

# 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, Textildruck, Umgang mit einem 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

### Textildruck

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

## Unterrichtsidee

### 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

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 Rakel, 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 gewünschte Design auf der Trägerfolie bleibt.

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

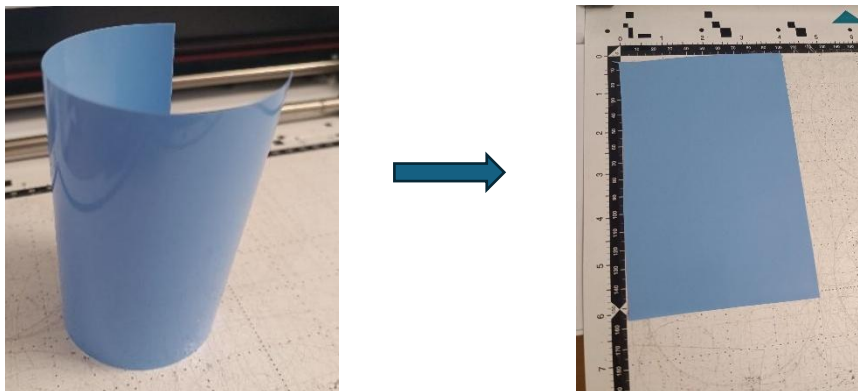
- Das entgitterte Design wird mit der Trägerfolie nach oben auf das Textil gelegt (z. B. Stoffbeutel). Damit ist das Design direkt auf dem Stoffbeutel.
- Ein Backpapier wird als Schutz auf die Folie gelegt.
- Mit einem Bügeleisen (ohne Dampf) oder einer Transferpresse wird die Folie mit Druck und Hitze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

## Textildruck – Bildanleitung

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



Übertrage dein Design auf den Schneideplotter. **Spiegle die Motive!**

Wähle „**Halbschnitt – ON**“ und starte das Schneiden.

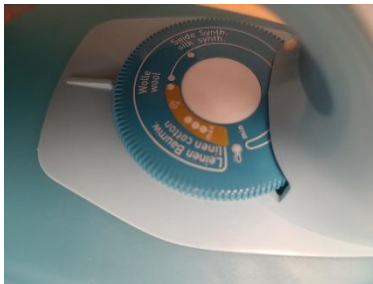
Nach dem Schneiden kannst du das Motiv mit einem Entgitter-Werkzeug oder einer Nadel entgittern.



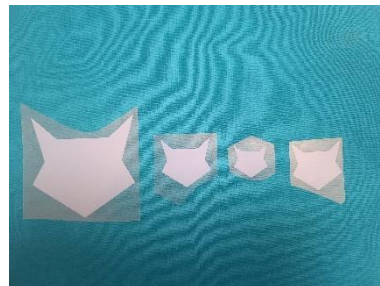
Platziere dein Motiv auf einen Stoffbeutel – mit der klebenden Seite nach unten (Trägerfolie nach oben).



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.

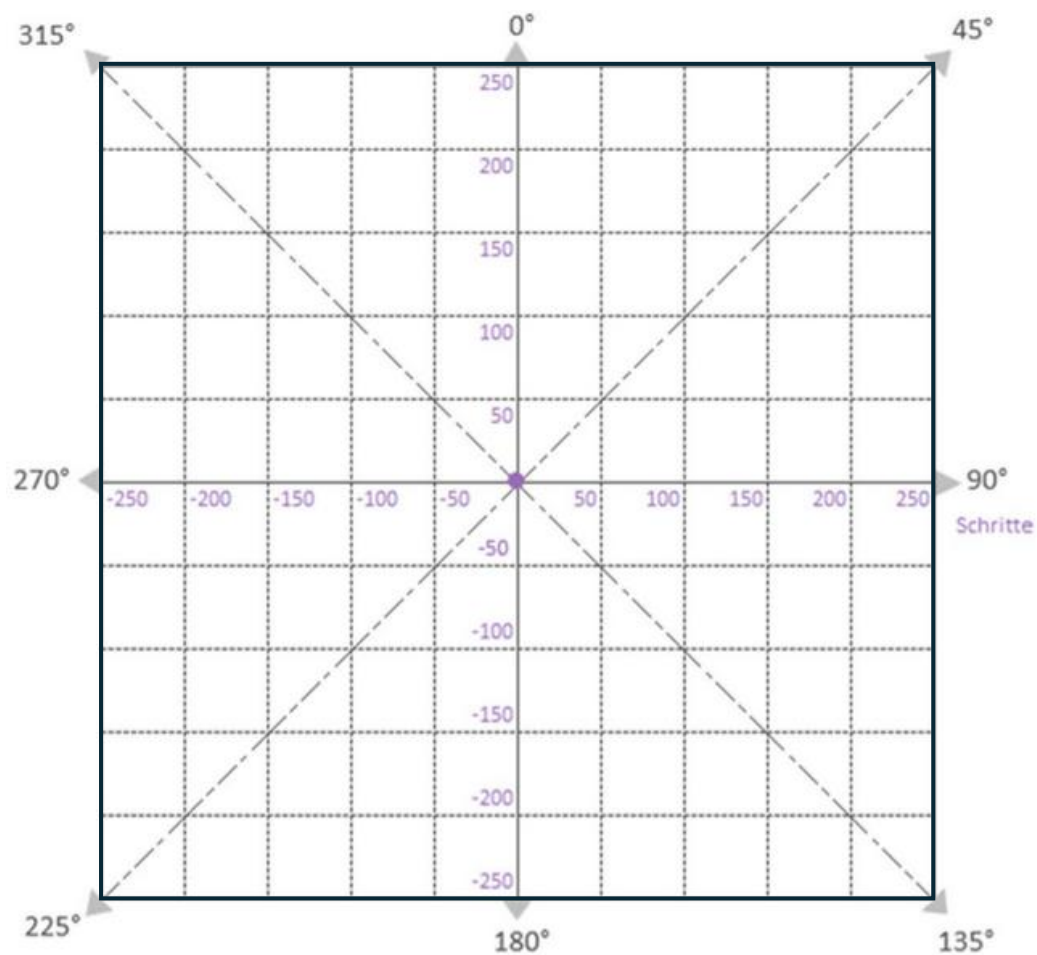


## Planungshilfe für das geometrische Design der Schüler:innen

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: \_\_\_\_

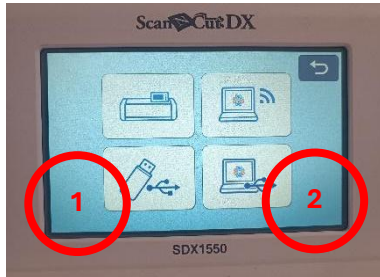
13) x: \_\_\_\_ y: \_\_\_\_

7) x: \_\_\_\_ y: \_\_\_\_

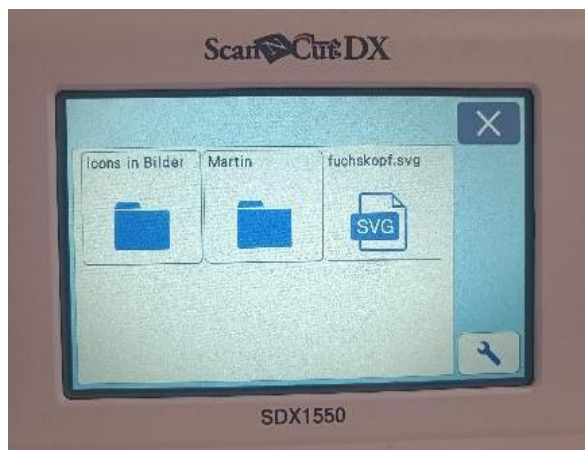
14) x: \_\_\_\_ y: \_\_\_\_

## 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)

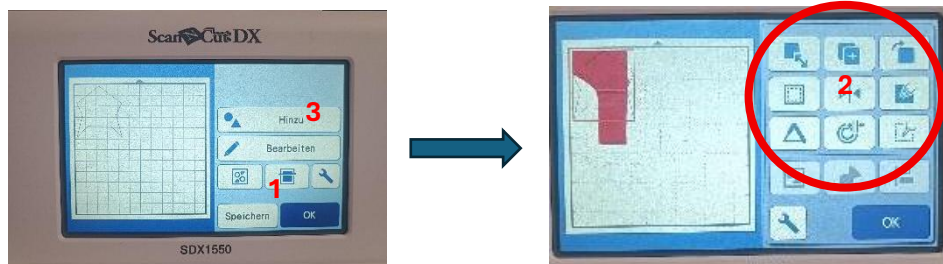


Die Datei wird angezeigt. Klicke auf OK.

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.

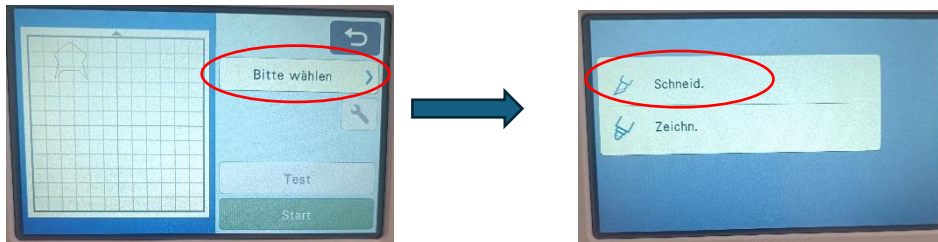


Die SVG Datei kann angepasst werden (skalieren, drehen, spiegeln, kopieren etc.) (2)  
Mit OK bestätigen, um wieder zur vorherigen Ansicht zu kommen.

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.