Versatz
1	6 mm	5	6.5 mm	0,5 mm
2	6 mm	5	6.5 mm	0 mm

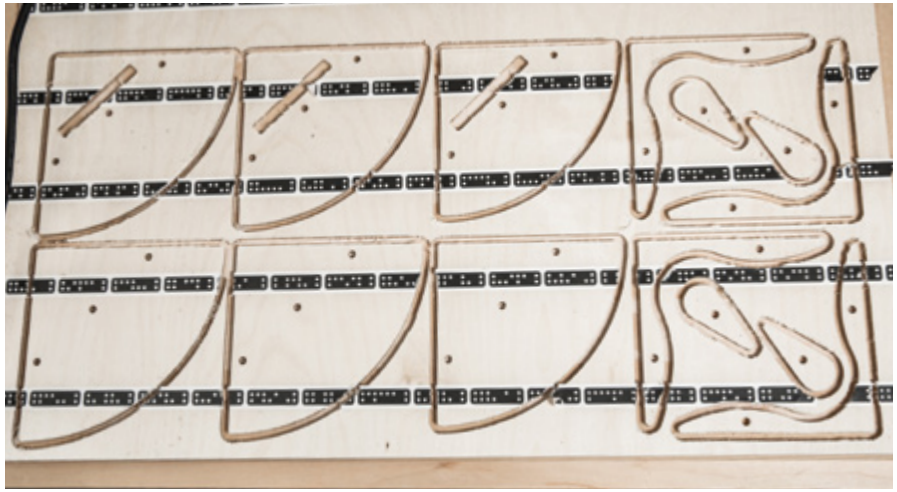










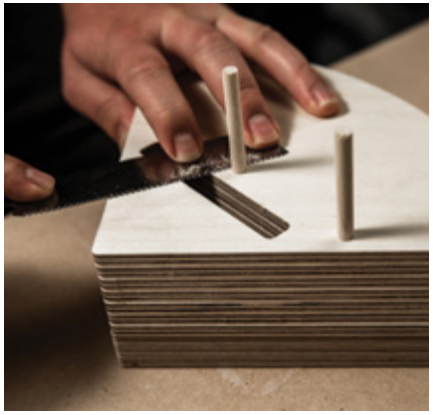








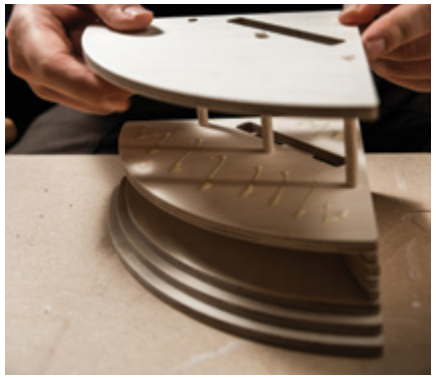










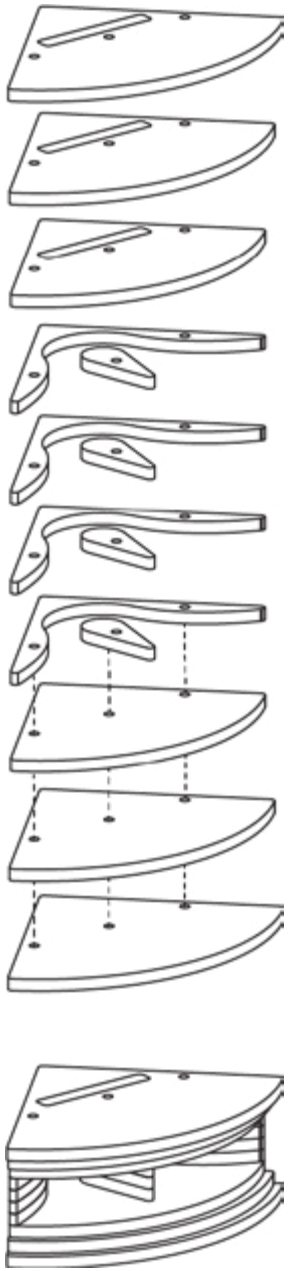




4. ZUSAMMENBAUEN

Verwende die Zeichnungen als Richtlinie, um das Projekt zusammenzubauen. Trage Holzleim zwischen jeder Lage auf. Beginne mit den ersten sechs. Lege die Löcher übereinander, und klopfe die Dübel hinein. Stecke die verbleibenden Lagen auf die Dübel und zwinge die Teile zusammen, bis der Leim getrocknet ist. Wenn der Leim trocken ist, säge die Dübel mit einer Bündigsäge ab und schleife die Oberfläche glatt.

Achte auf Leim, der an schwer erreichbaren Stellen/Innenseiten herausgedrückt werden kann. Tropfen von getrocknetem Leim könnten später die Funktion des Verstärkers beeinträchtigen.



NACHBEREITUNG

Bereite eine 2- bis 3-minütige Erklärung zum Bauprozess und den Entscheidungen, die du darin getroffen hast, vor. Wie gelangt der Schall durch den passiven Verstärker? Hast du irgendwelche Veränderungen an der Kontur vorgenommen und waren sie erfolgreich?

NOTIZEN UND ERKENNTNISSE



PROJEKT

003 FINGERZINKEN-VERBINDUNG

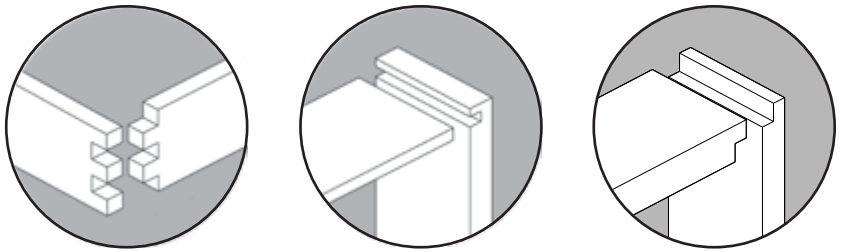
SCHWIERIGKEIT: FORTGESCHRITTEN

003 FINGERZINKENVERBINDUNG

SCHWIERIGKEIT: **FORTGESCHRITTEN**

ZUSAMMENFASSUNG

Das Bauen von Kästen ist eine grundlegende Fähigkeit im Bereich der Holzbearbeitung. Die hier vermittelten Grundprinzipien sind größtenteils auf fast jede andere Art von Bauprojekten anwendbar. Dieses Projekt deckt drei wichtige Arten der Verbindung von Holzteilen ab: Fingerzinkenverbindungen, Nuten und Falze.



ZIELE

· Den Nutzen des Rasters für die präzise Platzierung verstehen.

· Mit Toleranzen und Passungen vertraut werden.

· Die Bedeutung von 90°-Verbindungen erkennen.

VORBEREITUNG

PROJEKTMATERIALIEN



2 Stück
250 x 90 x 12 mm Hartholz – Teile Seite A (lange Seiten)



2 Stück
120 x 90 x 12 mm Hartholz – Teile Seite B (kurze Seiten)



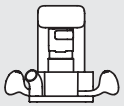
250 x 120 x 12 mm Hartholz – Deckel



236 x 106 x 12 mm Hartholz – Boden

Weitere Informationen zur Vorbereitung von Material & Arbeitsbereich findest du auf Seite 49

WERKZEUGE UND VERBRAUCHSMATERIALIEN



Shaper Origin



Holzleim



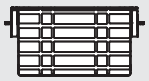
Doppelseitiges Klebeband



ShaperTape



6 mm Spiralnutfräser



Shaper Workstation



60° V-Gravurfräser



Schleifmaterialien



Zwingen



Opferleisten

ARBEITSBEREICH EINRICHTEN

Befestige die Workstation fest an der Werkbank und halte die Frontplatte, den Werkstückträger, die Stützarme, die Stützleiste und ein 25-mm-Opferleiste griffbereit.

ARBEITSSCHRITTE

1. MATERIALVORBEREITUNG

Eine genaue Vorbereitung der Materialien ist von zentraler Bedeutung für den Erfolg dieses Projekts.

Staple alle Teile (A und B) aufeinander und markiere ein X auf der Kante jedes Teils. Dies markiert deine Referenzfläche, die immer an die Ausrichtungsstifte deiner Workstation angelegt wird.



2. EINRICHTEN – SEITE A, FINGERZINKENVERBINDUNG

Stelle die Frontplatte auf die Höhenposition 25 mm (Mitte) und lege die 25-mm-Opferleiste oben ein.



Spanne das Material für Seite A in die Workstation ein und stelle dabei sicher, dass es fest an den linken vertikalen Ausrichtstiften anliegt. Verwende die Stützleiste in ihrer Nullstellung (bündig mit der oberen Fläche der Workstation), um sicherzustellen, dass die Oberseite deines Materials bündig mit der ShaperTape-Oberfläche der Workstation ist.



3. SCANNEN – SEITE A, FINGERZINKENVERBINDUNG

Scanne deinen Arbeitsbereich und achte dabei darauf, auch dein Werkstück mit einzubeziehen.



4. GESTALTEN – SEITE A, FINGERZINKENVERBINDUNG

Erstelle ein 12 mm Raster, indem du die vordere und die linke Kante deines Werkstücks abtastest. Klicke hier, um weitere Informationen zum Erstellen eines Rasters zur präzisen Platzierung zu erhalten.





Wähle in **Erstellen** die Option **Box Joint Basic** und gib die folgenden Werte ein:

- **Fräserdurchmesser:** 6 mm
- **Dicke:** 12 mm
- **Breite:** 90 mm
- **Zinken:** 9
- **Leimfuge:** 0,05 mm

*Du kannst so viele Zinken verwenden, wie du willst, aber je mehr Zinken es gibt, desto kleiner muss dein Fräser sein, um noch dazwischenzupassen. Wenn du weniger Zinken verwendest, musst du zuerst durch **Taschenfräsen** Material entfernen und anschließend durch **Innenfräsen** zwischen den Zinken den Vorgang abschließen.*

Platziere die Kontur der Fingerzinkenverbindung **x = 0 mm; y = 0 mm** und bestätige, dass **Seite A** auf dem Bildschirm ausgewählt ist.

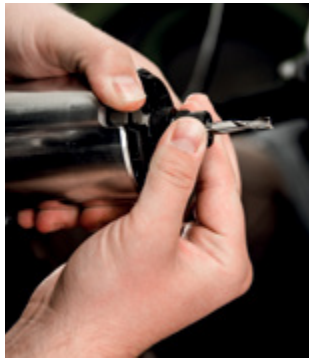


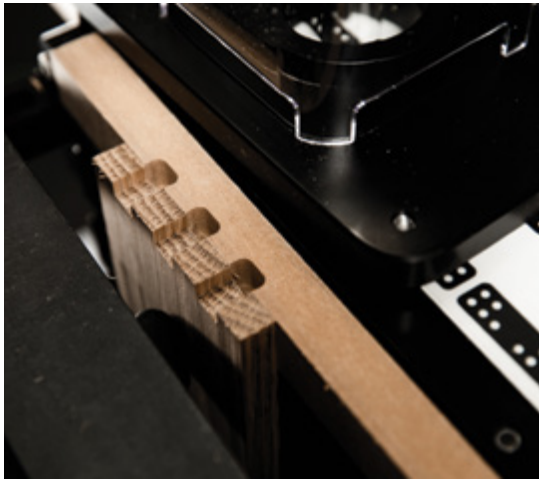
5. FRÄSEN – SEITE A, FINGERZINKENVERBINDUNG

Stelle sicher, dass die Stützleiste weit genug von deinem Material entfernt ist (~10 mm), damit du nicht versehentlich hineinfräst. Deine Frästiefe sollte etwas über der Dicke deines Materials liegen. In diesem Fall verwenden wir 12,1 mm.











Es ist einfacher, die Zinken bündig mit den Seiten zu schleifen, als zu versuchen, die Flächen bündig mit den Zinken zu schleifen.

Verwende folgende Einstellungen für die Durchgänge

Durchgang	Fräser	Spindeldrehzahl	Tiefe	Versatz
1	6 mm	5	6 mm	0,2 mm
2	6 mm	5	12,1 mm	0 mm

Achte darauf, dein Material so an der Kante umzuwenden, dass die gleiche, mit einem X markierte Referenzkante wieder an den Ausrichtungsstiften anliegt.



Wiederhole den Fräsvorgang wie oben beschrieben für die andere Seite. Das Raster muss nicht bei jedem Umwenden neu gescannt werden. Es ist jedoch empfehlenswert, bei jedem erneuten Einspannen deines Werkstücks den Z Touch-Vorgang durchzuführen.

Anschließend fräst du mit den gleichen Einstellungen die Fingerzinken für das zweite Seite-A-Teil.





6. EINRICHTEN – SEITE B, FINGERZINKENVERBINDUNG

Während sich die Frontplatte noch immer in der 25-mm-Position (Mitte) befindet, spanne das kürzere Teil für Seite B in die Workstation ein. Achte darauf, dass es fest an den linken vertikalen Ausrichtstiften anliegt. Verwende die Stützleiste in ihrer Nullstellung (bündig mit der ShaperTape-Oberfläche der Workstation), um sicherzustellen, dass die Oberseite deines Materials an der Oberseite der Workstation ausgerichtet ist.

*Deine Arbeitsfläche muss nicht erneut gescannt werden. Tippe auf das **Radiergummi**-Symbol in der oberen rechten Bildschirmecke, um die Fräshistorie zu löschen. Dies solltest du vor jedem Teil tun.*







7. GESTALTEN – SEITE B, FINGERZINKENVERBINDUNG

Fahre im Gestalten-Modus über die Fingerzinkenverbindung und tippe auf **Wechseln**.





8. FRÄSEN – SEITE B, FINGERZINKENVERBINDUNG

Du fräst jetzt das passende Gegenstück für die Zinken. Der Prozess ist der gleiche wie für die teile von Seite A.

Durchgang	Fräser	Spindel-drehzahl	Tiefe	Versatz
1	6 mm	5	6 mm	0,2 mm
2	6 mm	5	12,1 mm	0 mm

Bevor du das erste Teil von Seite B aus der Workstation entfernst, prüfe, ob es genau zu Seite A passt. Wenn es zu stramm sitzt, kannst du weitere Durchgänge in -0,05-mm-Schritten durchführen, bis die Teile gut zusammenpassen. Behalte den abschließenden Versatz für alle Fingerzinken der B-Seiten bei.

9. EINRICHTEN – SEITE A, NUT

Setze deinen Kasten ohne Leim zusammen und stelle sicher, dass die ursprünglich mit einem X markierten Kanten alle in die gleiche Richtung zeigen. Wenn alles richtig passt, markiere die innere untere Kante grob. Dort wird noch eine Nut eingefräst. Bewege die Frontplatte in die 0-mm-Position (oben). Entferne die Zwingen und schiebe den Werkstückträger auf der Frontplatte in Position. Befestige eine deiner A-Seiten mit doppelseitigem Klebeband auf dem Werkstückträger, sodass die Markierung für die Nut zu dir zeigt. Die hintere Kante deines Werkstücks sollte gegen die Frontplatte der Workstation anschlagen. Die linke Werkstückkante sollte bündig zur Opferplatte des Werkstückträgers sein, sodass du weitere Werkstücke wiederholgenau einrichten kannst. Fixiere die Stützleiste oben auf der Workstation, und nutze sie als Anschlag, um den Werkstückträger mit deinem Material an der Shaper-Tape Oberfläche von Origin auszurichten.

10. SCANNEN – SEITE A, NUT

Scanne die neue Arbeitsfläche.

11. GESTALTEN – SEITE A, NUT

Erstelle ein neues Raster. Beginne damit, die Punkte **1** und **2** an der Vorderkante entlang abzutasten, und taste dann Punkt **3** an der linken Kante ab.

Erstelle ein **Rechteck**, das 242 mm breit und 12 mm hoch ist. Verwende die Funktion **Position**, um den unteren linken Ankerpunkt des Rechtecks bei **x = 4 mm; y = 3 mm** zu platzieren.







12. FRÄSEN – SEITE A, NUT

Führe einen Innenfräsvorgang um das Rechteck herum aus, wobei du die unten aufgeführten Fräseinstellungen nutzt. Wiederhole dies für das andere Seite-A-Teil.

Durchgang	Fräser	Spindel-drehzahl	Tiefe	Versatz
1	6 mm	5	5,5 mm	0,2 mm
2	6 mm	5	5,5 mm	0 mm

Setze das Bodenmaterial testweise an und steigere den Versatz in Schritten von –0,01 mm, bis sie leicht zusammenpassen.



Platziere dein Material für Seite B genau wie das für Seite A auf dem Werkstückträger und erweitere den Scan. Ein neues Raster ist nicht notwendig.

13. GESTALTEN – SEITE B, NUT

Fahre in **Gestalten** über das Rechteck für Seite A und tippe auf **Entfernen**. Erstelle ein neues Rechteck, das 112 mm breit und 12 mm hoch ist. Platziere den unteren linken Ankerpunkt am selben Ort wie zuvor, **x = 4 mm; y = 3 mm**.

14. FRÄSEN – SEITE B, NUT

Führe zum Fräsen von Seite B die gleichen Schritte wie für die Seite-A-Teile durch.

Durchgang	Fräser	Spindel-drehzahl	Tiefe	Versatz
1	6 mm	5	5,5 mm	0,2 mm
2	6 mm	5	5,5 mm	0 mm

Verwende für die letzten Durchgänge an den Seite-B-Teilen den gleichen Versatz, den du für Seite A ermittelt hast.





15. EINRICHTEN – DECKEL

Stelle die Frontplatte in die 25-mm-Position (Mittel) und lege die (kleine) 25-mm- Opferleiste ein. Befestige das Material für den Deckel mithilfe von doppelseitigem Klebeband auf dem Werkstückträger und bringe es auf eine Höhe mit der ShaperTape Fläche.





16. SCANNEN – DECKEL

Scanne die neue Arbeitsfläche.



17. GESTALTEN – DECKEL

Erstelle ein neues Raster. Beginne damit, die Punkte **1** und **2** an der Vorderkante entlang abzutasten, und taste dann Punkt **3** an der linken Kante ab.

Erstelle ein **Rechteck**, das 226mm breit und 96 mm hoch ist. Verwende die Funktion **Position**, um den unteren linken Ankerpunkt des Rechtecks bei **x = 12 mm y = 12 mm** zu platzieren.

Erstelle ein weiteres **Rechteck**, das 60 mm breit und 20 mm hoch ist und einen Eckenradius von 10mm hat. Platziere den mittleren Ankerpunkt bei **x = 125 mm; y = 60 mm**. Dies dient später als Griffloch.







18. FRÄSEN – DECKEL

Bei diesem Fräsvorgang wird ein Falz erstellt, also ein stufiger Absatz an der Außenkante, sodass der Deckel perfekt auf die Box passt. Alle Fräsdurchgänge erfolgen als Außenfräsung bei einer Tiefe von 6 mm mit variierenden Versatzeinstellungen. Verwende die Projekt-Fräseinstellungen unten.

Durchgang	Fräser	Spindel-drehzahl	Tiefe	Versatz
1	6 mm	5	6 mm	8 mm
2	6 mm	5	6 mm	3 mm
3	6 mm	5	6 mm	12,5 mm
4	6 mm	5	6 mm	0 mm





Ohne den Deckel vom Werkstückträger zu entfernen, drehe den lose zusammengebauten Kasten auf den Kopf und probiere, ob die Teile passen. Arbeite die Passform gegebenenfalls mit negativen Versatzeinstellungen nach, bis es sich richtig anfühlt.

Das zweite Rechteck auf dem Werkstück ist für einen Griff vorgesehen. Dieser Schritt ist optional.

Erstelle den Griff durch Innenfräsen, wobei du folgende Einstellungen verwendest.

Durchgang	Fräser	Spindel-drehzahl	Tiefe	Versatz
1	6 mm	5	6 mm	0,5 mm
2	6 mm	5	12,5 mm	0,5 mm
3	6 mm	5	12,5 mm	0 mm









19. ZUSAMMENBAUEN

Bereite die Seiten und den Boden fürs Verleimen vor. Vor dem Zusammenbauen kannst du die Unterseite und die Innenseiten jedes Teils abschleifen.

Trage Leim auf und zwinge die Seiten leicht zusammen, um einen guten Sitz zu gewährleisten. Prüfe noch einmal, ob alle inneren Ecken rechtwinklig sind.

Wische sämtlichen überschüssigen Leim ab.

Wenn der Leim getrocknet ist, schleife die Zinken aller Fingerzinkenverbindungen bündig mit den Seiten ab. Schleife den Deckel ab und stelle sicher, dass er gut in den Kasten passt.

Bearbeite die Oberfläche deiner Box zum Schluss mit Holzbeize und/oder Holzlack.



















NACHBEREITUNG

Dieses Projekt mag sehr aufwendig erscheinen, aber nach ein oder zwei Kästen geht es fast wie von selbst.

Wie bei jedem anderen Projekt, ist es wichtig, deine Kreationen und Erfahrungen mit anderen zu teilen. Ist alles wie geplant gelaufen? Was ist schiefgegangen und wie kannst du beim nächsten Mal Fehler vermeiden?

NOTIZEN UND ERKENNTNISSE

LEHRMATERIAL

HILFREICHE VIDEOS

Origin – Überblick	https://www.youtube.com/watch?v=MBj80aII2tw&t=3s	Kurzer 3-minütiger Überblick über Origin
Origin – Überblick, Basics	https://www.youtube.com/playlist?list=PLEHMLsAENu-k9a28zFV9mvXsAt_pjQLKpx	Erste Schritte mit Origin: Auspacken und erste Fräsungen
Workstation – Überblick, Basics	https://www.youtube.com/playlist?list=PLEHMLsAE-Nuk--gYLFZQwQiRYZ0CI-UKUz4	Erste Schritte mit Workstation: Auspacken und Überblick
Gestalten für Origin	https://www.youtube.com/playlist?list=PLEHM-LsAENuk-NcuDpjtAzmui-2tYV4Gokm	Gestalten für Origin mit Fusion360, Adobe Illustrator und Vectr
Origin in Aktion	https://www.youtube.com/playlist?list=PLEHMLsAE-Nuk8awNN0w7TaYjaWW1a-OdNev	Anwendungsbeispiele: Kunden zeigen, wie sie Origin in ihren Arbeitsabläufen einsetzen
Shaper Sessions	https://www.youtube.com/playlist?list=PLEHMLsAE-Nuk-94Yp_Ffiw1xmUpCL0oP-sI	Aufzeichnungen von Shaper-Livestreams. Detaillierte Besprechung verschiedener Themen
Software-Updates	https://www.youtube.com/playlist?list=PLEHMLsAENuk-9TLKHyjAek04G0MS6VkRz_	Übersicht aller Software-Updates für Origin

HILFREICHE LINKS

Shaper Tools Hilfe-Center	support.shapertools.com

ANHANG

SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

RICHTIG	FALSCH
Geschlossene Schuhe tragen	Lockere Kleidung oder Schmuck tragen
Schutzbrille tragen	Bei der Verwendung von Werkzeugmaschinen Handschuhe tragen
Gehörschutz tragen	Origin für andere Zwecke als vorgesehen verwenden
Ölige Lappen in Wasser tränken und vor dem Entsorgen im Freien trocknen lassen.	Ölige Lappen liegen lassen oder in den Müll schmeißen.
Atemschutz tragen	
Langes Haar zurückbinden	
Lange Ärmel zurückrollen	
Ablenkungen auf ein Minimum reduzieren	
Origin bei Nichtbenutzung vom Stromnetz trennen	

Hinweis: Dies sind lediglich Empfehlungen! Du musst alle Produktanleitungen lesen und verstehen sowie die Sicherheitsstandards deiner Einrichtung einhalten.

ARBEITSBEREICH

- Die Schüler:innen sollten stets die Sicherheitsausrüstung griffbereit haben. Ein ordnungsgemäßer Augen-, Gehör- und Atemschutz sind bei der Verwendung jedes Elektrowerkzeugs nötig – auch bei der Shaper Origin.
- Der Arbeitsbereich sollte aufgeräumt sein. Das gilt sowohl für die Arbeitsfläche als auch den Bereich, in dem sich die Lernenden aufhalten.
- Eine Staubabsaugung oder ein Staubsauger hilft dabei, die Belastung mit Spänen und Staub auf ein Minimum zu begrenzen. Jeglicher Schmutz auf dem ShaperTape kann die Sicht der Origin beim Scannen oder Fräsen beeinträchtigen.

Checkliste zur Einrichtung

- ☐ Ist die Materialoberfläche sicher befestigt?
- ☐ Ist der korrekte Fräser montiert? Ist die Spannzange fest?
- ☐ Ist die Spindel fest in der Spindelaufnahme montiert?
- ☐ Habe ich nach dem Fräserwechsel einen Z Touch-Vorgang durchgeführt?
- ☐ Stimmen die Fräseinstellungen? Prüfe noch einmal deine Fräsergröße und Frästiefe.
- ☐ Trägst du persönliche Schutzausrüstung, z. B.: Schutzbrille, Gehörschutz und Atemschutz?
- ☐ Hast du jegliche lockere Kleidung und Schmuck abgelegt und dein Haar zurückgebunden?

PROJEKT-FRÄSEINSTELLUNGSBLATT

Um für jedes Material die richtigen Fräseinstellungen zu finden, muss man manchmal ein bisschen rumprobieren.
Da du mit verschiedenen Materialien und Fräsern arbeitest, solltest du deine Erkenntnisse aufzeichnen, damit du denselben Fehler nicht zweimal machst. Die unten stehende Tabelle ist ein Beispiel für ein Projekt-Fräseinstellungsblatt. Es kann verwendet werden, um die Einstellungen für jeden Durchgang zu notieren.

Faustregel

· Arbeite innerhalb der Grenzen deiner Fräse.

· Verwende eine angemessene Spindeldrehzahl.

· Verwende korrekte Versatzeinstellungen zum Schruppen und Schlichten.

FRÄSEINSTELLUNGEN

Durchgang	Fräser	Spindeldrehzahl	Tiefe	Versatz
1				
2				
3				
4				

WERKZEUGEMPFEHLUNGEN
(zusätzlich zum Unterrichts-Kit)

Werkzeug	Notizen	Menge
Extra-ShaperTape		
Doppelseitiges Klebeband		
Zusätzliche Fräser		
Schutzbrille		
Gehörschutz		
Atemschutz		
Reststücke		
Werkbank		
Staubabsaugung/Staubsauger		
Handfeger		



KONTAKT

Du hast Fragen zur Origin oder zu anderen Themen in Bezug auf Shaper?

Besuche unsere Ausbildungsseite, um weitere Informationen zu erhalten, oder schicke uns eine E-Mail. Wir antworten innerhalb eines Werktags!

education@shapertools.com


SHAPER
ACE FREHLEY