

### 5. Übung

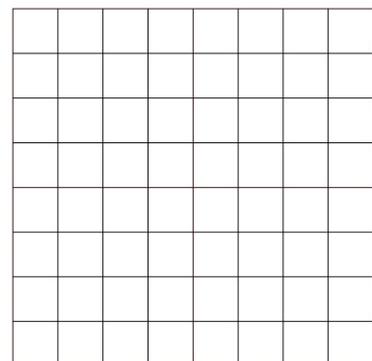
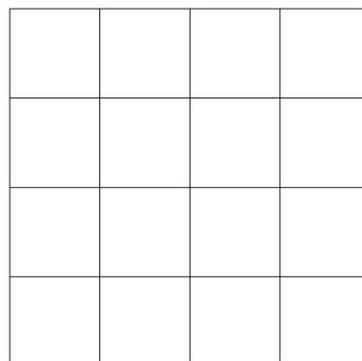
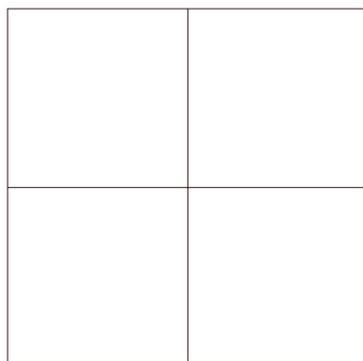
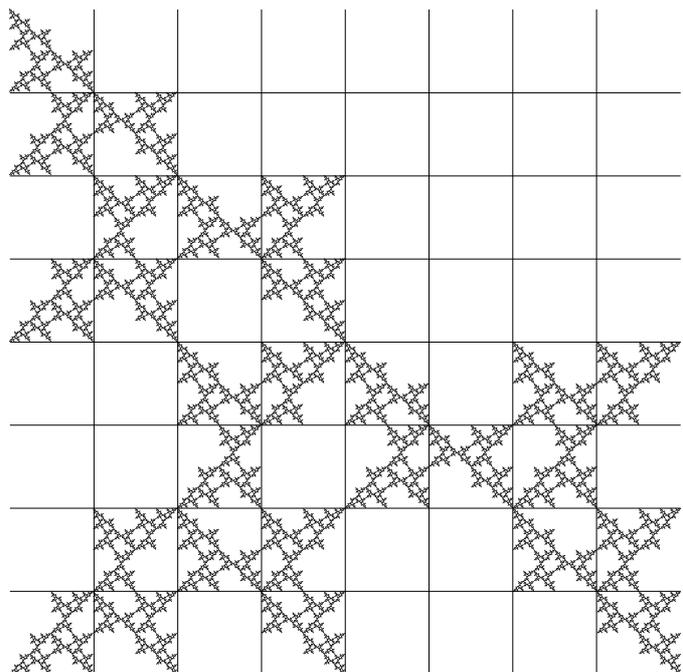
#### Dimension, Selbstähnlichkeit, Fraktale

Präsenzübungen für Do, 20.5.

1. Berechnen Sie den periodischen Kettenbruch.  
Anleitung: Man setzt den ganzen Term gleich  $x$  und versucht nun, auf Grund der Selbstähnlichkeit  $x$  auf der rechten Seite unterzubringen. Die Gleichung in  $x$  wird dann gelöst.

$$1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \dots}}}}}$$

2. Analysieren Sie das abgebildete Fraktal. Welche Abbildungen wurden in den einzelnen Teilquadraten verwendet? (Das Quadratgitter gehört nicht mit zum Fraktal, sondern soll nur die Analyse unterstützen.)  
Zeichnen Sie hier die ersten drei Stufen der Entwicklung.

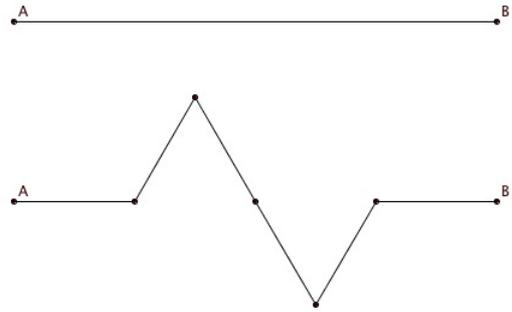


Hausübungen (Abgabe: Do, 27.5.)

3. Berechnen Sie den periodischen Kettenbruch.  
Gehen Sie dabei so vor wie in Aufgabe 1.

$$1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}$$

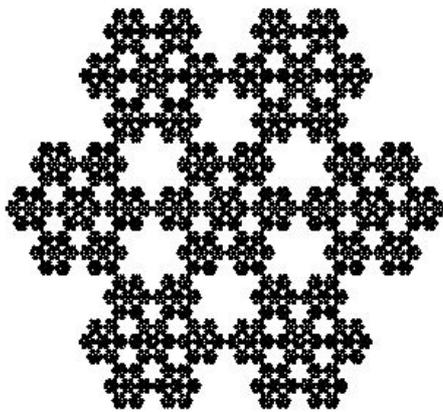
4. Die Abbildung rechts zeigt eine Strecke als Initiator (Stufe 0) und darunter den Generator (Stufe 1). Im Generator sind alle Streckenabschnitte gleich lang und der Initiator wird durch die Teilpunkte in vier gleichlange Teile zerteilt.



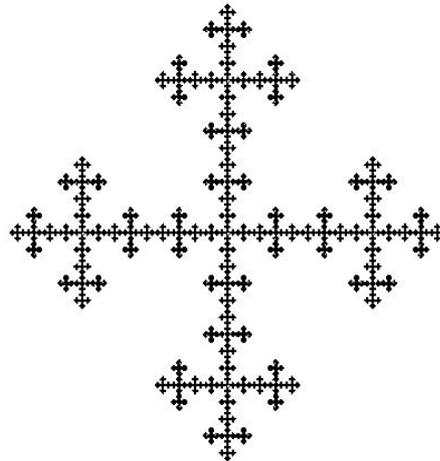
- a. Zeichnen Sie den Initiator (als 16 cm lange Strecke oder verwenden Sie das Dreiecksmuster auf dem beigefügten Arbeitsblatt. Zählen Sie dort 32 Dreiecke ab.). Zeichnen Sie dann darunter die Stufe 1.
- b. Zeichnen Sie zu Stufe 2 die linken drei Teilstücke.
- c. Welche Selbstähnlichkeitsdimension hat das Fraktal, das im Grenzwert (Stufe unendlich) entsteht?

5. Berechnen Sie die Selbstähnlichkeitsdimension (z.T. sind es Figuren aus vorangegangenen Übungszetteln)

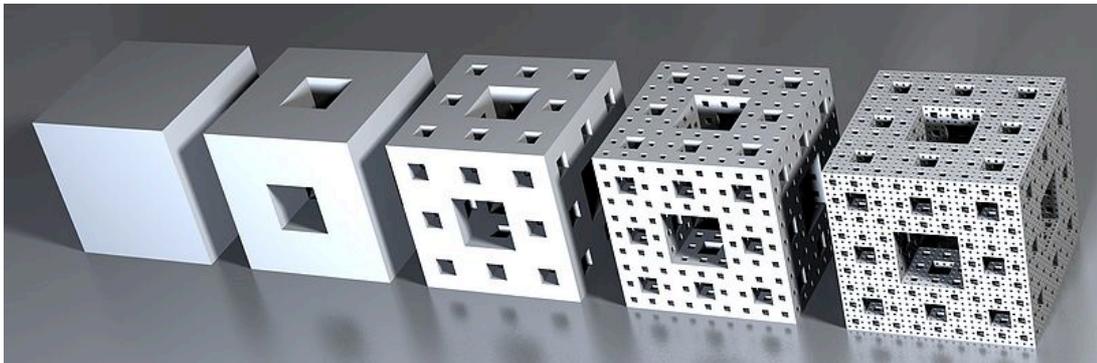
a.



b.

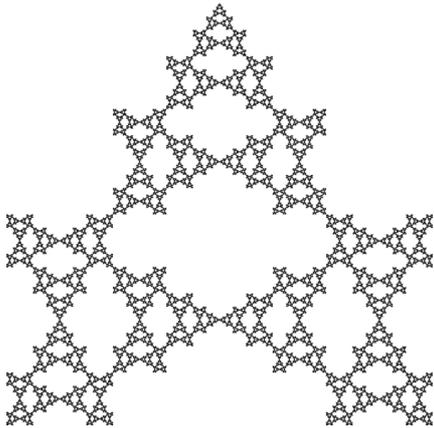


c.



(auf der nächsten Seite geht es weiter)

d.



Orientieren Sie sich dazu zunächst an den größten Teilen, in die die Figur zerfällt. Machen Sie dann die Dimensionsberechnung **ein zweites Mal** mit den nächst kleineren Teilen.

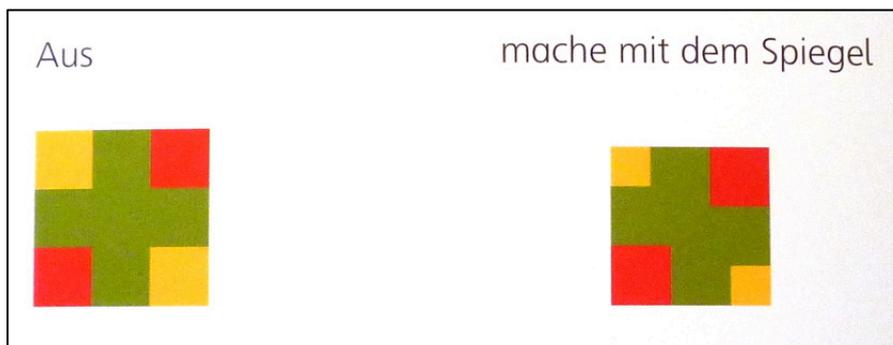
(Beispiel in a. Von den größten Teilen bilden offensichtlich 7 die gesamte Figur. Die Teile selbst kann man (logischer Weise) in 7 Teil-Teile zerlegen, so dass man davon insgesamt  $n = 49$  hat. Auch mit diesen Teilen kann man die Dimensionsberechnung durchführen.  $s$  ist dann natürlich neu zu ermitteln)

6. Aufgabe zum räumlichen Vorstellungsvermögen

Versuchen Sie, diese Aufgabe nach Möglichkeit nur in Ihrer Vorstellung zu lösen. Wenn das nicht geht oder Sie unsicher sind, bleibt immer noch die Möglichkeit, es auszuprobieren.

Das rechte Bild ist die Kombination der farbigen Fläche vor und im Spiegel. Wo muss im linken Bild der Spiegel stehen (Strich einzeichnen) und von welcher Seite muss man in den Spiegel schauen (Pfeil einzeichnen)?

Halten Sie Ausschau nach mehreren Lösungen.



Arbeitsblatt für Aufgabe 4

