

3. WIEDERHOLUNG

■ DU LERNST HIER...

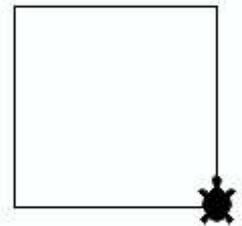
dass du eine oder mehrere Programmzeilen zu einem Programmblock zusammenfassen und ihn dann eine bestimmte Anzahl mal wiederholt durchlaufen kannst. Dadurch ersparst du dir viel Schreibarbeit und das Programm wird übersichtlicher. 📄▶

■ MUSTERBEISPIEL

Um ein Quadrat zu zeichnen, muss die Turtle vier Mal die Befehle **forward(100)** und **left(90)** ausführen. Du kannst dies in TigerJython elegant mit **repeat** programmieren. 📄▶

Programm: [▶ [Online-Editor](#)] [▶ [WebTigerJython](#)]

```
from gturtle import *  
  
makeTurtle()  
repeat 4:  
    forward(100)  
    left(90)
```



▶ **In Zwischenablage kopieren**

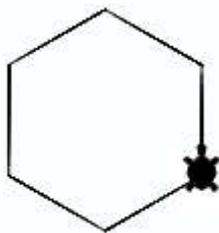
Die Wiederholung wird mit **repeat 4:** eingeleitet. Dabei ist der Doppelpunkt sehr wichtig. Vergisst du ihn, so ergibt sich bei der Programmausführung eine Fehlermeldung: *Doppelpunkt ':' fehlt.*

Die Befehle im nachfolgenden **Programmblock** musst du alle **gleichweit einrücken**. Du verwendest dazu immer 4 Leerschläge, du kannst aber auch die Tabulator-Taste brauchen, um sie zu erzeugen. 📄▶ Man spricht bei der Wiederholstruktur auch vom **Durchlaufen einer Schleife**.

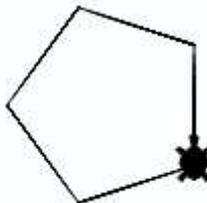
■ ZUM SELBST LÖSEN

1. Experimentiere mit dem Programm aus dem Musterbeispiel. Ändere die Anzahl Wiederholungen und den Drehwinkel so, dass die Turtle die folgenden Figuren zeichnet.

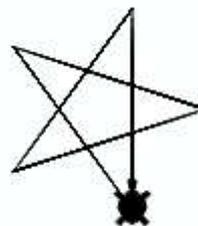
a)



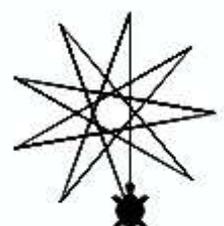
b)



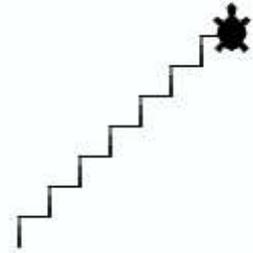
c)



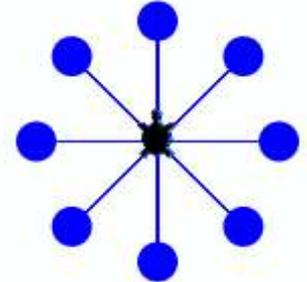
d)



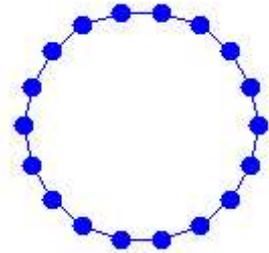
2. Zeichne eine Treppe mit 7 Stufen.



3. Zeichne die nebenstehende Figur. Dazu brauchst du auch die Befehle *back()* und *dot()* und die Stiftfarbe "blue".



4. Zeichne eine Perlenkette, die aus 18 Perlen (dots) besteht. Zwischen den Perlen muss die Turtle jeweils einige Schritte vorwärts gehen und um einen kleinen Winkel (z.B. 20°) nach links drehen.



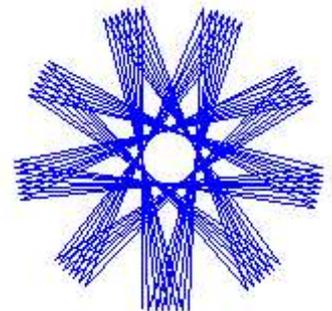
5. Nach einer Idee von Joshua Goldstein ergeben sich hübsche Bilder, wenn die Turtle wiederholt *forward-right*-Befehlspaare ausführt. Zeichne die Grafiken mit

a) *forward(300)* , *right(151)* und 92 Wiederholungen

b) *forward(300)* , *right(159.72)* und 63 Wiederholungen.

Du kannst du Turtle verstecken und sie zu Beginn noch mit *back()* nach unten versetzen, damit die Grafik im Fenster besser eingepasst ist.

c) Suche über eine Internet-Suchmaschine mit den Stichworten *goldstein turtle* den Artikel von J. Goldstein und erstelle einige weitere von dort inspirierten Bilder (auch mit mehreren *forward-right*-Paaren).



■ ZUSATZSTOFF: VERSCHACHELTE SCHLEIFEN

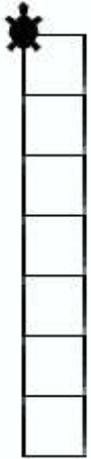
Richtig spannend und anspruchsvoll wird es, wenn du zwei *repeat*-Strukturen ineinander verschachtelst. Du musst dann immer denken, dass zuerst die "innere", weiter eingerückte Wiederholstruktur durchlaufen wird, bevor sich die "äussere", weniger eingerückte Struktur wiederholt.

In deinem Beispiel zeichnet die innere Schleife ein einzelnes Quadrat und die Turtle befindet sich nachher wieder in der linken unteren Ecke des Quadrats. Sie wird dann in der äusseren Schleife vorgeschoben und das Quadrat wird erneut gezeichnet.

Programm: [[▶ Online-Editor](#)] [[▶ WebTigerJython](#)]

```
from gturtle import *  
makeTurtle()  
repeat 7:  
    repeat 4:  
        forward(30)  
        right(90)  
        forward(30)
```

▶ **In Zwischenablage kopieren**



■ ZUM SELBST LÖSEN

6. Versuche zuerst auf einem Blatt Papier herauszufinden, was das folgende Programm zeichnet. Lass es dann laufen, um deine Vermutung zu bestätigen.

```
from gturtle import *  
makeTurtle()  
  
repeat 5:  
    repeat 4:  
        forward(100)  
        right(90)  
        left(36)
```