



SCRATCH 3.0:

Turtle-Grafik

Urs Frischherz

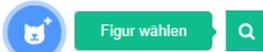


Mit einer Figur zeichnen

Die Bewegungen, welche eine Figur ausführt, können nachgezeichnet werden! In jeder Figur ist ein unsichtbarer Malstift verborgen, der ein- oder ausgeschaltet werden kann. Eröffne ein neues Projekt und probiere es aus:

1. Passende Figur erstellen

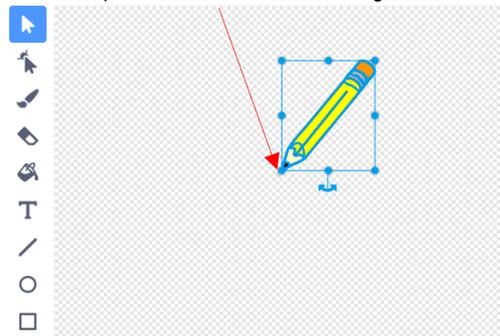
- Lösche die Scratch-Katze.
- Wähle in der Figuren-Bibliothek die Figur *Pencil* aus.



- Wechsle ins Kostüme-Register



- Umrahme die Figur mit dem *auswählen*-Werkzeug und ziehe sie an die Stelle, wo die Pencil-Spitze genau auf den Mittelpunkt der Zeichenfläche zeigt.

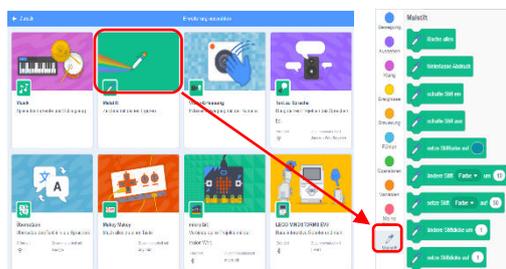


2. Skripts schreiben

- Wechsle ins Skripte-Register.



- Um die benötigten, dunkelgrünen Blocks zu aktivieren, klickst du auf das *Erweiterungen*-Feld.
- Bei den daraufhin erscheinenden Erweiterungen wählst du durch Klicken *Malstift* aus. Danach wird die Block-Sammlung um neun dunkelgrüne Blocks erweitert.



- Mit dem folgenden Skript bestimmst du die Grösse der Figur, wo sie startet, welche Farbe und welche Strichdicke sie zum Zeichnen verwendet und schliesslich, dass der eingebaute Malstift eingeschaltet werden soll.



Klicke hier, um eine andere Farbe zu wählen.

- Speziell wichtig ist der Block *lösche alles*. Er sorgt dafür, dass die Zeichnungsfläche leer ist, wenn du mit Malen beginnst. Achte darauf, dass du diesen Block verwendest, *nachdem* du der Figur gesagt hast, wo sie starten soll.
- Die Stiftfarbe kannst du ändern, indem du ins Farbfeld hineinklickst und mit den Schieberegler die gewünschte Farbe eingibst.
- Möglich ist es aber auch, stattdessen den folgenden Block zu verwenden:



Die Farbe kann hier mit einer Zahl eingegeben werden. Dazu einige Beispiele:

| | |
|-----|------------|
| 0 | rot |
| 10 | orange |
| 15 | gelb |
| 30 | hellgrün |
| 50 | hellblau |
| 65 | dunkelblau |
| 75 | violett |
| 85 | lila |
| 100 | rot |

- Der Malstift soll nun mit vier weiteren Skripts über die Pfeiltasten gesteuert werden. Hier siehst du eines davon:



Kannst du die anderen drei Skripts schreiben?

3. Test

- Klicke nun die grüne Startfahne und zeichne mit den Pfeiltasten eine Zeichnung. Wenn du eine andere Zeichnung starten willst, klickst du wieder auf die Startfahne.



4. Malstift-Grösse einstellen

Schön wäre es, wenn die Stiftgröße eingestellt werden könnte. Schreibe deshalb dazu folgende zwei Skripts:

- Wenn die Taste «g» (größer) geklickt wird, soll die Grösse der Figur *Pencil* um 10% grösser werden und die Stiftgröße sich um 1 vergrössern.
- Wenn die Taste «k» (kleiner) geklickt wird, soll die Grösse der Figur *Pencil* um 10% kleiner werden und die Stiftgröße sich um 1 verringern.
- Probiere das Projekt erneut aus.

5. Malstift-Farbe ändern

- Kannst du weitere Skripts schreiben, welche die Stiftfarbe auf Tastendruck verändern («r» für rot, «o» für orange, «b» für blau, usw.)?

Beachte aber, dass «g» für die Malstiftgröße reserviert ist!

- Probiere das Projekt erneut aus.

6. Malstift aus- und einschalten

Schön wäre es weiter, wenn die Zeichnungen nicht nur in *einem* Strich gezeichnet werden müssten.

- Kannst du ein Skript schreiben, das den Malstift ausschaltet, wenn die Taste «a» gedrückt wird (Das heisst, du kannst dann den Malstift mit den Pfeiltasten verschieben, ohne dass er zeichnet.) und wieder einschaltet, wenn die Taste «e» gedrückt wird?
- Probiere das Projekt erneut aus.

7. Zeichnung löschen

Es ist auch möglich, eine Zeichnung zu löschen, ohne das Programm zu stoppen.

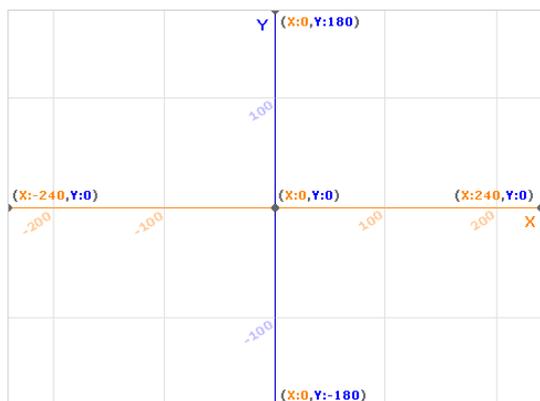
- Schreibe ein Skript, das die Zeichnung löscht, wenn auf die Leertaste geklickt wird.

Eine Strich-Figur zeichnen lassen (mit Koordinaten)

Statt selber zu zeichnen, kannst du einer Figur mit Hilfe der Koordinaten vorgeben, was sie zeichnen soll. Wie das geht, findest du hier raus.

1. Vermuten

- Findest du raus, was das folgende Skript zeichnet? Probiere, es ins Koordinatensystem einzuzeichnen.



```

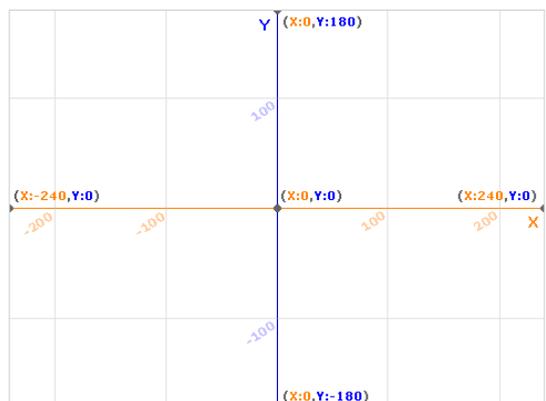
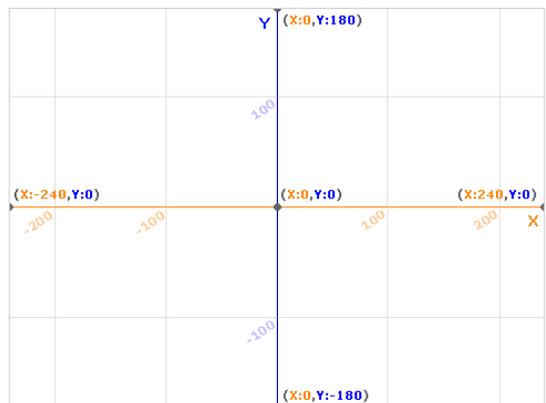
Wenn angeklickt wird
  gehe zu x: 150 y: 30
  setze Stiftfarbe auf [red]
  setze Stiftgröße auf 3
  schalte Stift ein
  lösche alles
  gleite in 0.5 Sek. zu x: -100 y: -120
  gleite in 0.5 Sek. zu x: 0 y: 125
  gleite in 0.5 Sek. zu x: 100 y: -120
  gleite in 0.5 Sek. zu x: -150 y: 30
  gleite in 0.5 Sek. zu x: 150 y: 30
  
```

2. Skript nachbauen

- Erstelle ein neues Projekt (als Figur nimmst du den Pencil) und baue das Skript nach, um deine Vermutung zu überprüfen.

3. Weitere Skripts

- Stelle auch hier anhand von Skizzen im Koordinatensystem Vermutungen auf. Kontrolliere anschliessend, indem du die Projekte nachbaust und ausprobierst.





a)

```

Wenn angeklickt wird
  gehe zu x: -50 y: -70
  setze Stiftfarbe auf [blau]
  setze Stiftdicke auf 3
  schalte Stift ein
  lösche alles
  gehe zu x: 50 y: -70
  gehe zu x: 70 y: -30
  gehe zu x: -70 y: -30
  gehe zu x: -50 y: -70
  schalte Stift aus
  gehe zu x: 0 y: -30
  schalte Stift ein
  gehe zu x: 0 y: 100
  gehe zu x: 60 y: -10
  gehe zu x: 0 y: -10
  
```

★b)

```

Wenn angeklickt wird
  gehe zu x: -15 y: 90
  setze Stiftfarbe auf [blau]
  setze Stiftdicke auf 3
  schalte Stift ein
  lösche alles
  gehe zu x: 15 y: 90
  gehe zu x: 15 y: 80
  gehe zu x: -15 y: 80
  gehe zu x: -15 y: 90
  schalte Stift aus
  gehe zu x: 0 y: 60
  schalte Stift ein
  gehe zu x: 0 y: 0
  schalte Stift aus
  gehe zu x: -40 y: -80
  schalte Stift ein
  gehe zu x: 0 y: 0
  gehe zu x: 40 y: -80
  schalte Stift aus
  gehe zu x: -50 y: 60
  schalte Stift ein
  gehe zu x: 0 y: 30
  gehe zu x: 50 y: 60
  
```

- Beachte, dass du die Koordinaten einer Figur jederzeit bei den Figureninfos ablesen kannst, wenn diese ausgewählt ist:



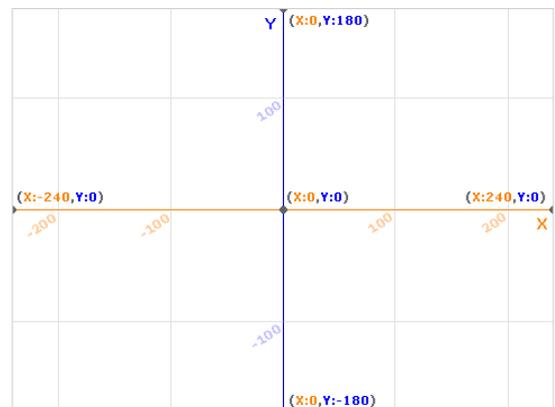
- Zeigt einander eure fertigen Projekte, aber ratet zuerst anhand der Scripts, was sie zeichnen, bevor ihr sie laufen lässt.

Eine Figur zeichnen lassen (ohne Hilfe von Koordinaten)

Statt Koordinaten zu verwenden kannst du auch mit den bereits bekannten Bewegungsblocks arbeiten. Lediglich der Startpunkt und die Anfangsrichtung musst du in diesem Fall mit den Koordinaten vorgeben.

1. Vermuten

- Findest du raus, was das folgende Skript zeichnet? Benütze wieder das Koordinatensystem und fertige eine Skizze an.



4. Selber Skripts schreiben

- Erstelle nun ein weiteres Projekt und schreibe selber ein Skript, welches mit Hilfe der Koordinaten eine Form zeichnet, beispielsweise ein Haus, ein Schiff, ein Gesicht, ein Buchstaben, usw.
- Probiere dazu auch diesen Block aus: Mit Hilfe von ihm kannst du die Linie absetzen und musst nicht alles in einem Strich zeichnen.



```

Wenn [ ] angeklickt wird
  gehe zu x: 0 y: 0
  setze Richtung auf 0 Grad
  setze Stiftfarbe auf [rot]
  setze Stiftdicke auf 3
  schalte Stift ein
  lösche alles
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 100 er Schritt
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 100 er Schritt
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 100 er Schritt
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 100 er Schritt
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 100 er Schritt
  drehe dich um 45 Grad
  gehe 71 er Schritt
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 71 er Schritt

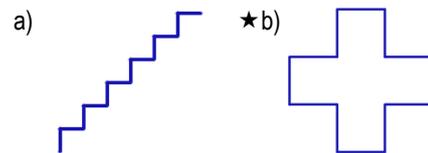
```

```

Wenn [ ] angeklickt wird
  gehe zu x: 0 y: 0
  setze Richtung auf 0 Grad
  setze Stiftfarbe auf [rot]
  setze Stiftdicke auf 3
  schalte Stift ein
  lösche alles
  wiederhole 4 mal
    drehe dich um 90 Grad
    gehe 100 er Schritt
  drehe dich um 45 Grad
  gehe 71 er Schritt
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 71 er Schritt

```

• Schreibe für die beiden folgenden Formen ein Skript. Benütze dazu ebenfalls mindestens eine Schleife. Erstelle dafür jeweils ein neues Projekt.

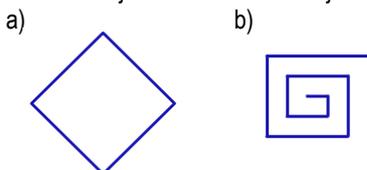


2. Skript nachbauen

- Erstelle ein neues Projekt (als Figur nimmst du wieder den Pencil) und baue das Skript nach, um deine Vermutung zu überprüfen.

3. Skripte herausfinden

- Kannst du Skripte für folgende Formen schreiben (Koordinaten nur für den Startpunkt verwenden)? Erstelle dafür jeweils ein neues Projekt.



4. Formen mit Schleifen

Das vorhin gezeigte «Haus»-Skript kann dank einer Schleife in einer kürzeren Form geschrieben werden:



Experimentieren mit Vielecken

Die Schleife kann auch helfen, geometrische Formen zu zeichnen. Dazu kannst du einige Experimente durchführen.

1. Vielecke zeichnen

Das folgende Skript zeichnet ein Dreieck.

```

Wenn  angeklickt wird
  gehe zu x: -40 y: -160
  setze Richtung auf 90 Grad
  setze Stiftfarbe auf 
  setze Stiftdicke auf 3
  schalte Stift ein
  lösche alles
  wiederhole 3 mal
    gehe 80 er Schritt
    drehe dich um 120 Grad
  
```



Wenn das Skript korrekt abgeändert wird, entstehen weitere Formen:

- a) Wie müsste das Skript geändert werden, um ein Quadrat zu erhalten? Erstelle ein neues Projekt, baue das obige Skript nach (Als Figur den Pencil benutzen) und ändere es passend ab.
- b) Kannst du auch Skripts für ein 5-, 6-, 8-, 9-, 10-, 12eck erstellen? Ändere dazu jeweils dein Quadrat-Skript ab. Fülle gleichzeitig folgende Tabelle aus:

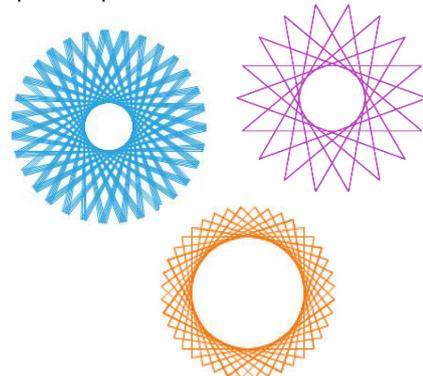
| Form | Anzahl Wiederholungen | Drehung |
|----------|-----------------------|---------|
| Dreieck | 3 | 120° |
| Viereck | | |
| Fünfeck | | |
| Sechseck | | |
| Achteck | | |
| Neuneck | | |
| Zehneck | | |
| Zwölfeck | | |

- c) Je mehr Ecken das Vieleck hat und desto kürzer seine Seiten werden, desto ähnlicher wird es einem Kreis. Wie müsste ein Skript aussehen, das ein Vieleck erstellt, welches auf dem Bildschirm von einem Kreis nicht mehr zu unterscheiden ist?

- ★ d) Kannst du mit deinem abgeänderten Skript auch ein 7eck oder andere Vielecke zeichnen lassen? Der Block hilft dir dabei.

2. Sterne zeichnen

- Experimentiere nun mit der Eingabe von Winkeln («drehe dich um...»), welche nicht Teiler von 360 sind, dazu musst du aber auch die Anzahl Wiederholungen, die Seitenlänge und gegebenenfalls den Startpunkt anpassen:



- Sollte die Figur (Pencil) bei den Formen nun störend wirken, kannst du sie mit dem Block , den du als ersten nach dem Startblock einfügst, zum Verschwinden bringen:
- Probiere auch, die Farbe der Sterne und des Hintergrundes (Bühne) zu ändern
- Speichere hübsche Sterne ab und beginne ein neues Projekt.

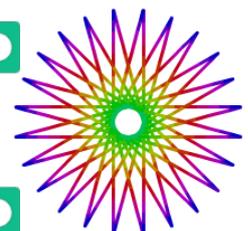
3. Mehrfarbige Sterne

Sternzeichnungen kannst du noch abwechslungsreicher gestalten, wenn du die dafür verwendeten Linien mit verschiedenen Farben erstellst.

- Erstelle ein neues Projekt und tüftle ein Stern-Skript aus, das Linien verwendet, welche 200 Schritte lang sind.
- Ersetze dann den Block durch folgendes Skript und spiele mit verschiedenen Werten:

```

wiederhole 10 mal
  gehe 10 er Schritt
  ändere Stift Farbe um 5
wiederhole 10 mal
  gehe 10 er Schritt
  ändere Stift Farbe um -5
  
```



Damit hast du Schleifen in eine andere Schleife hineingebaut. Man nennt diese verschachtelte Schleifen.



Mit einer Figur zeichnen

2. Skripts schreiben

```

Wenn Taste Pfeil nach oben gedrückt wird
  setze Richtung auf 0 Grad
  gehe 10 er Schritt

```

```

Wenn Taste Pfeil nach rechts gedrückt wird
  setze Richtung auf 90 Grad
  gehe 10 er Schritt

```

```

Wenn Taste Pfeil nach unten gedrückt wird
  setze Richtung auf 180 Grad
  gehe 10 er Schritt

```

```

Wenn Taste Pfeil nach links gedrückt wird
  setze Richtung auf -90 Grad
  gehe 10 er Schritt

```

4. Malstift-Grösse einstellen

```

Wenn Taste g gedrückt wird
  ändere Größe um 10
  ändere Stiftdicke um 1

```

```

Wenn Taste k gedrückt wird
  ändere Größe um -10
  ändere Stiftdicke um -1

```

5. Malstift-Farbe ändern

```

Wenn Taste r gedrückt wird
  setze Stifffarbe auf [rot] usw.

```

6. Malstift aus- und einschalten

```

Wenn Taste a gedrückt wird
  schalte Stift aus

```

```

Wenn Taste e gedrückt wird
  schalte Stift ein

```

7. Eine Zeichnung löschen

```

Wenn Taste Leertaste gedrückt wird
  lösche alles

```

Eine Figur zeichnen lassen (mit Koordinaten)

1. Vermuten

- ein «Stern» (Pentagramm)



3. Weitere Skripts

- a) Segelschiff



- ★b) Strichmännchen



4. Selber Skripts schreiben

- individuelle Lösungen

Eine Figur zeichnen lassen (ohne Koordinaten)

1. Formen ohne Schleifen

- ein Haus



3. Skripte herausfinden

- a) Karo:

```

Wenn angeklickt wird
  gehe zu x: 0 y: 0
  setze Richtung auf 45 Grad
  setze Stifffarbe auf [blau]
  setze Stiftdicke auf 3
  schalte Stift ein
  lösche alles
  gehe 100 er Schritt
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 100 er Schritt
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 100 er Schritt
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 100 er Schritt

```



b) Spirale:

```

Wenn [ ] angeklickt wird
  gehe zu x: 0 y: 0
  setze Richtung auf 0 Grad
  setze Stiftfarbe auf [ ]
  setze Stiftdicke auf 3
  schalte Stift ein
  lösche alles
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 20 er Schritt
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 20 er Schritt
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 40 er Schritt
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 40 er Schritt
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 60 er Schritt
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 60 er Schritt
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 80 er Schritt
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 80 er Schritt
  drehe dich um 90 Grad
  gehe 100 er Schritt
  
```

4. Formen mit Schleifen

a) Treppe:

```

Wenn [ ] angeklickt wird
  gehe zu x: -50 y: -80
  setze Richtung auf 90 Grad
  setze Stiftfarbe auf [ ]
  setze Stiftdicke auf 3
  schalte Stift ein
  lösche alles
  wiederhole 6 mal
    drehe dich um 90 Grad
    gehe 20 er Schritt
    drehe dich um 90 Grad
    gehe 20 er Schritt
  
```

★b) Kreuz:

```

Wenn [ ] angeklickt wird
  gehe zu x: 50 y: 50
  setze Richtung auf 0 Grad
  setze Stiftfarbe auf [ ]
  setze Stiftdicke auf 3
  schalte Stift ein
  lösche alles
  wiederhole 4 mal
    wiederhole 3 mal
      drehe dich um 90 Grad
      gehe 100 er Schritt
    drehe dich um 180 Grad
  
```

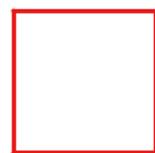
Experimentieren mit Vielecken

1. Vielecke zeichnen

a)

```

Wenn [ ] angeklickt wird
  gehe zu x: -40 y: -150
  setze Richtung auf 90 Grad
  setze Stiftfarbe auf [ ]
  setze Stiftdicke auf 3
  schalte Stift ein
  lösche alles
  wiederhole 4 mal
    gehe 80 er Schritt
    drehe dich um 90 Grad
  
```





b)

| Form | Anzahl Wiederholungen | Drehung |
|----------|-----------------------|---------|
| Dreieck | 3 | 120° |
| Viereck | 4 | 90° |
| Fünfeck | 5 | 72° |
| Sechseck | 6 | 60° |
| Achteck | 8 | 45° |
| Neuneck | 9 | 60° |
| Zehneck | 10 | 36° |
| Zwölfeck | 12 | 30° |

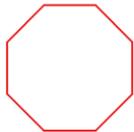
```
wiederhole 5 mal
  gehe 80 er Schritt
  drehe dich um 72 Grad
```



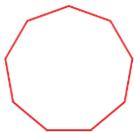
```
wiederhole 6 mal
  gehe 80 er Schritt
  drehe dich um 60 Grad
```



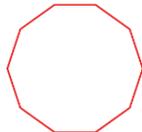
```
wiederhole 8 mal
  gehe 80 er Schritt
  drehe dich um 45 Grad
```



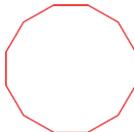
```
wiederhole 9 mal
  gehe 80 er Schritt
  drehe dich um 40 Grad
```



```
wiederhole 10 mal
  gehe 80 er Schritt
  drehe dich um 36 Grad
```

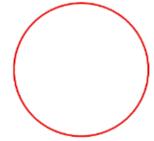


```
wiederhole 12 mal
  gehe 80 er Schritt
  drehe dich um 30 Grad
```



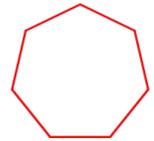
c) beispielsweise:

```
wiederhole 360 mal
  gehe 2 er Schritt
  drehe dich um 1 Grad
```



d)

```
wiederhole 7 mal
  gehe 80 er Schritt
  drehe dich um 360 / 7 Grad
```



3. Mehrfarbige Sterne

```
Wenn angeklickt wird
  verstecke dich
  gehe zu x: -20 y: -100
  setze Richtung auf 0 Grad
  setze Stiftfarbe auf [purple]
  setze Stiftdicke auf 3
  schalte Stift ein
  lösche alles
  wiederhole 24 mal
    wiederhole 10 mal
      gehe 10 er Schritt
      ändere Stift Farbe um 5
    wiederhole 10 mal
      gehe 10 er Schritt
      ändere Stift Farbe um -5
  drehe dich um 195 Grad
```



4. Verschachtelte Schleifen

a)

```
Wenn  angeklickt wird
  verstecke dich
  gehe zu x: 0 y: 0
  setze Richtung auf 0 Grad
  setze Stifffarbe auf 
  setze Stiffdicke auf 5
  schalte Stift ein
  lösche alles
  wiederhole 9 mal
    wiederhole 3 mal
      gehe 100 er Schritt
      drehe dich  um 120 Grad
    drehe dich  um 40 Grad
```

b)

```
Wenn  angeklickt wird
  verstecke dich
  gehe zu x: 0 y: 0
  setze Richtung auf 0 Grad
  setze Stifffarbe auf 
  setze Stiffdicke auf 5
  schalte Stift ein
  lösche alles
  wiederhole 8 mal
    wiederhole 6 mal
      gehe 60 er Schritt
      drehe dich  um 60 Grad
    drehe dich  um 45 Grad
```

Computer Kunst

Figuren 1 bis 3

```
Wenn  angeklickt wird
  setze Richtung auf Zufallszahl von 180 bis -180 Grad
  wiederhole fortlaufend
    gehe 10 er Schritt
    pralle vom Rand ab
```

Figur 4

```
Wenn  angeklickt wird
  lösche alles
  setze Stiffdicke auf 8
  wiederhole fortlaufend
    schalte Stift aus
    gehe zu Figur1
    schalte Stift ein
    gehe zu Figur2
    gehe zu Figur3
    ändere Stift Farbe um 10
```



uf, 7/5/2021