

Handreichung für Lehrpersonen

Ziel der Handreichung

Diese Handreichung soll Lehrpersonen dabei unterstützen, kreative digitale Projekte mit Pocket Code und einem Schneideplotter sinnvoll und lehrplankonform in den Unterricht der Volksschule und Sekundarstufe I zu integrieren.

Geometrische Figur durch Koordinatenspringen – Fuchskopf

Projektbeschreibung

In diesem Unterrichtsprojekt erstellen Schüler:innen mit Hilfe der App **Pocket Code** und einem **Schneideplotter** eine geometrische Figur – einen stilisierten Fuchskopf, der ausschließlich aus **geraden Linien** besteht.

Ziel ist es, die Verbindung zwischen **mathematischem Denken**, **programmierlogischen Strukturen** und **digitaler Produktion** erfahrbar zu machen. Die Lernenden zeichnen die Figur zunächst in ein **Koordinatensystem** ein, bestimmen die **Eckpunkte anhand ihrer Koordinaten** und übertragen diese anschließend in Pocket Code, um den Schneideweg zu programmieren.

Die Figur wird daraufhin mit dem **Schneideplotter** ausgeschnitten. Dafür können unterschiedliche Materialien verwendet werden und in **Technik und Design** weiter bearbeitet werden.

Der Fuchskopf kann als **dreidimensionaler Schlüsselanhänger aus Leder, Sticker** oder **Textildruck** weiterverarbeitet werden. Diese handwerkliche Abschlussphase bietet den Schüler:innen die Möglichkeit, ihr selbst programmiertes Werkstück **haptisch zu erleben** und in ein **praktisches Alltagsobjekt zu verwandeln**.

Zielgruppe

Empfohlen ab der 6. Schulstufe (erweitertes Koordinatensystem).

Fächerübergreifender Charakter

- **Mathematik:** Geometrie, Koordinatensystem, Punkte und Strecken
- **Digitale Grundbildung:** Algorithmisches Denken, Programmierlogik, Softwarebedienung
- **Technik und Design / Werken:** Arbeit mit Schneideplotter, Umsetzung digitaler Entwürfe, Leder nähen, Arbeiten mit dem Bügeleisen

Lehrplanbezug

Mathematik

- Punkte im Koordinatensystem darstellen und beschreiben
- Geometrische Figuren konstruieren und analysieren
- Maßstabsgetreue Zeichnungen erstellen

Digitale Grundbildung

- Einfache Algorithmen erstellen und analysieren
- Programme mit grafischen Programmierumgebungen erstellen
- Digitale Werkzeuge kreativ und lösungsorientiert einsetzen

Technik / Werken

- Verwendung digitaler Technologien im Produktdesign
- Technische Geräte sicher und sachgerecht nutzen
- Planung, Entwurf und Umsetzung von Werkstücken

Didaktische Ziele

- Verknüpfung von Mathematik, digitaler Bildung und Technik
- Förderung von algorithmischem Denken und Problemlösekompetenz
- Kreative Gestaltung durch Materialwahl und Design
- Stärkung der Motivation durch sichtbare Ergebnisse
- Vermittlung von handwerklichem Geschick und technischer Sorgfalt

Zusätzliche didaktische Ziele durch die handwerkliche Erweiterung

- Reflektierter Umgang mit Digitalisierung in der Produktion
- Entwicklung von Geduld und Genauigkeit in der praktischen Umsetzung
- Verbindung digitaler Planung mit analogem Arbeiten
- Freude am Programmieren und Stolz durch haptisches Werkstück
- Nachhaltigeres Arbeiten durch Wiederverwertung von Materialien (z. B. Lederreste, Karton, Filzreste, Stoffreste)

Benötigte Materialien

- Smartphones/Tablets (Android) mit der App **Pocket Code**
- Blatt **“Koordinatensystem Design”** (siehe Anhang)
- **Stifte** (radierbar) zum Designen auf dem Koordinatensystem
- **Schneideplotter** und **Schneidematte**
- **USB Stick** oder **Kabel** für die Übertragung des Designs auf den Schneideplotter
- **Material**, aus dem der Fuchskopf ausgeschnitten werden soll

Zusätzliche Materialien für die handwerkliche Erweiterung

Lederschüsselanhänger

- Lederreste (z. B. aus dem Bastelbedarf)
- Nadel und starker Faden (z. B. Sattlergarn oder Zwirn)
- Nähahle oder Locheisen
- Füllmaterial (z. B. Watte oder Stoffreste)
- Schlüsselringe oder Karabiner

Sticker

- Vinylfolie
- Entgitterwerkzeug (optional)

Textildruck

- Heat Transfer Folie
- Entgitterwerkzeug (optional)
- Bügeleisen
- Backpapier
- Stoffbeutel oder T-Shirt

Unterrichtsidee

(siehe „Geometrische Figur durch Koordinatenspringen - Fuchskopf“)

Phase 1: Entwurf des Designs (z.B. Fuchskopf) im Koordinatensystem

- Schüler:innen erstellen ihr eigenes Design oder den hier exemplarisch erwähnten Fuchskopf auf das vorbereitete Blatt „Koordinatensystem Design“ (siehe Anhang).
- Eckpunkte des Designs durchnummerieren (Uhrzeigersinn)
- X- und Y-Koordinaten der Eckpunkte notieren

Phase 2: Programmieren in Pocket Code

- Ein neues Projekt erstellen
- Eine Figur hinzufügen (z.B. Plotter-Nadel) - die Figur repräsentiert das Messer des Schneideplotters
- Die Figur mit dem Block „Setze an Position x:___ y:___“ an den Startpunkt (1) setzen
- Den Plot starten mit dem Baustein „Plotten starten“ – ab jetzt wird jede Bewegung mitgezeichnet/geplottet.
- Mit „Setze an Position x:___ y:___“ springt die Figur von Koordinate zu Koordinate – „Koordinatenspringen“. Dabei wird die Strecke zwischen den Punkten geplottet.
- Die letzte Koordinate muss genau der Startposition entsprechen
- Mit "Plotten beenden" den Plot beenden
- Der Plot kann nun gespeichert („Plot als SVG speichern ___“) oder direkt versendet werden („Share plot as SVG ___“)
- Das Programm exportiert eine SVG Datei (Scalable Vector Grafik). Diese kann vom Schneideplotter gelesen werden.

Phase 3: Schneiden mit dem Plotter (siehe Anhang „Arbeiten mit dem Schneideplotter“)

- Die SVG Datei an den Schneideplotter übertragen (mit USB Stick oder Kabel)
- Material auf die Matte des Schneideplotters kleben (siehe FAQ)
- Motiv gegeben falls spiegeln
- Starten des Schnitts (oder Halbschnitts bei Sticker oder Transferfolie)

Phase 4: Weiterverarbeitung**Variante 1: Leder-Schlüsselanhänger****1. Zuschnitt:**

Der mit dem Schneideplotter ausgeschnittene Fuchskopf wird **zwei mal** aus Leder ausgeschnitten – eine Vorder- und eine Rückseite. Wenn das Design symmetrisch ist, kann es einfach kopiert werden. Bei asymmetrischen Designs muss es am Schneideplotter gespiegelt werden!

2. Schlaufe vorbereiten:

Eine kleine Stoffschleife wird so gefaltet, dass sie einen **Schlüsselring** halten kann. Die Enden der Schlaufe werden zwischen Vorder- und Rückseite gelegt.

3. Füllen:

Zwischen die beiden Lederteile wird etwas **Füllmaterial** eingelegt, um dem Anhänger Volumen zu geben. Dafür kann Watte verwendet werden.

4. Löcher stanzen:

Leder lässt sich schwer direkt nähen, daher können vorab Löcher gestanzt werden, wo später die Naht verlaufen soll.

5. Nähen:

Die Ränder werden mit einem stabilen Stich **von Hand zusammengenäht** – entweder mit Zierstich oder schlichtem Steppstich.

6. Fertigstellung:

Der fertige Fuchsanhänger kann individuell **verziert, bemalt oder beschriftet** werden.

Variante 2: Vinyl-Sticker**1. Folie aufkleben:**

Die Vinylfolie wird mit der Trägerpapier-Seite nach unten auf die Schneidematte geklebt – also die farbige Seite nach oben.

2. Blasenfrei fixieren:

Mit einem Raket, Lineal oder einer Karte wird die Folie glattgestrichen, um Luftblasen zu vermeiden.

3. Plottereinstellungen:

Der Schneideplotter wird auf „Halbschnitt“ eingestellt. Dabei wird nur die obere Schicht (das spätere Sticker) geschnitten, nicht aber die Trägerfolie.

4. Entgittern :

Nach dem Schneiden wird das Motiv entgittert, also alle überflüssigen Folienteile (z. B. Innenflächen von Buchstaben oder Ränder beim Fuchskopf) vorsichtig entfernt.

5. Transferfolie anbringen (optional):

Eine Transferfolie (z. B. Buchbindefolie) kann auf das geschnittene Motiv geklebt werden. Anschließend kann das Trägerpapier entfernt werden – das Design bleibt auf der Transferfolie haften.

6. Sticker aufkleben:

Das fertige Sticker kann jetzt mit Hilfe der Transferfolie auf die gewählte Oberfläche aufgeklebt werden. Danach wird die Transferfolie vorsichtig abgezogen.

Variante 3: Heat Transfer auf Stoff**1. Design spiegeln:**

Das Motiv muss gespiegelt werden, bevor es geplottet wird. Das ist notwendig, damit es später richtig lesbar bzw. positioniert ist.

2. Folie auf Matte kleben:

Die Heat Transfer Folie wird mit der glänzenden Trägerfolie nach unten auf die Schneidematte gelegt. Die matte Seite (die eigentliche Folie) zeigt nach oben.

3. Blasenfrei fixieren:

Mit einem Rake, Lineal oder einer Karte wird die Folie glattgestrichen, um Luftblasen zu vermeiden.

4. Plottereinstellungen:

Der Schneideplotter wird auf „Halbschnitt“ eingestellt. Dabei wird nur die obere Schicht (das fertige Motiv) geschnitten, nicht aber die Trägerfolie.

5. Entgittern:

Nach dem Schneiden werden alle überschüssigen Folienteile entfernt, sodass nur das gewollte Design auf der Trägerfolie bleibt.

6. Übertragen auf Textil: (Schritt für Schritt Anleitung im Anhang)

- Das entgitterte Design wird mit der Trägerfolie nach oben auf das Textil gelegt (z. B. Stoffbeutel). Damit ist das Design direkt auf dem Stoffbeutel.
- Ein Backpapier wird als Schutz auf die Folie gelegt.
- Mit einem Bügeleisen (ohne Dampf) oder einer Transferpresse wird die Folie mit Druck und Hitze auf das Gewebe gepresst.
- Temperatur und Dauer richten sich nach der jeweiligen Folie.

7. Trägerfolie abziehen:

Nach dem Abkühlen (bzw. je nach Folientyp warm oder kalt abziehen) wird die Trägerfolie vorsichtig entfernt – das Design bleibt dauerhaft auf dem Stoff haften

FAQ

F: Für welches Gerät soll ich mich entscheiden?

A: Viele Hersteller bieten gute Geräte an. Welches Gerät das passende für dich ist, hängt von mehreren Faktoren ab.

- Materialvielfalt: Welche Materialien sollen geschnitten/geplottet werden?
- Benutzerfreundlichkeit: Hat das Gerät einen intuitiven Touchscreen?
- Dateiformate: Welche Dateiformate unterstützt das Gerät? Unterstützt das Gerät das SVG Dateiformat?
- Transportierfähigkeit: Kann das Gerät einfach transportiert werden?
- Software: Braucht das Gerät eine extra Software?
- Datei übertragen: Wie funktioniert die Datenübertragung? Hat das Gerät einen USB Anschluss, ist es WLAN-fähig?
- Kosten: Achte auf Anschaffungskosten, Kosten für Zubehör (Matten, Ersatzmesser)
- Langlebigkeit und Support

F: Welche Materialien kann ich mit dem Schneideplotter schneiden?

A: Das hängt von deinem Gerät, der Messerart und der Materialstärke ab. Schaue hier auf die Seite des Herstellers für genauere Informationen.

Typische Materialien für den Schneideplotter sind die folgenden:

- Papier: Normalpapier, Tonpapier, Scrapbook-Papier
- Karton
- Vinylfolie: für Sticker, Wandtattoos, Aufkleber
- Bügel-Transfer-Folie: Für Textilveredelung
- Stoff: Baumwolle, Jeansstoff, Leinen etc. (Tipp: Verwende das Rollmesser)
- Moosgummi: wähle dünnes Moosgummi
- Leder: dünnes Leder oder Kunstleder (Tipp: Verwende das Rollmesser)
- Filz: weicher und harter Filz (Tipp: Verwende das Rollmesser)
- Magnetfolie: dünne Magnetfolie – geht nicht für alle Geräte!
- Plastikfolien: dünne Kunststoffe, Klarsichthüllen
- Holzfurnier: nur dünnes Holzfurnier, max. 0,5mm bis 1 mm je nach Modell,

Der Scan'n'Cut DX von Brother, der im Projekt verwendet wird, oder der Cricut Maker 4 oder Silhouette Cameo 4 Plus schaffen eine Materialstärke bis 3mm.

F: Welche Größe kann ich auf einmal schneiden?

A: Das hängt vom Gerät ab. Beim Scan'n'Cut DX oder Cricut Maker 4 sind es beispielsweise 305 mm x 305 mm, es gibt aber auch längere Matten.

F: Welche Matte verwende ich wofür?

A: Das hängt vom Gerät ab. Beim Scan'n'cut DX gibt es die folgenden Matten:

- Scan-Matte
Schwarze Matte in einem anderen Design, die überhaupt nicht klebrig ist. Sie wird zum Scannen von Bildern verwendet.
- Leicht klebende Matte
Blaue Matte mit geringer Klebrigkeit. Wie wird zum Scannen und Schneiden sowie Zeichnen (Plotten) von/auf empfindlicheren Materialien verwendet wie Papier oder Pergament.
- Standardmatte
Violette Matte mit mittlerer Klebrigkeit. Wird verwendet für Materialien bis 3mm wie z.B. Vinylfolie, Karton, Moosgummi, Leder, Filz etc.
- Stoffmatte
Beige Matte mit sehr starker Klebrigkeit. Diese Matte kann verwendet werden, wenn besserer Halt erforderlich ist.

F: Wie kann ich die Klebefläche meiner Schneidematte wiederherstellen?

A: Zur Regenerierung der Matte kannst du die Matte für ca. 15 min. in ein Wasser-Waschpulver Gemisch einlegen. Danach ist die Matte wieder grundgereinigt. Nun kann mit Sprühkleber die Klebrigkeit wiederhergestellt werden. Achte darauf, dass der Kleber für Plotterfolien geeignet ist. Die „standard Sprühkleber“ haben einen zu festen Halt!

Alternativ kannst du auch einen Klebestift speziell für Plotterfolien verwenden.

Achte darauf, die Rändern der Matte mit Klebeband abzudecken, wenn du die Matte mit Sprühkleber oder dem Klebestift wieder aufbereiten willst. Die Mattenränder dürfen nicht klebrig werden!

Alternativ kannst du aus einem Papier oder Holz eine Schablone ausschneiden, sodass nur die Fläche wieder beklebt wird.

Reinigung: Manchmal hilft es, die Matte in ein Wasserbad einzulegen und vorsichtig die Papierreste zu entfernen.

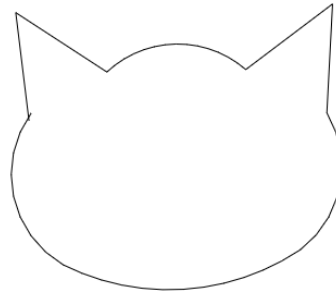
F: Was bedeutet der Einstellhebel 1, 2 an der Seite?

A: Mit dem Einstellhebel kannst du die Messertiefe anpassen. Die Zahlen 1 und 2 geben an, wie tief das Messer in das Material eindringt. Einstellung 1 für dünne Materialien (z.B. Papier oder Vinyl), Einstellung 2 für dickere Materialien (z.B. Karton oder Moosgummi).

Tipp: Das Gerät erkennt selbst, falls die Einstellung 2 benötigt wird und pausiert den Prozess. Dies wird am Touchscreen angezeigt.

F: Das gezeichnete Design ist sehr kompliziert.

A: Versuche, das Design zu abstrahieren. Du kannst weniger wichtige Details im Design weglassen. Konzentriere dich zuerst auf die wirklich wichtigen Teile deines Designs.



F: Ich wollte ein Sticker erstellen, aber die Folie wurde komplett durchgeschnitten.

A: Stelle den Schneideplotter auf „Halbschnitt“ und achte darauf, welches Messer du verwendest. Nicht alle Messer unterstützen den Halbschnitt – verwende das Standardmesser.

F: Der Schneideplotter hat meine Bügelfolie komplett durchgeschnitten. Was war der Fehler?

A: Stelle den Schneideplotter auf „Halbschnitt“ und achte darauf, welches Messer du verwendest. Nicht alle Messer unterstützen den Halbschnitt – verwende das Standardmesser.

F: Kann ich mein Design direkt am Gerät skalieren (vergrößern oder verkleinern)?

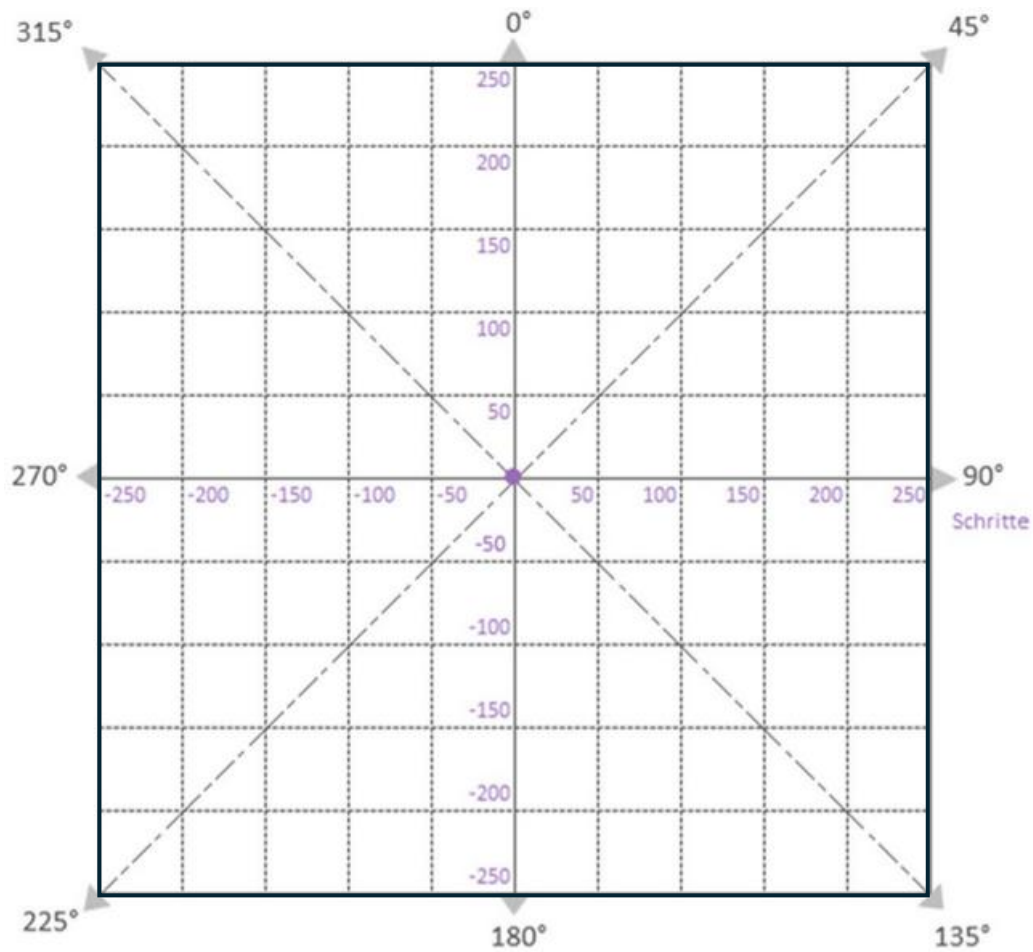
A: Nach dem Laden des Designs kann es über das Touchscreen Menü skaliert werden.

Anhang

Name: _____

Gerät: _____

Titel: _____


Beschreibung des Designs:

1) x: ____ y: ____

8) x: ____ y: ____

2) x: ____ y: ____

9) x: ____ y: ____

3) x: ____ y: ____

10) x: ____ y: ____

4) x: ____ y: ____

11) x: ____ y: ____

5) x: ____ y: ____

12) x: ____ y: ____

6) x: ____ y: ____

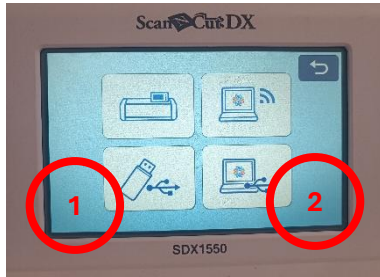
13) x: ____ y: ____

7) x: ____ y: ____

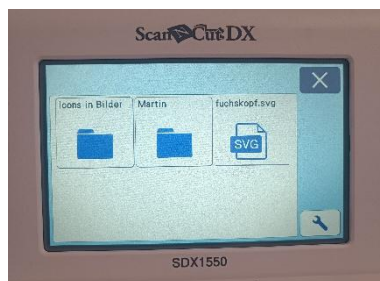
14) x: ____ y: ____

Arbeiten mit dem Schneideplotter „Scan’n’Cut DX“ von Brother

Gehe am Startbildschirm auf „Daten abrufen“. Wähle die SVG Datei aus, entweder (1) vom USB Stick, (2) direkt über die Software „Canvas Workspace“ per Kabel.



Wähle die Datei aus (hier Fuchskopf.svg)



Die Datei wird angezeigt. Klicke auf OK.

Übertrage das Material auf die Schneidematte des Schneideplotters und klicke auf den Button, damit die Matte erkannt wird.



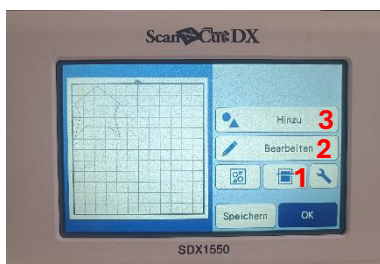
Nachdem das Material auf der Schneidematte angebracht wurde, kann die Matte gescannt werden (1). So siehst du das Material als Hintergrund und kannst dein Design optimal platzieren.

Die SVG Datei kann angepasst werden (skalieren, drehen, spiegeln, kopieren etc.) (2)

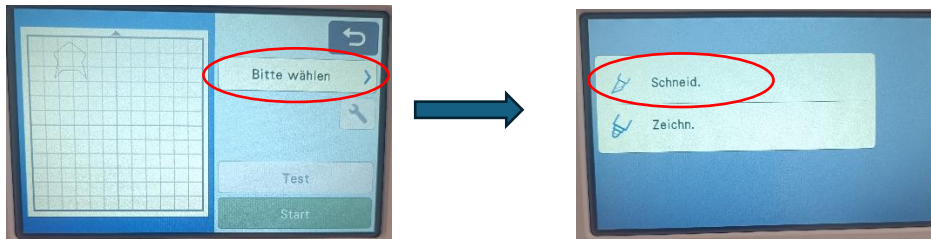


Es können auch weitere Figuren hinzugefügt werden (3)

Klicke anschließend auf OK



Wenn das Design platziert ist und mit OK bestätigt wurde, kann gewählt werden, ob der Schneideplotter zeichnen oder Schneiden soll. Wähle „Schneiden“.

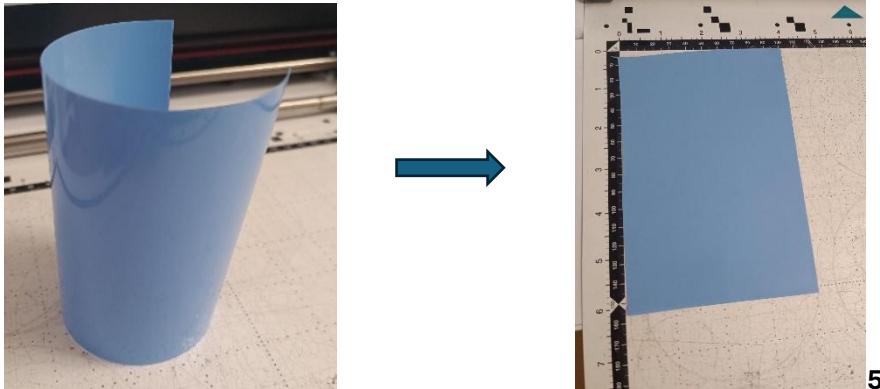


Du siehst auf dem Screen, ob der Halbschnitt ein oder aus ist. Über das Schraubenschlüssel-Symbol kommst du zu den Einstellungen. Hier kannst du einige Einstellungen treffen – unter anderem den Halbschnitt.

Klicke auf „Start“ und der Schneideplotter beginnt, die Dicke des Materials zu messen und anschließend zu schneiden. Bei dickeren Materialien kann es sein, dass der Schneideplotter den Plot wiederholt ausführt.

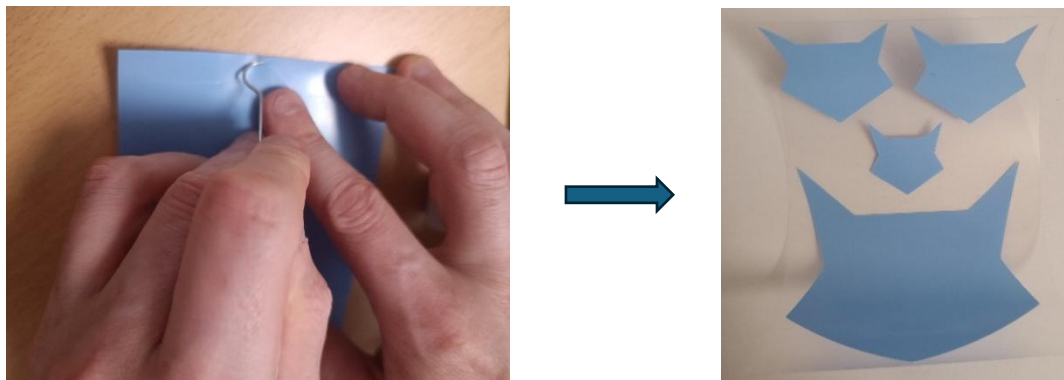
Textildruck – Bildanleitung

Klebe das Trägermaterial so auf die Schneidematte, dass die Trägerfolie auf der Schneidematte klebt. Die Trägerfolie ist auf dieser Bildanleitung außen (glänzend).



Übertrage dein Design auf den Schneideplotter. Spiegle die Motive!
Wähle „Halbschnitt – ON“ und starte das Schneiden.

Nach dem Schneiden kannst du das Motiv mit einem Entgitter-Werkzeug oder einer Nadel entgittern.

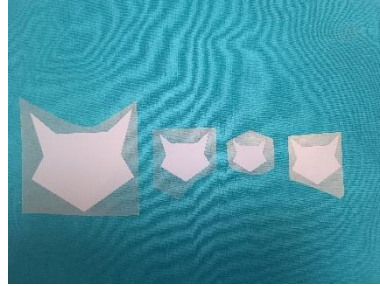


Platziere dein Motiv auf einen Stoffbeutel – mit der klebenden Seite nach unten (Trägerfolie nach oben).

Stelle das Bügeleisen auf „Wolle“. Lege ein Backpapier auf das Motiv.



Die Textilfolie wird mit dem Bügeleisen auf den Stoffbeutel aufgebügelt. Dafür presst du das Bügeleisen auf das Backpapier. Die Anpresszeit sowie Temperatur des Bügeleisens variiert von Folie zu Folie (Beachte die Angaben des Herstellers). Entferne anschließend die Trägerfolie.



Schlüsselanhänger aus Leder -Bildanleitung

