

FRAKTALE BÄUME WACHSEN LASSEN

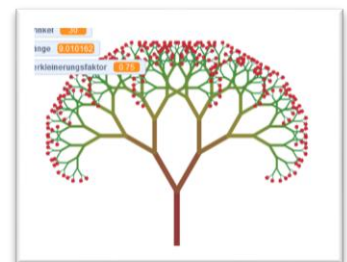
WAS IST EINE FRAKTAL?

Ein Fraktal ist ein Muster, bei dem sich bestimmte Regeln für das Wachstum immer wiederholen – also genau das Richtige für einen Schleife im Programm. Interessanterweise läuft das Wachstum in der Natur ganz häufig auch genau nach diesem Prinzip ab:



Hier sieht man Fraktale in der Natur: Strukturen wachsen und verzweigen sich immer weiter, nach bestimmten Regeln, wobei sich Größe und Richtung des Wachstums regelmäßig ändern.

Besonders spannend: wenn man einen Teil des Fraktals z.B. durch eine Lupe ansieht, sieht er wieder aus wie die ganze Form.



Bei dieser Programmierung eines Baumes kannst du das schön erkennen:

Im Programm gibt es ein paar „Stellschrauben“, mit denen du die Form des Wachstums beeinflussen kannst, genauso wie in der Natur jede Baumart ja auch anders wächst.

DAS PRINZIP:

Nimm mal einen Stift und ein Stück Papier. Zeichne eine senkrechte, gerade Linie.

Zeichne am oberen Ende der Linie zwei **kürzere** Linien, die links und rechts im gleichen Winkel absteigen.

Dies wiederholst du jetzt immer wieder an den neu entstandenen Linien am oberen Ende.



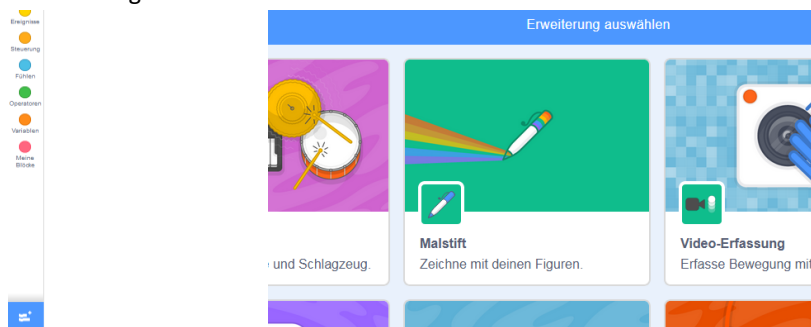
Unsere „Zutaten“:

Wir brauchen als **Figur** den Apfel oder eine andere Figur, die z.B. ein Blatt sein könnten (grüner Ball...). Starte

ein neues Projekt und lösche die Katzenfigur. Klicke unten auf  und suche den Apfel o.ä. Evtl. kannst du im das Register „Kostüme“ noch die Farbe ändern.

Die Äste entstehen mit dem **Scratch-Malstift**, der an eine Figur gebunden ist. Die dazugehörigen Befehlsblöcke muss du in deiner Werkzeugleiste noch ergänzen. Dazu unten auf die blaue Box klicken und „Malstift“-

Erweiterung auswählen:



FRAKTALE BÄUME WACHSEN LASSEN

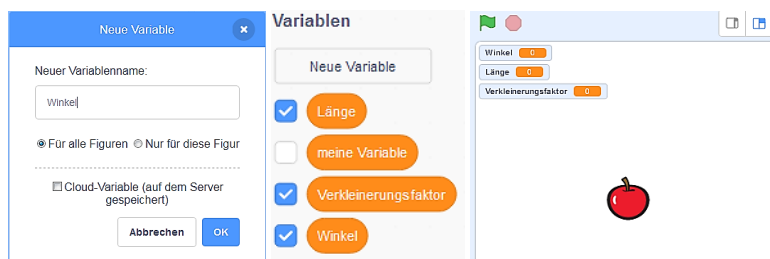
Aufgaben im Programm:

- Malfläche aufräumen, falls noch etwas auf der Bühne rumliegt.
- Die Start-Randbedingungen für das Aussehen des Baumes festlegen:
Länge des ersten Zweiges, Winkel der Verzweigung, Verkleinerungsfaktor zur Verkürzung der Zweige:
Diese Werte sind veränderliche Werte im Programm und werden über sog. „Variablen“ benutzt (s. unten).
- Zum Startpunkt gehen
- Startwerte für Stift- Dicke und Stift-Farbe setzen
- Unterprogramm (Subroutine) 1, in dem Zweige gezeichnet werden
- Unterprogramm 2, in dem Zweige geteilt werden.
- Schleife, die diese beiden Unterprogramm mehrmals aufruft und dabei mit dem Verkleinerungsfaktor die Zweige verkürzt.

Variablen:

Stell dir eine Variable wie eine Kiste vor, in der Informationen aufbewahrt werden können. Auf dem Deckel steht ein fester Name, aber der Inhalt kann sich verändern. Genau so kann man in Scratch Variablen festlegen, in denen man veränderliche Zahlen oder Wörter im Programm ablegen kann.

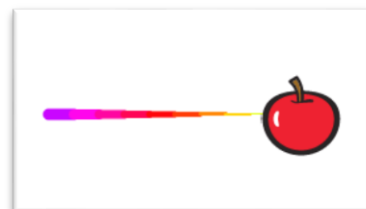
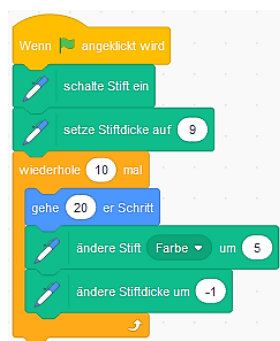
Klicke auf „Variablen“ (orange) links in der Befehlsleiste und dann auf „Neue Variable“. Erstelle die folgenden Variablen: Winkel, Länge, Verklein



Wenn du die Häkchen vor den Namen wegklickst, sind sie auf der Bühne nicht sichtbar. Aber man kann sie auch anzeigen lassen, das ist beim Wachsen des Baumes interessant.

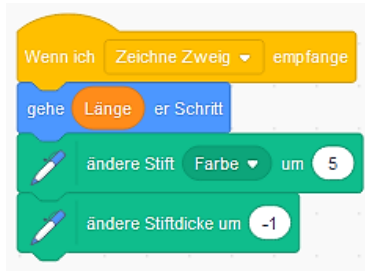
Unterprogramm 1: „Zeichne Zweig“

Erstelle zunächst NUR ZUM TEST folgendes Programm:



Es sollte das ungefähr so aussehen:

FRAKTALE BÄUME WACHSEN LASSEN



Damit das Unterprogramm vom Hauptprogramm aufgerufen werden kann, braucht es eine anderen „Hut“, und die Schleife muss weg. Ändere das Programm wie rechts zu sehen ab. Anstatt „Nachricht1“ gibst du als neue Nachricht „Zeichne Zweig“ ein.

Bei „gehe..Schritt“ zeichst du die Variable „Länge“ aus der Befehlsleiste in das Zahlenfeld. Das heißt, später beim Ablauf des Programms steht hier ein Wert, der sich verändern (kürzer) kann → die Äste werden kürzer!

Unterprogramm 2: „Teile Zweig“

Erstelle folgendes Programm:



← Das Unterprogramm wird gestartet.

← Der Apfel dreht sich um den festgelegten Winkel nach RECHTS.

← Der Apfel wird „geklont“, d.h. es entsteht ein neuer Apfel bzw. ein Paar.

← Der Apfel dreht sich um den doppelten Winkel ZURÜCK, um den gegenüberliegenden Zweig zu zeichnen.

Auch hier wird anstatt einer festen Winkel-Zahl die Variable „Winkel“ in den Befehl „dreh dich...“ eingesetzt, so dass sich der Winkel in jeder Runde verändern kann.

Jeder Apfel wird geklont, die entstandenen Paar drehen sich in verschiedenen Richtungen. So entsteht am Ende jedes Zweigs immer zwei Klone, die in eine neue Richtung weisen. Das Programm wirkt auf alle Klone gleichzeitig. Wenn sie also bewegt werden (s. Unterprogramm 1, „gehe...Schritt“), hinterlassen sie durch den eingeschalteten Malstift die Zweigspur!

Das Hauptprogramm



← Start

← Bühne leeren und vorsichtshalber Stift ausschalten

← Der Apfel wird verkleinert, 10 oder etwas größer

← die Winkel-Variable ist 30 (Grad)

← die Start-Zahl für die Längenvariable ist 90

← der Verkleinerungsfaktor für den zweiten und weitere Äste (Achtung, kein Komma, sondern einen Punkt hinter der 0 schreiben!)

← Startpunkt auf der Bühne und Startrichtung

← Stiftfarbe für den Start festlegen

← Stiftdicke für den Start festlegen

← Stift aktivieren

← den ersten Zweig= Stamm senkrecht nach oben zeichnen. Es wird das Unterprogramm „Zeichne Zweig“ aufgerufen.

Wenn du dieses Programm startest, sollte folgendes auf der Bühne erscheinen:



FRAKTALE BÄUME WACHSEN LASSEN

Jetzt die Schleife für die Zweige:

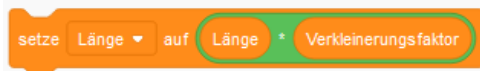
Da bei jedem Durchgang die Länge verkürzt wird, brauch man eine Berechnung (Operator), bei der die Länge mit dem Verkleinerungsfaktor multipliziert wird:



Dort ziehst du die beiden Variablen Länge und Verkleinerungsfaktor hinein:



Das Ganze setzt du in den Befehl „setze Länge auf...“



Die gesamte Schleife sieht dann so aus:



Erst wird das Unterprogramm „Teile Zweig“ aufgerufen. Dann wird die Länge verkürzt und dann wird der Zweig gezeichnet. **Und dies alles passiert gleichzeitig durch das Klonen an allen Stellen, wo ein Apfel ist.**

Diese Schleife hängst du an das Hauptprogramm noch dran. Nicht mehr als 8 Wiederholungen eingeben, denn dann gibt es 255

Klone=Äpfel, und Scratch kann nicht mehr als 300 Klone vertragen.

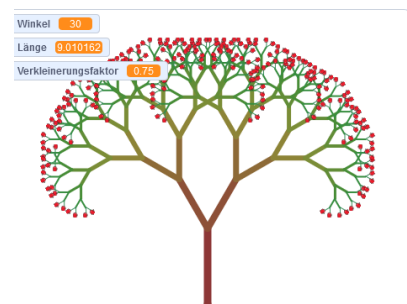
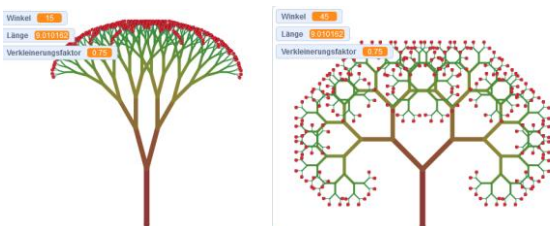
In unserem Scratch-Studio „FT TeClub Heilbronn“ findest du das gesamte Programm auch noch einmal.

Fertig!

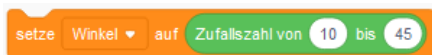
Starte das Programm. Es wächst nun ein Baum vor deinen Augen.

Was kannst du damit weiter ausprobieren?

Probiere mal verschiedene Winkel aus und schau, welche unterschiedlichen Baumformen entstehen.



Du kannst den Wert des Winkels auch per Zufallszahl bestimmen lassen:



Und vielleicht möchtest du noch einen schönen Hintergrund kreieren? Oder den Verkleinerungsfaktor verändern? Tob dich aus! Viel Spaß!