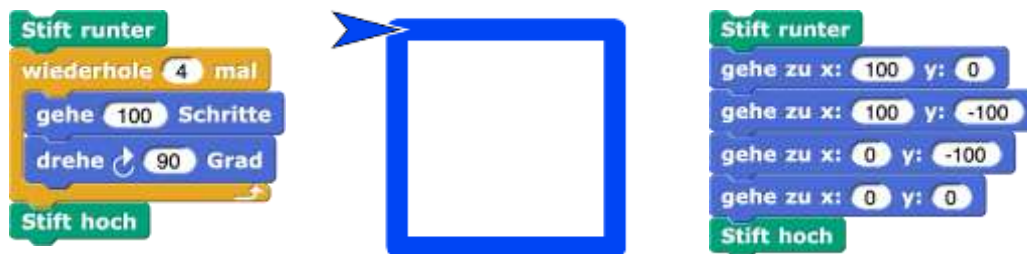


Physical Computing neu gedacht – Snap! in der echten Welt

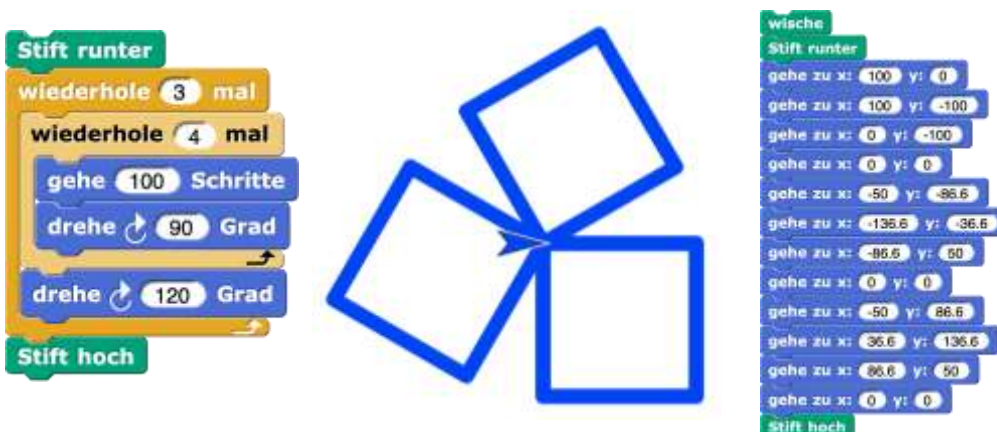
Turtle-Geometrie in Snap!:

Als Turtle-Geometrie bezeichnet man eine Art der Computergrafik, bei der geometrische Formen dadurch erzeugt werden, dass sich ein physisches oder virtuelles Objekt (die sogenannte Turtle) durch einen 2- oder 3-dimensionalen Raum bewegt. Zum Programmieren der Turtle werden statt absoluter Koordinaten relative Angaben für Richtung und Strecke verwendet (also „gehe _ Schritte“ und „drehe _ Grad“ statt „gehe zu _ Position“ und „setze Richtung auf _ Grad“). Dadurch wird die Idee von Abstraktion und Algorithmen gefördert – ein Quadrat setzt sich aus den Schritten „gehe _ Schritte“ und „drehe 90“ Grad zusammen, die 4x wiederholt werden.



Beide Skripte haben das Quadrat in der Mitte als Ergebnis, das Turtlegeometrische Skript (links) kann jedoch leichter wiederverwendet und abgewandelt werden.

Zudem wird auch die Abwandlung der Skripte und die Erstellung komplexerer zusammengesetzter Formen erleichtert, da z.B. dasselbe Programm in verschiedene Richtungen ausgeführt werden kann, um ein Mandala zu erzeugen.



Im Unterricht kann diese Idee auch unplugged eingesetzt werden, um das Konzept eines Algorithmus greifbarer zu machen. Dafür nimmt ein Kind die Rolle der Turtle ein und ein anderes Kind programmiert diese Turtle, indem es die passenden Anweisungen gibt, um z.B. ein Quadrat mit 5 Schrittlängen im Raum zu laufen.

Zudem können die Ergebnisse mit dem Drucker, dem Plotter oder der Stickmaschine schnell und schön in die „echte Welt“ übertragen werden.

Ihren Namen hat die Turtle-Geometrie übrigens von den Spuren, die Schildkröten hinter sich im Sand erzeugen, wenn sie sich über den Strand bewegen.

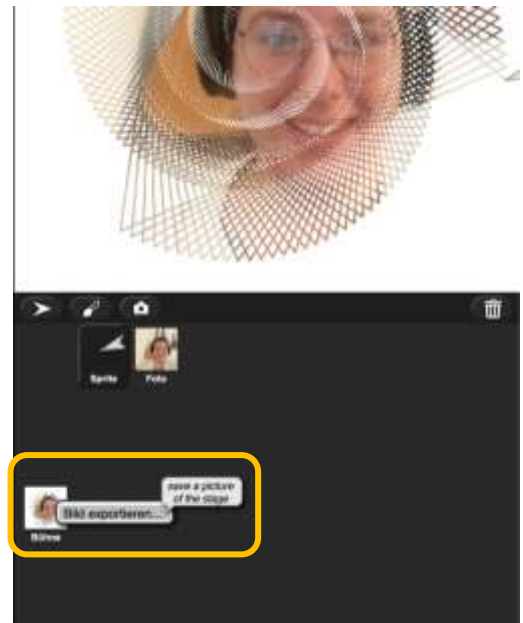
Besonderheiten beim Drucken:

Bilddateien exportieren:

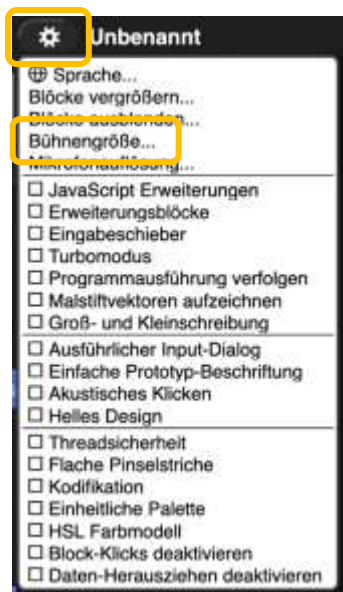
Mit dem Fotodrucker können Bilddateien gedruckt werden. Dafür kann ein Bild der Bühne im PNG-Dateiformat exportiert werden. Klicke dafür mit der rechten Maustaste auf das Objekt Bühne im Objektbereich und wähle „Bild exportieren...“.

ACHTUNG:

Es wird ein Bild der gesamten Bühne inklusive der darauf abgebildeten Objekte exportiert. Möchtest du nur die Bühne und das darauf Gemalte exportieren, kannst du entweder alle Objekte „verstecken“ oder mit dem „gehe zu x: _ y: _“-Block aus dem sichtbaren Bereich der Bühne bewegen.



Bühnengröße verändern



Der Fotodrucker druckt auf Papier im Format 10x15 cm. Um die Bühnengröße und damit auch das Format der zu exportierenden Bilddatei anzupassen, klicke auf das Einstellungsmenü (Zahnrad) und wähle „Bühnengröße...“.

Im neu geöffneten Fenster kannst du die Größe so anpassen, dass sie dem Format 10x15 entspricht, also z.B. 540x360.



Für eine höhere Auflösung kann auch jeweils die doppelte Größe verwendet werden, also 1080x720. Durch Drücken auf das Bühnen-Symbol oberhalb der Bühne oder Ziehen an den beiden vertikalen Balken links neben der Bühne kann der Bereich, den die Bühne im Fenster einnimmt, vergrößert oder verkleinert werden.

Tipp: mit den Balken können auch einige Fenster, beispielsweise auch der Block-Editor im unteren rechten Eck, vergrößert bzw. verkleinert werden.

ACHTUNG:

Wir empfehlen, die Bühne nicht zu groß zu machen, die maximale Größe hängt vom Bildschirm ab. Ist sie so groß, dass ihr linker Rand über die Palette hinaus geht, kann sie nicht mehr verkleinert werden.



Wir empfehlen, den Schüler*innen bereits ein Projekt mit angepasster Größe zur Verfügung zu stellen, z.B.:

<https://snap.berkeley.edu/snap/snap.html#present:Username=jadga&ProjectName=10x15&editMode&noRun>

Farben in Snap!

Beim Verwenden des Fotodruckers kann es schön sein, mit verschiedenen Farben zu arbeiten. Die Farben des Stifts können über das HSV- oder RGB-Farbmodell gesteuert werden.

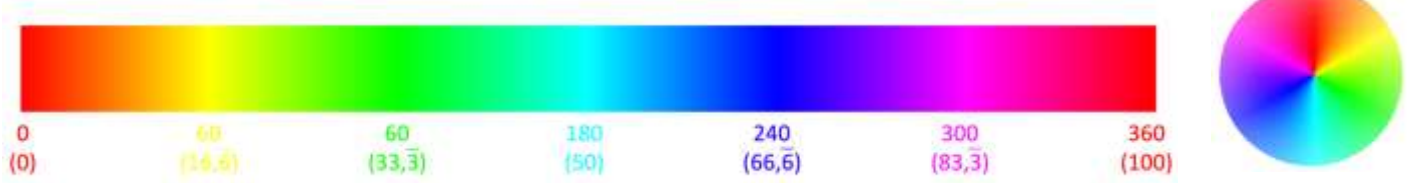
Im HSV-Farbraum werden Farben aus den drei Koordinaten **Hue (Farbton)**, **Saturation (Sättigung)** und **Value (Hellwert)** gebildet.



Das HSV-Farbmodell wird häufig in Farbmischern von Grafik-Software verwendet, weil es im Vergleich zum (additiven) RGB-Modell eher der menschlichen Wahrnehmung und dem Verständnis von Farben entspricht.

Hue (Farbton):

Der Farbton wird üblicherweise als Winkel im Farbkreis angegeben (0-360°). 0° und 360° sind dabei derselbe Rotton, 60° entspricht grün, 240° blau. In Snap! sind die Farbwerte auf einem Farbband mit Werten von 0-100 angeordnet, das heißt, die Winkel aus dem Farbkreis müssen durch 3,6 geteilt werden, um den passenden Wert für die Snap! Blöcke zu finden.



Saturation (Sättigung):



Die Sättigung regelt die Intensität der Farbe. Ist sie niedrig, wird dem Farbton viel pures Weiß (gleiche Lichtintensität in allen Wellenlängen) beigemischt, ist sie hoch, ist der pure Weißanteil gering. Die Sättigung wird auf einer Skala von 0 bis 100 angegeben.

Value (Hellwert):



Der Hellwert (Helligkeit) regelt die maximale Amplitude des Lichts in der Farbe und darüber auch deren Helligkeit. Er wird auf einer Skala von 0 bis 100 angegeben.

Tipp: Verwende den „Zufallszahl“ Block als Eingabe für den jeweiligen Farbwert, um zufällige Farben zu bekommen.

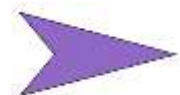
Zufallszahl von 1 bis 100

Verwende den „ändere Stift Farbwert um“, statt „setze Stift Farbwert auf“, um die Farben entlang des Farbbandes zu verschieben.

ändere Stift Farbton um 10

Alternativ kann auch das RGB-Farbmodell verwendet werden. Dafür kann die „RGB(A)“ Option im „setze Stift Farbwert auf“ Block gewählt werden. Als Eingabe wird eine Liste aus 3 oder 4 Werten verwendet (R (Rot) G (Grün) und B (Blau) sowie optional Alpha, jeweils zwischen 0 und 255).

setze Stift RGB(A) auf Liste 200 100 200



Projekte aus der Fortbildung:

(Grüne Fahne drücken, um Foto transparent zu machen)

<https://snap.berkeley.edu/snap/snap.html#present:Username=jadga&ProjectName=Fortbildung%20Physical%20Computing%20neu%20gedacht%20-%20Drucken>

Besonderheiten beim Plotten:

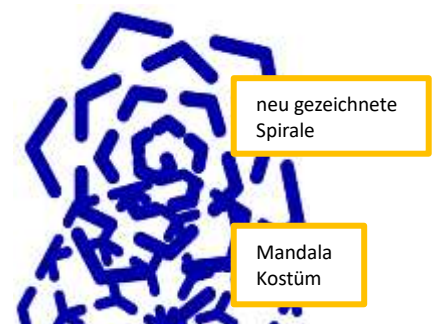
Beim Schneiden mit dem Plotter können freigestellte PNG-Dateien oder SVG-Dateien verwendet werden (für die Verarbeitung von SVGs wird die Erweiterung der Silhouette Software benötigt).

Freigestellte PNGs können aus den Malspuren in Snap! generiert werden. Klicke dafür mit der rechten Maustaste auf die Bühne und wähle „Malspuren“ aus. Das fügt die Malspuren als Kostüm zu den Kostümen des aktuell ausgewählten Objekts hinzu. Von dort aus kann das Kostüm mit Rechtsklick „Exportieren“ als freigestellte PNG-Datei heruntergeladen werden.



ACHTUNG:

Das Objekt trägt automatisch die neuen Malspuren als Kostüm. Das kann zu Verwirrung führen, wenn Neues gemalt wird. Wähle entweder im Kostüme-Tab wieder den Richtungsanzeiger als Kostüm für das Objekt aus oder lösche das hinzugefügte Kostüm nach dem Exportieren mit Rechtsklick – „Löschen“ wieder.



Beim Plotten muss zudem bedacht werden, dass je nach gewünschter Schablone Grafiken auf unterschiedliche Art erstellt werden müssen.

Plottet man dieses Mandala, erhält man 2 Teile – einmal das ausgeschnittene Mandala, das verwendet werden kann, um ein „Negativ“ des Mandalas z.B. auf Textilien zu erzeugen. Der zweite Teil ist eine Schablone, die aus dem ausgeschnittenen Achteck besteht.



Schablone 1 (links) und Ergebnis, wenn diese Schablone verwendet wird.

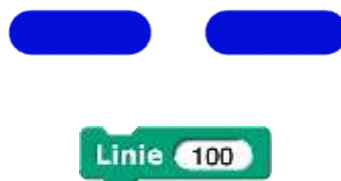
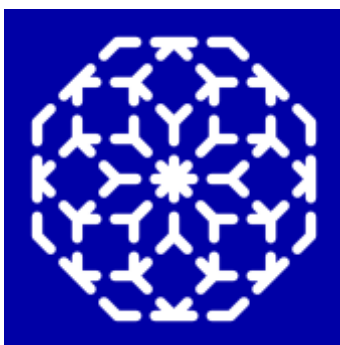


Schablone 2, Achteck aus dem das Mandala herausgeschnitten wurde.

Möchte man ein „Positiv“ dieses Mandalas, muss die Grafik so erzeugt werden, dass alle späteren Hohlräume mit dem äußeren Bereich des Papiers verbunden bleiben. Das verhindert, dass das komplette Achteck aus der Schablone herausgetrennt wird.

Erreicht werden kann dies z.B. dadurch, dass durchbrochene Linien zum Zeichnen verwendet werden.

Hier wurde beispielsweise ein „Linie“-Block erstellt, der eine Linie in 3 Teilen zeichnet, beim mittleren Teil wird der „Stift hoch“ genommen, um die Verbindung zu gewährleisten.



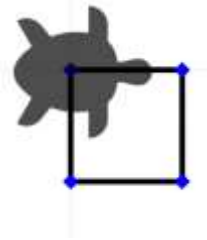
Projekte aus der Fortbildung:

<https://snap.berkeley.edu/snap/snap.html#present:Username=jadga&ProjectName=Fortbildung%20Physical%20Computing%20neu%20gedacht%20-%20Plotten>

Besonderheiten beim Sticken:

Beim Arbeiten mit Turtlestitch steht nur ein Objekt, die Turtle, zur Verfügung.

Diese zieht beim Bewegen automatisch Linien, die den Faden in der Stickerei darstellen.
Tatsächliche Stiche werden auf der Bühne als blaue Quadrate dargestellt.

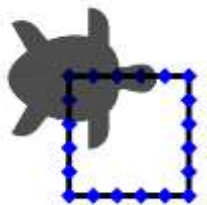


Stiche werden am Ende jeder Linie automatisch eingefügt (also in diesem Beispiel immer nach 20 Schritten vor dem Drehen).

Damit sich der Stoff nicht zwischen den Stichen zusammenzieht (**Fehlermeldung „x are too long, will get clamped“**), müssen für größere Stickereien zusätzliche Stiche ergänzt werden.

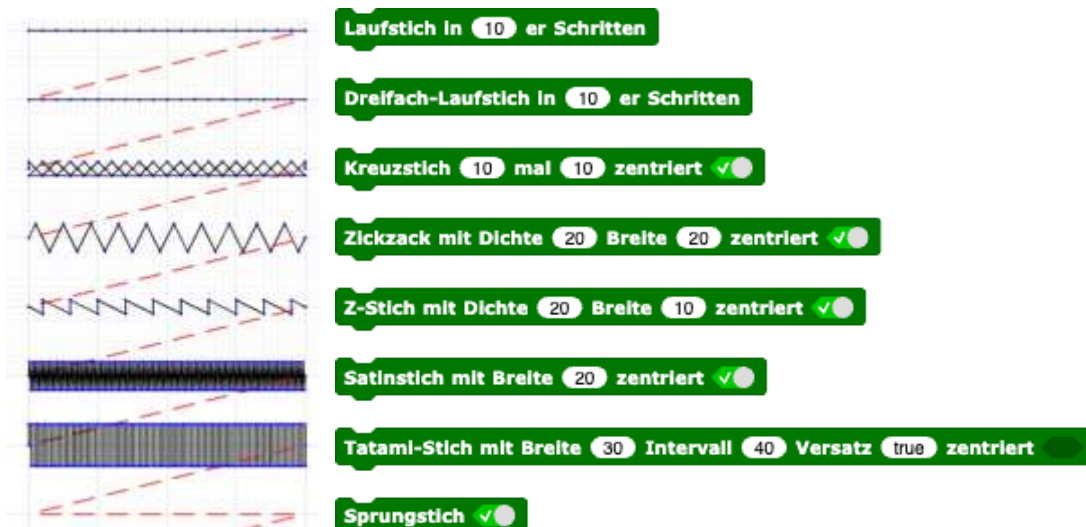
Die Stickerei-Kategorie

Die Stichhäufigkeit und das Stickmuster können mit den Blöcken aus der „Sticken“ Kategorie beeinflusst werden.

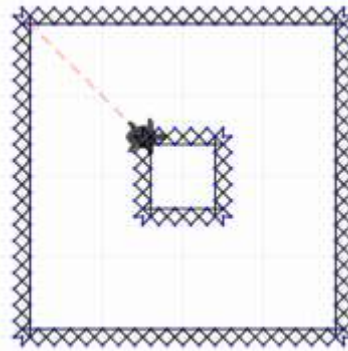
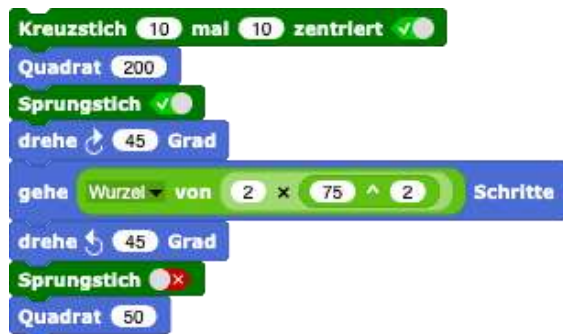


Neben den einfachen Laufstichen können auch komplexere Stickmuster verwendet werden, bei denen die Dimensionen einzeln einstellbar sind.

Zu beachten ist, dass diese Muster aus mehr Stichen bestehen und daher beim Sticken mit der Maschine deutlich länger dauern.



Beim Sticken sind alle Strukturen durch den Faden miteinander verbunden. Um beim Sticken an eine andere Stelle zu springen, können sogenannte „Sprungstiche“, auf der Bühne dargestellt durch eine rote gestrichelte Linie, verwendet werden. Ist der Sprungstich aktiv, wird auf dem Weg an die neue Stelle nicht eingestochen. Dieser Faden kann nach dem Sticken mit der Schere herausgetrennt werden.



Hinweise zum Exportieren der Stickdatei

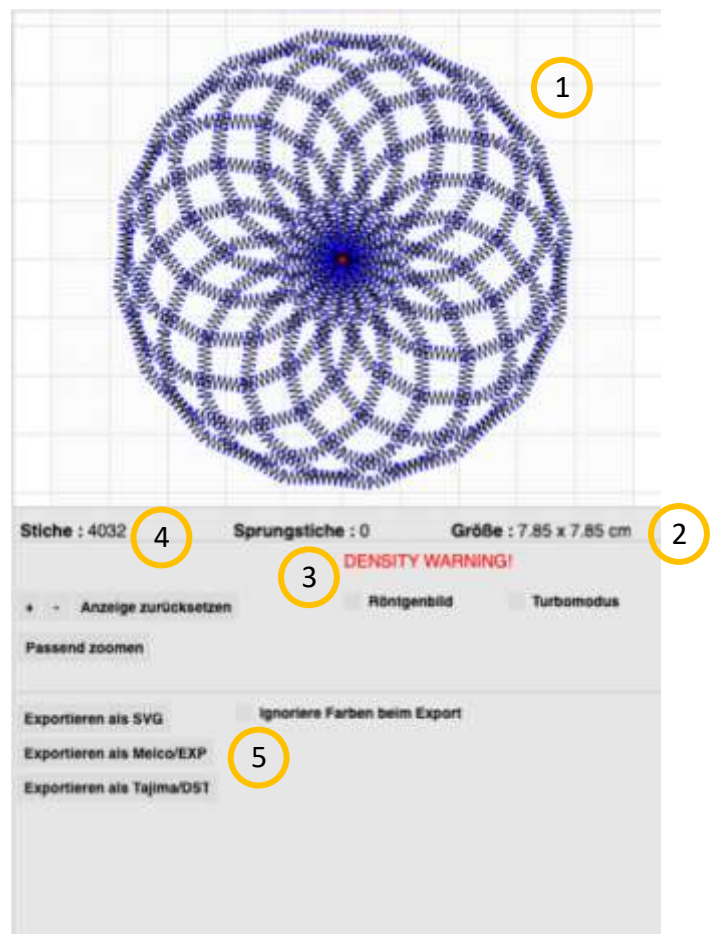
Bevor die Datei zum Sticken exportiert wird, gibt es einige Punkte, die beachtet werden sollten, um ein gutes Stickergebnis zu begünstigen.

1. Anzeige auf der Bühne

Was beim Export heruntergeladen wird, ist die Information, die auf der Bühne angezeigt wird, nicht das Programm. Eine Datei, die von einer leeren Bühne exportiert wurde, kann Maschinen der Marke „brother“ zum Absturz bringen.

2. Größe der Stickerei

Je nach Maschine und Stickrahmen darf die Stickerei eine bestimmte Größe nicht überschreiten. Übliche Größen sind 10x10 cm oder 13x18 cm. Ist die Stickerei größer, kann die Datei auf den meisten Maschinen nicht geladen oder ausgewählt werden.



Einschub Parametrisierung

Stickereien im Nachhinein zu verkleinern kann schwierig sein, insbesondere wenn viele Bewegungsblöcke angepasst werden müssen. Wir empfehlen daher, wo möglich, Größenangaben als Vielfache einer Größenvariable zu verwenden.

In diesem Beispiel kann die Größe des Rechtecks durch verschiedene Eingaben im „setze Größe auf _“ Block einfach angepasst werden.



3. Fehlermeldungen

Bevor eine Stickerei exportiert wird, sollte sichergestellt werden, dass keine Fehlermeldungen mehr vorhanden sind. Turtlestitch hat 2 Fehlermeldungen, die bereits erwähnte **x are too long, will get clamped**, die bei langen Strecken mit zu wenigen Stichen auftritt.

Die zweite Fehlermeldung ist die **DENSITY WARNING!**, die zurückgegeben wird, wenn zu häufig in dieselbe Stelle gestochen wird. Problematische Stellen werden durch einen roten Punkt auf der Bühne angezeigt. Eine Dichte-Warnung sollte auf jeden Fall vor dem Stickern behoben werden, da an solchen Stellen häufig die Nadel der Stickmaschine abbricht.

Um eine Dichte-Warnung zu umgehen, kann beispielsweise beim Erstellen einer kreisförmigen Struktur leicht ein kleiner Kreis in der Mitte programmiert werden, indem die Turtle vor oder nach jedem Drehen ein kleines Stück bewegt wird.



4. Anzahl der Stiche

Die Anzahl der Stiche ist einer der Faktoren, der bestimmt, wie lange der Stickvorgang dauert. 2000 Stiche benötigen in etwa 5 Minuten. Die Anzahl der Stiche kann durch den Abstand zwischen den einzelnen Stichen und den Stichtyp verringert werden.

5. Dateiformat

Turtlestitch erlaubt den Export der beiden gängigsten Dateitypen für Stickmaschinen - Tajima/DST und Melco/EXP. Das Handbuch der Stickmaschine gibt üblicherweise Auskunft darüber, welcher Dateityp benötigt wird.

Speichere immer zusätzlich zur Stickdatei auch das Projekt ab. Aus der Stickdatei kann das Turtlestitch Projekt NICHT mehr generiert werden, falls Änderungen vorgenommen werden müssen.

Einschub Farben

Die meisten Stickmaschinen können nur einen Oberfaden gleichzeitig verwenden. Wenn mehrfarbige Stickereien erzeugt werden sollen, muss deshalb das Garn bei jeder Farbveränderung gewechselt werden.

Blöcke aus der „Farben“-Kategorie, die in Turtlestitch die Farbe verändern, sorgen dafür, dass an dieser Stelle der Stickvorgang unterbrochen wird, um den Faden zu wechseln. Dieser Prozess erhöht die Dauer des Stickens jedoch enorm und sorgt für deutlich kompliziertere Skripte.

Gerade bei sich wiederholenden Strukturen wie Mandalas empfehlen wir daher die Verwendung von mehrfarbigem Garn.



Projekte aus der Fortbildung:

<https://turtlestitch.org/users/jadga/projects/Fortbildung%20Gauting>

Projektideen mit „if (else)“ und „repeat until“

Auf Wunsch hier ein paar Snap! Projekte, die bedingungsabhängige Blöcke verwenden. Dieses Projekt wird kontinuierlich erweitert werden.

<https://snap.berkeley.edu/snap/snap.html#present:Username=jadga&ProjectName=Ideen%20mit%20Conditionals>

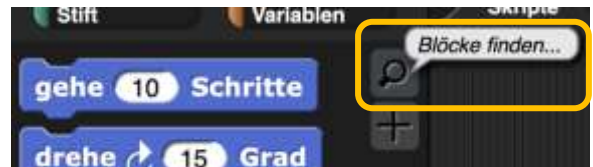
Snap! Tipps und Tricks

Blocksuche:

Für Einsteiger*innen kann die Snap! Palette unübersichtlich wirken, was zu Schwierigkeiten beim Finden der richtigen Blöcke führen kann.

Die Blocksuche kann dabei helfen, Blöcke nach Schlagwörtern zu filtern und die mögliche Auswahl zu verkleinern.

Die Blocksuche kann durch Klicken auf die Lupe im oberen rechten Eck jeder Kategorie gestartet werden.



Es öffnet sich ein graues Suchfeld, in das das gewünschte Suchwort eingegeben werden kann. Die Blocksuche findet alle Blöcke, die das eingegebene Wort im Blocktitel oder einem Dropdown-Menü enthalten.

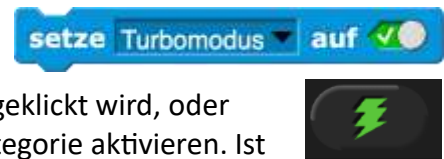
Um die Blocksuche wieder zu verlassen und in die normale Palette zurückzukehren, kann auf eine beliebige Kategorie geklickt werden.



Turbomodus/Warp:

Programme in Snap! und Turtl stitch laufen nicht in der maximal möglichen Geschwindigkeit ab, um zu gewährleisten, dass Projekte auf Computern mit verschieden großer Rechenleistung ähnlich ablaufen.

Um ein Projekt schneller ablaufen zu lassen, kann der Turbomodus verwendet werden. Dieser lässt sich entweder durch Drücken der Umschalttaste, während die Grüne Fahne geklickt wird, oder durch den Block „setze Turbomodus auf _“ aus der Fühlen-Kategorie aktivieren. Ist der Turbomodus an, wird statt der grünen Fahne ein grüner Blitz angezeigt.



Zudem handelt es sich um parallele Programmiersprachen, bei denen mehrere Objekte oder mehrere Skripte innerhalb eines Objekts gleichzeitig ablaufen können. Daher gibt es im Programmablauf bestimmte Punkte, an denen die Ausführung eines Skripts kurzzeitig pausiert wird, um abzuwarten, ob andere Skripte oder Objekte nun eine Aktion ausführen möchten.

Führt man nur ein einzelnes Skript aus oder spielt Parallelität für ein Projekt keine Rolle, kann es durch die Verwendung des „Warp“ Blocks nochmals beschleunigt werden. Dieser führt alle darin eingeschlossenen Skripte so schnell wie möglich aus, ohne auf andere Objekte oder Skripte Rücksicht zu nehmen.

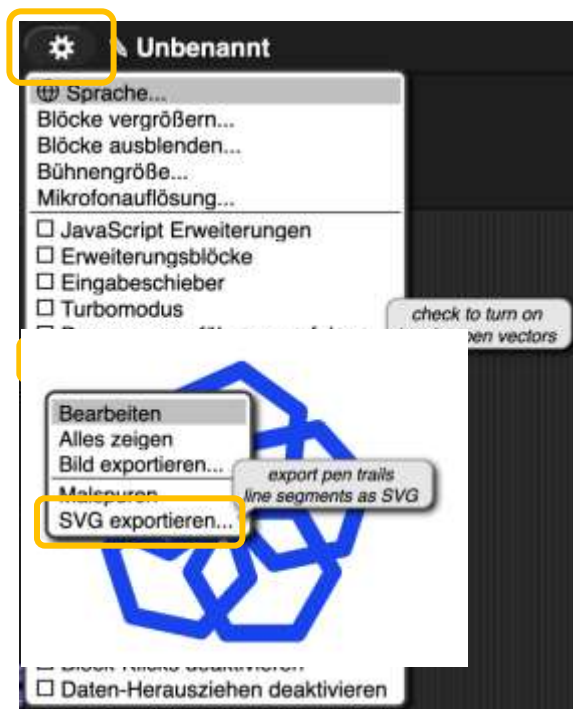


SVGs in Snap! und Turtlestitch:

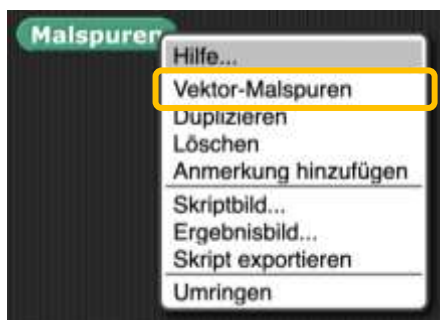
Sowohl aus Snap! als auch aus Turtlestitch können Vektorgrafiken im SVG-Format zur Weiterverarbeitung z.B. in Lasercuttern exportiert werden.

Turtlestitch bietet neben dem Export von Stickdateien direkt einen Knopf für das Exportieren einer SVG-Datei unter der Bühne an.

In Snap! erfordert das Exportieren von Vektorgrafiken einen zusätzlichen Schritt. Im Einstellungsmenü (Zahnrad) kann die Option „Malstiftvektoren aufzeichnen“ ausgewählt werden. Alternativ können die Malstiftvektoren auch über den „setze Vektoraufzeichnung auf _“ Block aus der Fühlen-Kategorie aktiviert werden.



Ist das Aufzeichnen der Malstiftvektoren eingeschaltet, können diese über Rechtsklick auf die Bühne „SVG exportieren...“ heruntergeladen werden.

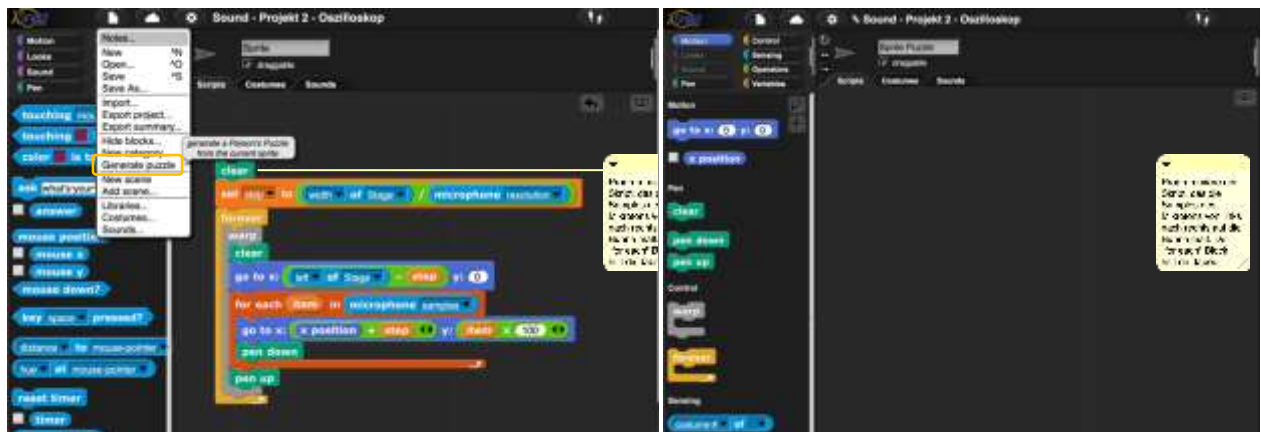


Sollen sie als Vektorgrafik innerhalb des Projektes verwendet werden, kann der „Malspuren“-Block aus der Stiftkategorie mit Rechtsklick in den „Vektor-Malspuren“ Block umgewandelt werden.

Parsons Puzzles in Snap!

Snap! Projekte können auch in Form sogenannter Parsons Puzzles (auch Parsons Problem) gespeichert werden. Das heißt, im Projekt sind nur die notwendigen Blöcke (und eventuelle Distraktoren) in der Palette vorhanden.

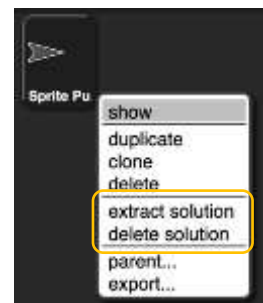
Um ein Puzzle zu erzeugen, muss zuerst die gewünschte Lösung programmiert werden. Ist das Programm fertig, kann über **Dateimenü – Generate puzzle** (deutsch: Puzzle generieren) ein Parsons Puzzle daraus erzeugt werden.



Das Puzzle erhält eine einheitliche Palette, d.h. es kann durch die Blöcke aller Kategorien gescrollt werden. Die Knöpfe in der Palette werden versteckt. Es sind nur noch die Blöcke in der Palette vorhanden, die sich zuvor im Skriptbereich befunden haben.

Das Lösungsskript wird aus dem Skriptbereich entfernt. Kommentare, die mit dem Lösungsskript verbunden sind, verbleiben im Skriptbereich.

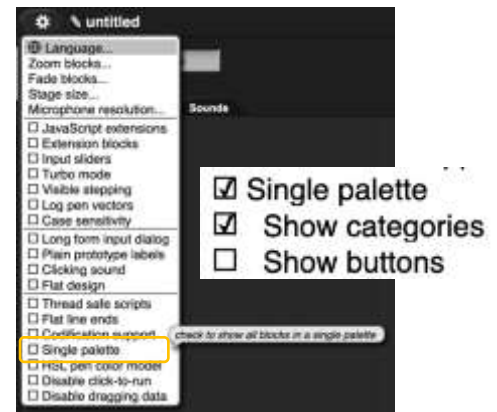
Aus dem neu erstellten Objekt, das *vorheriger Name Puzzle* heißt, kann die Lösung wieder als separates Objekt extrahiert oder komplett entfernt werden.



Sind in einem Projekt mehrere Objekte vorhanden, muss jedes davon einzeln ausgewählt werden und einmal auf generate Puzzle geklickt werden, wenn das jeweilige Objekt ausgewählt ist. Die Blöcke, die in jedem Objekt enthalten sind, werden zur Palette hinzugefügt.

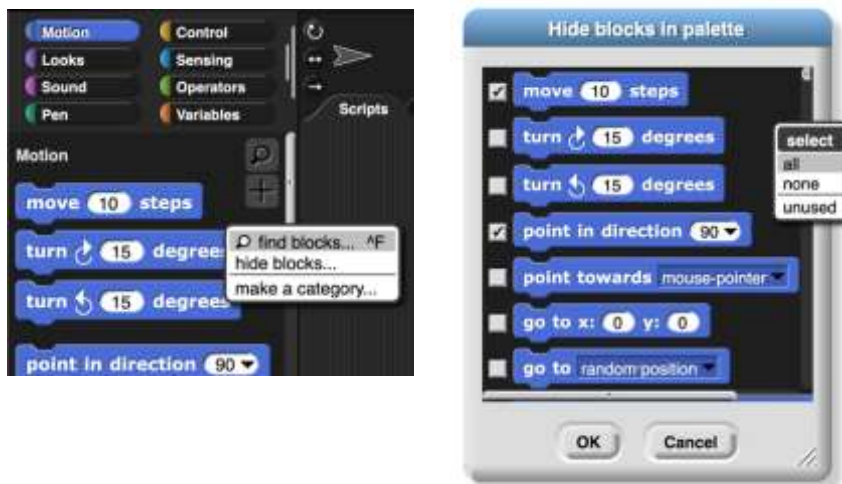
Die Palette kann auch in einzelnen Schritten angepasst werden.

Um eine einheitliche Palette zu erhalten, klicke auf das **Einstellungsmenü – Single Palette**. Wenn das Projekt über eine einheitliche Palette verfügt, sind auch die Optionen **show categories** und **show buttons** verfügbar. Damit können die Kategorienamen und die Knöpfe zum Erstellen von Variablen in der Palette ein- und ausgeblendet werden.



Um bestimmte Blöcke anzuzeigen oder zu verstecken, klicke mit der rechten Maustaste auf die Palette und wähle **hide blocks...**

Es öffnet sich ein Fenster, in dem alle Blöcke angezeigt sind. Nun können entweder einzelne Blöcke ausgewählt werden oder mit Rechtsklick alle, keine oder die momentan nicht genutzten (unused) Blöcke selektiert werden.



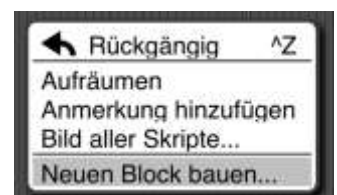
Dabei können jeweils nur die nicht benutzten Blöcke eines Objekts ausgewählt werden. Sind im Projekt mehrere Sprites vorhanden, müssen deren Blöcke einzeln an- /abgewählt werden.

Eigene Blöcke in Snap! erstellen:

Benutzerdefinierte Blöcke können in Snap! auf verschiedene Weise erzeugt werden. Um einen Block zu erstellen und den Blockeditor zu öffnen, gibt es in der Palette am Anfang jeder Kategorie einen Knopf mit einem Pluszeichen, am Ende jeder Kategorie einen Knopf „Neuer Block“. Auch über Rechtsklick -> „Neuen Block bauen...“ im Skriptbereich kann der Blockeditor geöffnet werden.



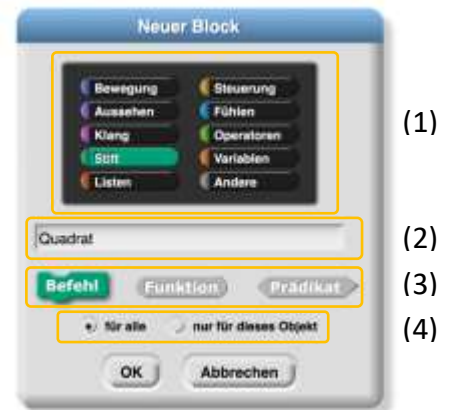
in der Palette



Im Skriptbereich

Im jetzt geöffneten Fenster (Neuer Block) kann eine Kategorie für den neuen Block gesetzt (1), ein Name gegeben (2), der Blocktyp (Befehl, Funktion oder Prädikat) und damit die Blockform gewählt (3) und die Verfügbarkeit des Blocks im Projekt (4) festgelegt werden. Blöcke „nur für dieses Objekt“ sind nur innerhalb des Objekts verfügbar, in dem sie definiert wurden. Sie sind in der Palette am Positionsmarker vor dem Blocknamen erkennbar.

Sind diese Informationen definiert, kann über „OK“ der Blockeditor geöffnet werden.



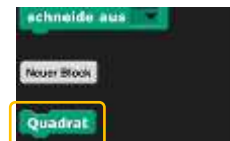
Im Blockeditor befindet sich ein Startblock mit dem Namen des neuen benutzerdefinierten Blocks, der sogenannte Blockprototyp. Darunter wird die Blockdefinition programmiert, also das Skript, das ausgeführt wird, wenn der Block aufgerufen wird.

Klicke auf „OK“, um den Block zu speichern und den Blockeditor zu schließen oder „Anwenden“, um den Block zu speichern und den Editor weiterhin geöffnet zu lassen.

Benutzerdefinierte Blöcke befinden sich am Ende der jeweiligen Kategorie, der sie zugewiesen sind.

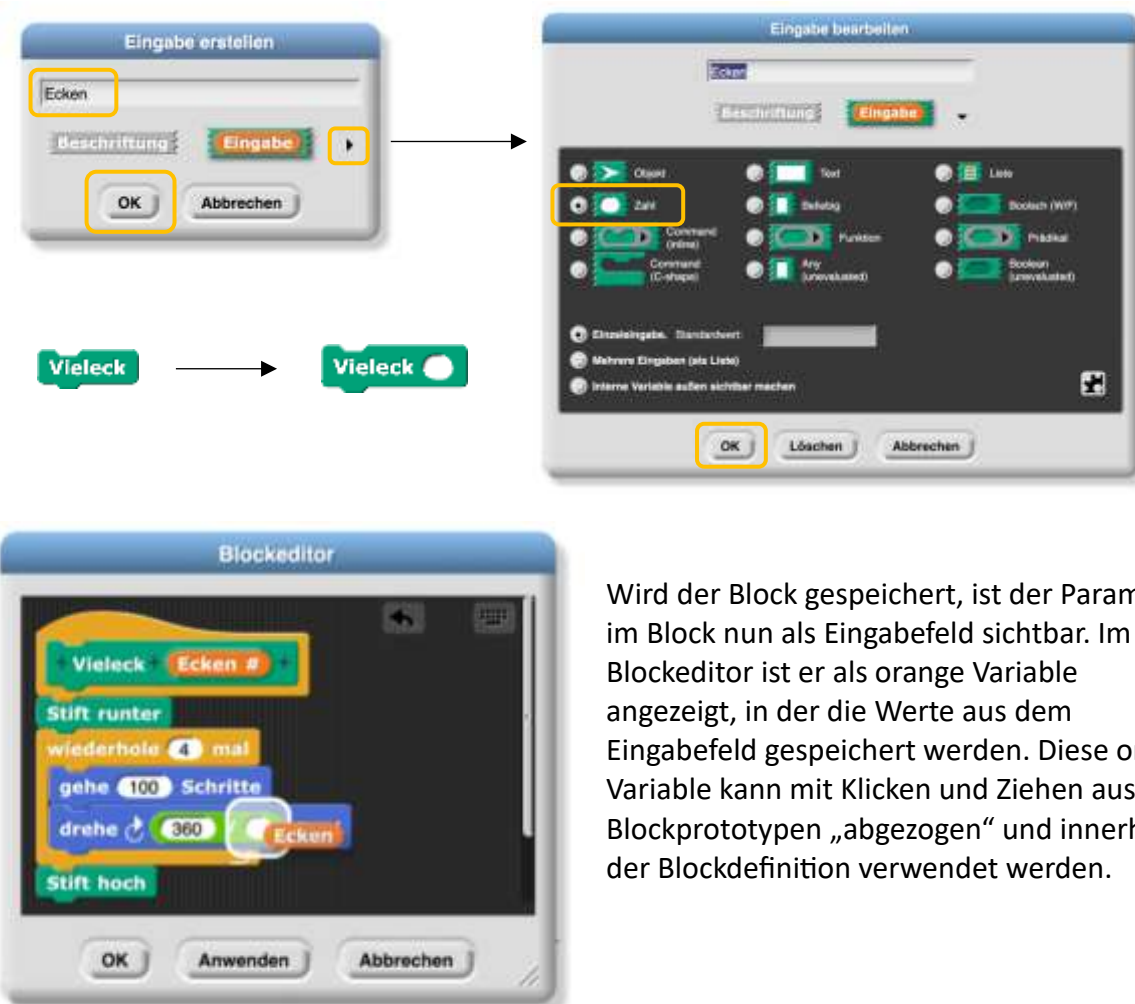
Blockprototyp

Blockdefinition



Wie Basisblöcke können auch benutzerdefinierte Blöcke Eingaben (Parameter) haben. Um ein Eingabefeld zu einem Block hinzuzufügen muss man auf eines der Pluszeichen im Blockprototypen klicken.

Dadurch öffnet sich ein Dialogfenster, in dem ausgewählt werden kann, ob die Blockbeschriftung erweitert oder ein Eingabefeld hinzugefügt werden soll und welchen Namen diese haben soll. Mit Klick auf den kleinen schwarzen Pfeil gelangt man zum erweiterten Eingabe-Dialog, wo beispielsweise spezifiziert werden kann, welcher Datentyp als Eingabe erwartet wird (in diesem Fall Liste), oder ob ein Standardwert eingegeben werden soll. Wird kein Eingabetyp angegeben, wird dieser auf „Beliebig“ gesetzt – das Eingabefeld erscheint als weißes Rechteck. Mit Klick auf „OK“ wird die Eingabe hinzugefügt.



Wird der Block gespeichert, ist der Parameter im Block nun als Eingabefeld sichtbar. Im Blockeditor ist er als orange Variable angezeigt, in der die Werte aus dem Eingabefeld gespeichert werden. Diese orange Variable kann mit Klicken und Ziehen aus dem Blockprototypen „abgezogen“ und innerhalb der Blockdefinition verwendet werden.

Blockdefinitionen können über Rechtsklick -> „Bearbeiten...“ wieder geöffnet werden.

Blockform und Kategorie können nachträglich geändert werden, indem auf den gelben Bereich des Blockprototyps geklickt wird. Das geht aber nur, wenn der Block nicht im Skriptbereich verwendet wird.

Linkliste:

Geräte:

- Brother Inno-vis M240 ED (Stickmaschine, die im Workshop benutzt wurde):
<https://www.naehmaschinen-schmieder.de/Stickmaschinen/Brother-Stickmaschine-Innov-is-M240ED-Disney-Auslaufmodell-OVP::382.html>
(Auslaufmodell, 699€)
<https://sewingcraft.brother.eu/de-de/produkte/maschinen/stickmaschinen/stickmaschine/innov-is-m340ed>
(Nachfolgermodell, 899€)
- Liene Fotodrucker: <https://www.amazon.de/Fotodrucker-Liene-Sofortbilddrucker-Tintenpatronen-Farbsublimationsdruck/dp/B09M8FR46T?th=1> (130€)
Fotopapier: https://www.amazon.de/-/en/Liene-Sublimation-Printing-Oxidation-Protection/dp/B0BFF5CWHV/ref=sr_1_3?crid=3G1XBDTIO80WG&keywords=liene+fotodrucker+papier&qid=1702291002&s=computers&prefix=liene+fotodrucker+papier%2Ccomputers%2C79&sr=1-3 (47€ für 100 Papiere)
- Silhouette Cameo 4 (Plotter):
<https://www.hobbyplotter.de/shop/pi.php/Hobbyplotter/Silhouette-America/silhouette-cameo-4-schwarz-mit-100-weihnachts-designs-fuer-den-silhouette-design-store.html> (239€)
Plotter Software Basic:
<https://www.hobbyplotter.de/download/content/index.php?id=39>
Plotter Software Upgrade (für SVG-Verarbeitung wird die „Designer“ Version benötigt: <https://www.hobbyplotter.de/shop/pi.php/Hobbyplotter-Zubehoer/Silhouette-America-451/Software-and-Upgrades/silhouette-studio-upgrade.html> (36€)

Sonstiges:

- Turtlestitch Entwicklungsumgebung: <https://turtlestitch.org/>
- Begeisterbox mit Turtlestitch Karten:
<https://www.hopp-foundation.de/unterrichtsmaterial/zum-download/begeisterbox-coding-und-making-in-der-schule/>