



Alea iacta est

Kinder werden zu Zufallskünstler*innen, die mit dem Würfel mir nichts, dir nichts einen Miró, Magritte oder Picasso komponieren.

Motto

Die Würfel sind gefallen.

Abstract

Zufalls- oder aleatorische Kunst kennt man vor allem aus der Musik. Kinder übertragen sie auf die bildende Kunst.

Fächer

- Medien und Informatik (MI)
- Bildnerisches Gestalten (BG)

Stufe

- Primarstufe

Digikult-Modul

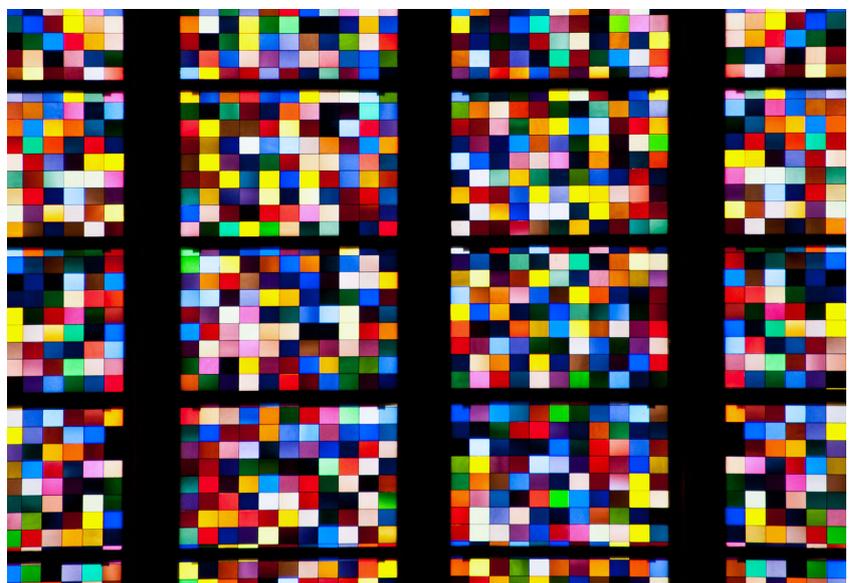
#3 Zwiebeln, Rezepte & Algorithmen

Ziele

1. Die Kinder entdecken den **Zufall** als Quelle von Kreativität.
2. Die Schüler*innen erkennen, wie sich abstrakte Kunst neu **Komponieren** lässt.
3. Die Kinder erkennen den Zusammenhang von digitaler Kunst und **Aleatrik**.
4. Die Kinder lernen den **Zufallsgenerator** eines Computers kennen.

Expert*innenwissen

Ein Computer ist ein festgelegter (deterministischer) Automat: Gleiche Anfangsbedingungen führen immer zum gleichen Ergebnis. Kein gebrochenes Herz und keine Launen trüben seine Berechnungen. Wie aber kommt da der Zufall ins Spiel? Dafür muss der Computer aus sich selbst „ausbrechen“, indem er seine physikalische Umgebung misst: die Temperatur eines Bausteins, die Zeit oder radioaktive Zerfallsvorgänge. Aus diesen Messungen bastelt er sich dann eine Zufallszahl.





Lektion 1

Alea iacta est

Bezug zu Lehrplan 21

MI 2.1.a: Die Schülerinnen und Schüler können Dinge nach selbst gewählten Eigenschaften ordnen, damit sie ein Objekt mit einer bestimmten Eigenschaft schneller finden (z.B. Farbe, Form, Grösse).

Anknüpfungen:

BG.2.B.1: Die Schülerinnen und Schüler können die Wirkung bildnerischer Grundelemente untersuchen und für ihre Bildidee nutzen.

Zeitbedarf

90 Minuten

Material

- Blankokärtchen
- Raster *Alea iacta est* (vgl. Downloads)

Arbeitsform

- Gruppenarbeit
- Einzelarbeit

Idee

Schon Wolfgang Amadeus Mozart nutzte in seinem „Musikalisches Würfelspiel“ den Zufall, um aus vorgegebenen Takten ganze Walzer zu komponieren. Doch auch die abstrakte Kunst des 20. Jahrhunderts macht Aleatorik zum Kinderspiel: Die „digitalen“ Elemente einer Taeuber-Arp oder eines Miró lassen sich mit dem Würfel eindrucksvoll neu komponieren.

Mit Kunstwerken, deren Formensprache digital wirkt, lässt sich trefflich „würfeln“. Hierbei entscheidet der Zufall, welche Elemente in einer Komposition zueinander finden.

Ablauf

1. Die Kinder betrachten und analysieren Bilder von ausgewählten Künstler*innen. Wenn möglich: im Kunstmuseum! Lassen sich einzelne Elemente ausmachen und wie sind sie angeordnet?
2. Kinder erhalten kleine Kärtchen mit dem Auftrag, Elemente, die auf den Bildern immer wieder auftauchen, zu extrahieren und auf die Kärtchen zu übertragen.
3. Gemeinsam werden die Kärtchen gesichtet und es wird festgelegt, welche Symbole und Elemente in das Würfelraster übernommen werden können.
4. Für jeden Wurf werden sechs Elemente der Augenzahl eines Würfels zugeordnet. Für vier Würfe wären das 24 Elemente. Mithilfe dieses Rasters (vgl. Anhang) würfeln nun die Kinder ihren Miró, oder ihre Delaunay und zeichnen die Elemente auf ein Papier.



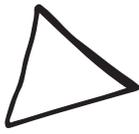
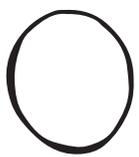
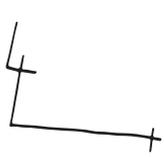
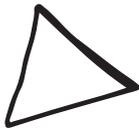
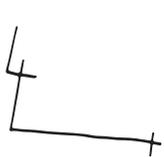
Lektion 1

Alēa iacta est - Raster

Kinder werden zu Zufallskünstler*innen, die mit dem Würfel mir nichts, dir nichts einen Miró, Magritte oder Picasso komponieren.

Die Vorlage im Stil von Miró hilft beim Verständnis.



1. Wurf						
2. Wurf						
3. Wurf						
4. Wurf						

Alternativen:

1. Mit zwei Würfeln statt zwei Würfeln: Dann entfällt die Augenzahl 1.
2. Mit einem 12er Würfel



Lektion 1

Alia iacta est - Raster



1. Wurf

2. Wurf

3. Wurf

4. Wurf



Lektion 2

Alea iacta est 

Bezug zu Lehrplan 21

MI 2.2.d: Die Schülerinnen und Schüler können einfache Abläufe mit Schleifen, bedingten Anweisungen und Parametern lesen und manuell ausführen.

Zeitbedarf

120 Minuten

Material

- Farbige Falblätter (etwa für Origami)
- Würfel
- Gerät mit Webbrowser für Scratch Online (<https://scratch.mit.edu/>)
- „Kunst würfeln“ (vgl. Programm)

Arbeitsform

- Teamarbeit
- Plenum

1. Nach dem Start soll 100 mal wiederholt werden:
2. 1. Die X-Koordinate wird per Zufall im Bereich von -200 und +200 px ermittelt.
3. 2. Die Y-Koordinate wird per Zufall im Bereich von -200 und +200 px ermittelt.
4. 3. Anschliessend setzt das Programm das Farbfeld auf die gewürfelten Koordinaten.
5. 4. Nun wird per Zufall ein neues Farbfeld bestimmt, das dann geklont wird.

Idee

Kann der Computer Kunst schaffen? 2007 liess der deutsche Maler Gerhard Richter den Computer für sich arbeiten. Dieser hatte 25 unterschiedliche Farben auf ein Raster mit insgesamt 4900 Feldern zu verteilen – per Zufall. Das Ergebnis bildete auch die Vorlage für das von Richter gestaltete Kölner Domfenster (vgl. Bild vordere Seite).

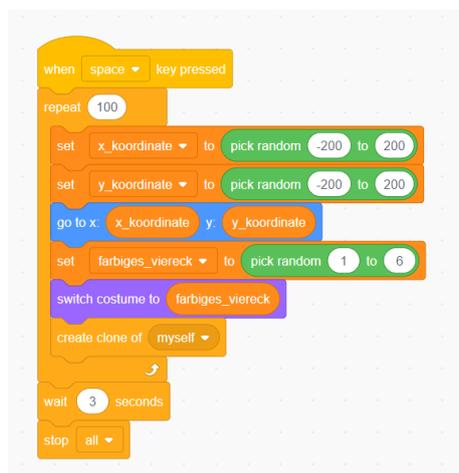
Ablauf

Sequenz 1: analog

1. Die Lehrperson stellt Falblätter (etwa für Origami) in sechs verschiedenen Farben zur Verfügung. Jeder Farbe wird eine Augenzahl von 1 bis 6 zugeordnet.
2. Die Kinder würfeln 6 Mal und reihen die gewürfelten Falblätter aneinander.
3. Dieser Schritt wird für 4 weitere Reihen wiederholt. Nun liegt ein Zufallsbild von 4 x 6 Falblättern auf dem Tisch.
4. Im Plenum besprechen und vergleichen die Kinder ihre Bilder und erkennen die Zufälligkeit bzw. Aleatorik der Bilder.

Sequenz 2: digital

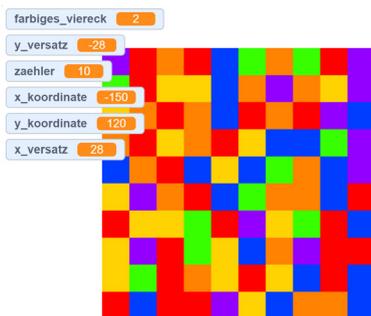
1. Die Lehrperson instruiert die Kinder, das Programm „Kunst würfeln“ via Link zu öffnen.



2. Die Kinder testen die beiden Programme, die sich mit der grünen Flagge oder der Leertaste starten lassen.
3. Die Kinder besprechen mit der Lehrperson das erste Programm: Wo überall ist der Zufallsgenerator im Spiel?
4. Was geschieht, wenn der Bereich der X- und Y-Koordinaten verkleinert oder vergrössert wird?

Lektion 2

Alia iacta est

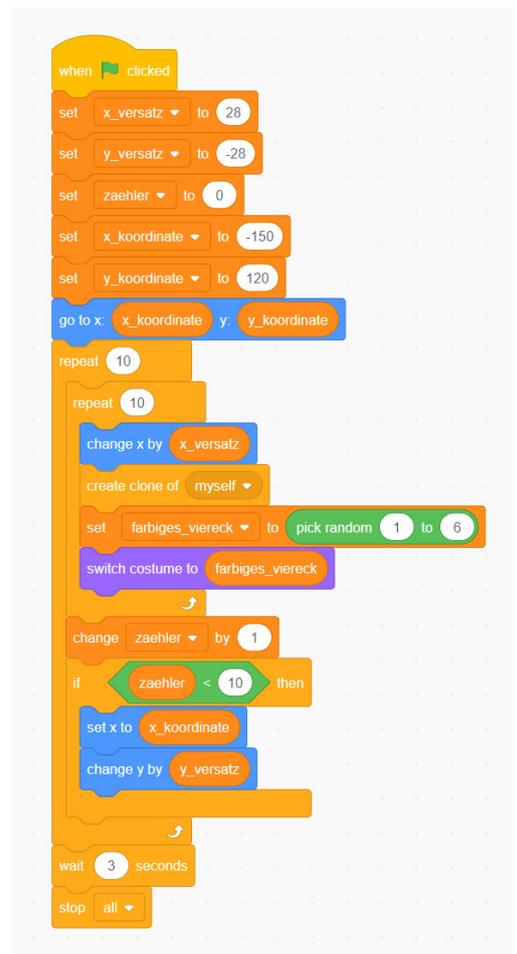
Bildschirmausgabe des ersten Programmblocks, der mit der grünen Flagge gestartet wird.

Sequenz 3: digital

1. Die Kinder besprechen mit der Lehrperson das zweite Programm. Sie erläutert den Kindern den Sinn der beiden ineinander verschachtelten Schleifen (wiederhole 10 mal). Die innere Wiederholungsschleife zeichnet jeweils eine Zeile mit Quadraten. Anschliessend versetzt die äussere Schleife den Cursor auf eine Zeile. Nun läuft die innere Schleife wieder die ganze Zeile ab.
2. Die Kinder verändern unter „Kostüme“ die Farben und die Anzahl der Quadrate. Was müssen sie im Code anpassen, damit dieser mit weniger oder mehr Quadraten klar kommt?
3. Die Kinder spielen mit sämtlichen Variablen und beobachten die Veränderungen.

Schlussbemerkung

Für die digitalen Sequenzen ist den Kindern genug Zeit einzuräumen.



1. Zunächst werden die Variablen auf passende Werte gesetzt.
2. Die äussere Wiederhol-Schleife arbeitet zunächst die innere Schleife 10 mal ab, erhöht dann die Variable „zaehler“ um 1.
3. Nun prüft die äussere Schleife, ob sie bereits 10 mal gelaufen ist – wenn nicht, setzt sie die Koordinaten auf die nächste Zeile und lässt die innere Schleife erneut 10 mal durchlaufen.
4. Die innere Schleife versetzt das Farbfeld um einen in der Variable „x_ersatz“ definierten Betrag. Nun wählt sie ein neues Farbfeld per Zufall aus.

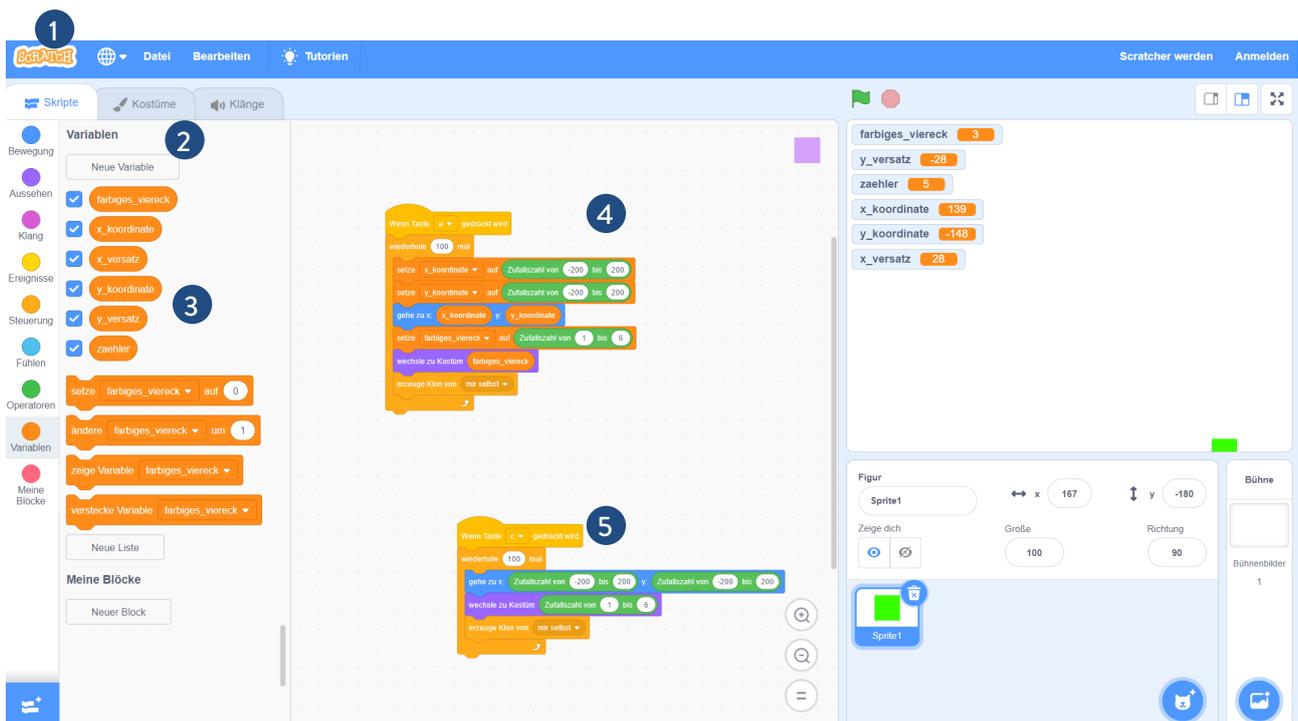
Lektion 2

Hilfestellung



Scratch ist eine visuelle Programmiersprache für Kinder und Jugendliche. Seit 2007 besteht ihr Ziel darin, Neueinsteiger*innen – besonders Kinder und Jugendliche – mit den Grundkonzepten der Programmierung vertraut zu machen.

Scratch hat sich in den letzten Jahren zum *de facto* Standard für bildungsorientierte Programmiersprachen entwickelt. Seit Version 3.0 funktioniert Scratch in nahezu jedem Browser und benötigt keine lokale Installation mehr. Und dank etlicher Tutorials finden sich Neulinge in wenigen Minuten zurecht.



The screenshot shows the Scratch interface with several callouts:

- 1**: The Scratch logo in the top left corner.
- 2**: The 'Neue Variable' button in the 'Variablen' section of the left sidebar.
- 3**: A list of variables in the 'Variablen' section, including 'farbiges_viereck', 'x_koordinate', 'y_koordinate', 'x_ersatz', 'y_ersatz', and 'zaehler'.
- 4**: A code block for 'Wenn Taste gedrückt wird' containing a 'wiederhole' loop with 'setze x_koordinate auf Zufallszahl von -200 bis 200', 'setze y_koordinate auf Zufallszahl von -200 bis 200', 'gehe zu x: x_koordinate y: y_koordinate', 'setze farbiges_viereck auf Zufallszahl von 1 bis 6', 'wechsele zu Kostüm farbiges_viereck', and 'erzeuge Klon von mir selbst'.
- 5**: A similar code block for 'Wenn Taste gedrückt wird' that omits the variable declarations.

- 1 Das Programm lässt sich über folgenden Link erreichen und unter „Schau hinein“ verändern:
<https://scratch.mit.edu/projects/700335284>
- 2 Unter „Kostüme“ können die Kinder die Quadrate in ihrer Grösse, Gestalt und Farbe verändern.
- 3 Der Code deklariert mehrere Variablen wie „x_koordinate“ oder „y_ersatz“. Doch Scratch erlaubt die Berechnung von Werten auch ‚vor Ort‘. Die beiden abgebildeten Codeblöcke 4 und 5 liefern das gleiche Resultat, wobei 5 auf die Deklaration von Variablen verzichtet.