

Programme in Logo bestehen in der Regel aus Prozedurdefinitionen. Die so definierten Prozeduren werden dann in der Kommandozeile oder vom Programm aufgerufen.

Beispiele für Prozedurdefinitionen...	<pre>to quadrat   fd 10   lt 90   fd 10   lt 90   fd 10   lt 90   fd 10   lt 90 end</pre>	<pre>to dreieck [ x ]   fd x   lt 120   fd x   lt 120   fd x end</pre>
--	---	--

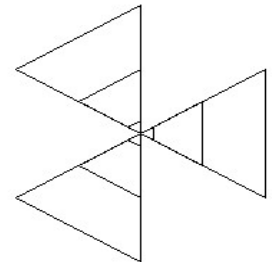
...und die zugehörigen  
Aufrufe

quadrat                      dreieck 5

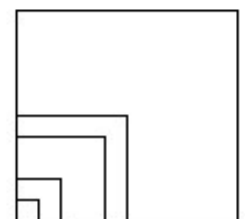
Mit `setup` und `go` sind auch schon zwei weitere Prozeduren zum (Neu)start des Programms verwendet worden.

## Aufgaben

1. Öffne mit NetLogo die Datei `prozeduren.nlogo` und erzeuge das abgebildete Muster mit Einzelaufrufen.
  - a. Schreibe eine Prozedur `muehle`, welche die komplette Windmühle zeichnet.
  - b. Was unterscheidet, von der Form der Figur einmal abgesehen, die Definitionen von `dreieck` und `quadrat`?



- Formuliere die Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Definition und im Aufruf einer Prozedur.
2. Entwickle das nebenstehende Bild mit verschiedenen großen Quadraten mit nur einer Quadrat-Prozedur. Verändere sie dazu entsprechend.
  - a. Notiere im Quelltext oben die Veränderungen der Prozedurdefinition und einen Beispielaufruf.
  - b. Begründe die Notwendigkeit dieser Veränderung. Warum genügt die ursprüngliche Definition der Prozedur `quadrat` hier nicht mehr?



3. Teste die folgenden Anweisungen:

```
repeat 3 [
  repeat 10 [ fd 1  quadrat 1  lt 10  ]
  repeat 10 [ fd 1  quadrat 1  rt 10  ]
]
```

### Komplexaufgabe

Entwickle ein eigenes Ornamentband oder ein Mandala mit verschiedenen geometrischen Formen.

Dazu ist ein `NetLogo`-Programm zum Zeichnen eines komplexen Ornaments zu erstellen. Die Grundform des Ornaments (rund, quadratisch, ringförmig, (Spitz)Bogen, Band usw.) kann frei gewählt werden.

Anregungen findet man beispielsweise unter

<http://www.kultur-in-asien.de/Muster/muster.htm>

### Vorgaben

- (2 BE) Das Ornament soll ästhetisch ansprechend gestaltet sein.
- (10 BE) Das Programm muss mindestens enthalten:
  - neben `quadrat` und `dreieck` zwei weitere sinnvolle Prozeduren für Basiselemente eines Ornaments, mindestens eine davon muss Parameter nutzen,
  - eine Prozedur, die das komplette Ornament erzeugt, und
  - Wiederholungsanweisungen zur Vermeidung langer Befehlsfolgen.
- (6 BE) Abzugeben ist ein `PDF`-Dokument (LibreOffice: Datei/Exportieren) mit
  - dem Quelltext aller Prozeduren in einer geeigneten Schriftart (z.B. `Courier New`, `Consolas`) und Schriftgröße,
  - einer Abbildung des fertigen Ornaments sowie
  - einer Kopfzeile mit Name, Klasse und Datum.

Die Abgabe erfolgt digital je nach Kursorganisation im Lernraum Berlin, in der HPI-Schulcloud oder über den Ordner `H:\_Einsammeln`.