

Materialien

<https://www.uni-bremen.de/didaktik-der-mathematik/team/albers>

Universität Bremen

DE EN Leichte Sprache DGS Barrierefreiheit Intern Sitemap

Fachbereich 3 - Mathematik und Informatik: Didaktik der Mathematik

Aktivitäten Projekte **Team** Studium

Didaktik der Mathematik > Team

Dr. Reimund Albers

Elementarmathematik
mit den Schwerpunkten

- Geometrie
- Verknüpfung grafischer und algebraischer Lösungsansätze
- Computer in der Lehre

Landesbeauftragter der **Mathematik-Olympiade** in Bremen

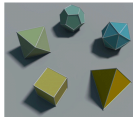
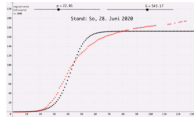
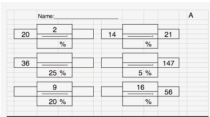
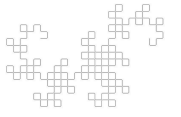
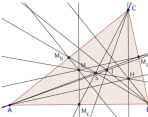
Kontakt Mathematik-Olympiade **Materialien**

Dr. Reimund Albers erstellt ansprechendes **Anschauungsmaterial** insbesondere im Bereich der Geometrie.

Aktualisiert von: Daniela Schansker

Seite drucken RSS

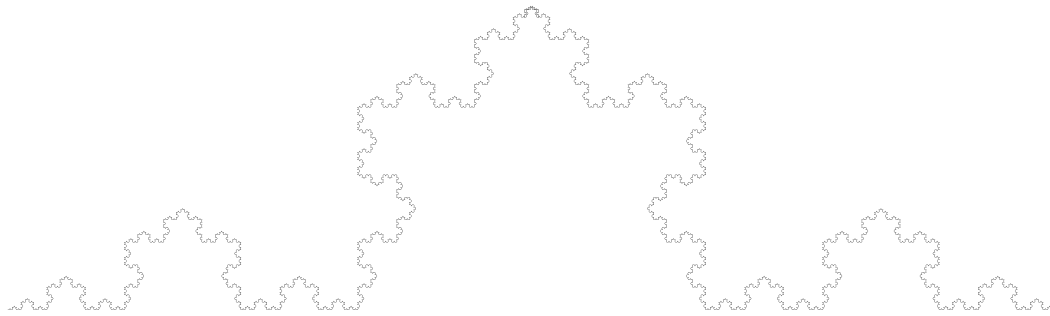
Materialien

 Platonische Körper	 Archimedische Körper	 Catalanische Körper
 Logistisches Wachstum	 Test Grundfertigkeiten	 Papierfaltungs-Folge und Heighway-dragon
 Dreieckszentren	 Material von Vorträgen	 DIVERSES

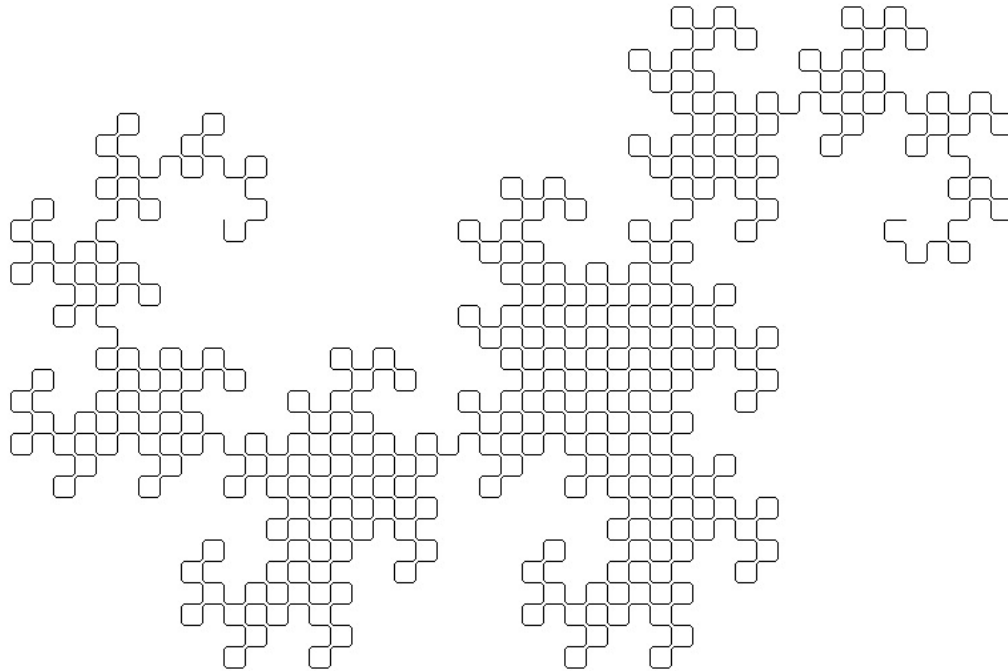
Fraktale

Beispiele

verschlungene Linien



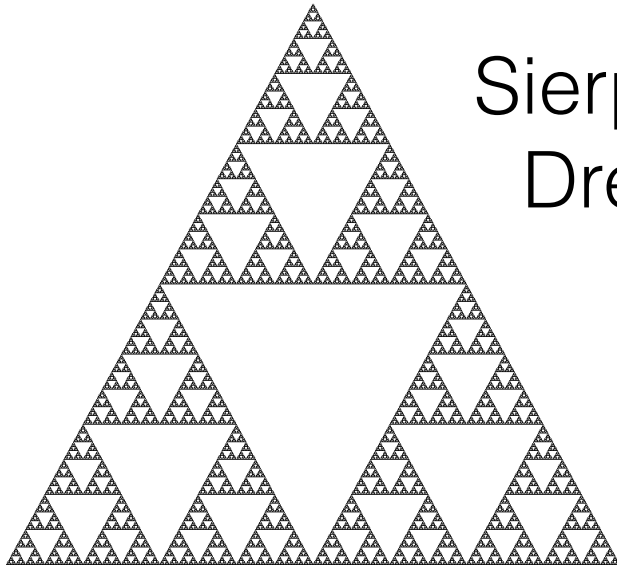
Kochkurve



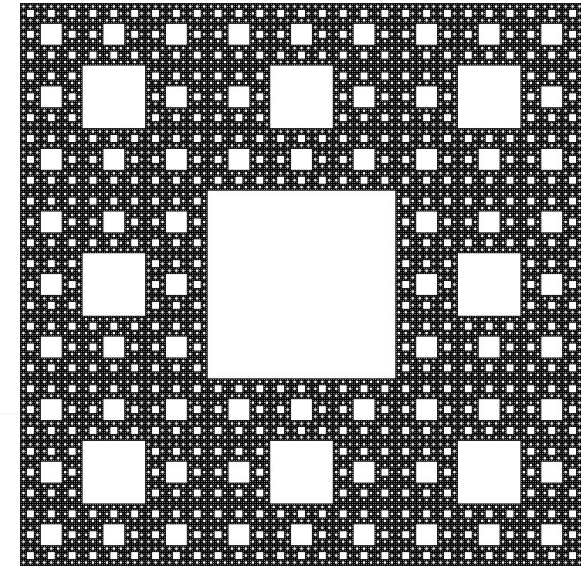
Heighway-
dragon

Drachenkurve

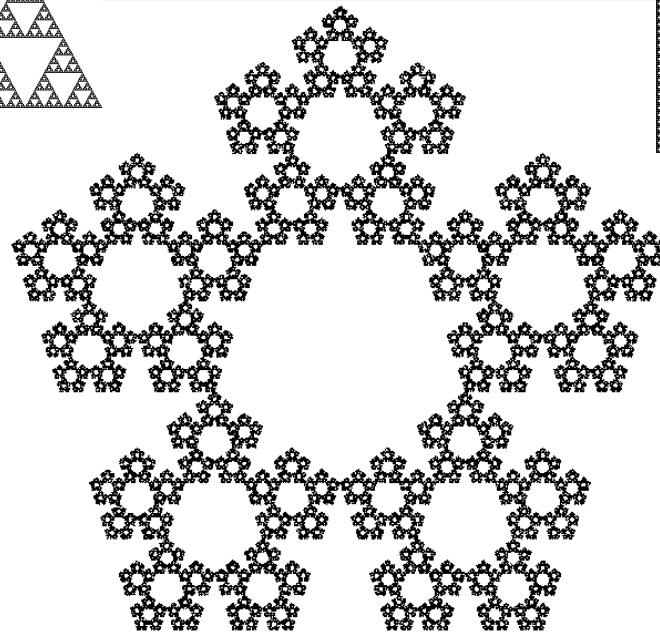
Löchrige Flächen



Sierpinski-
Dreieck

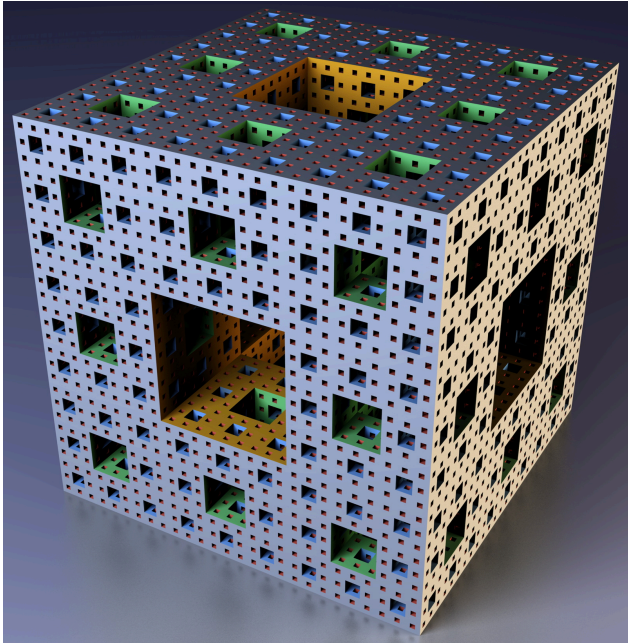


Sierpinski-
Teppich



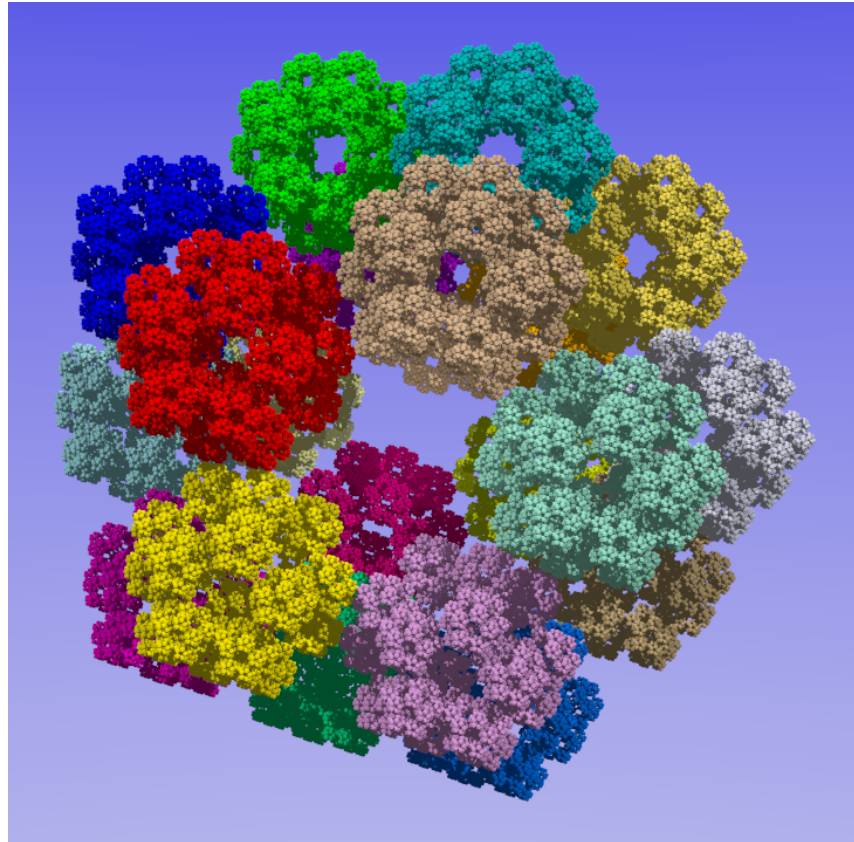
Fünfeck-
Fraktal

Löchrige Körper

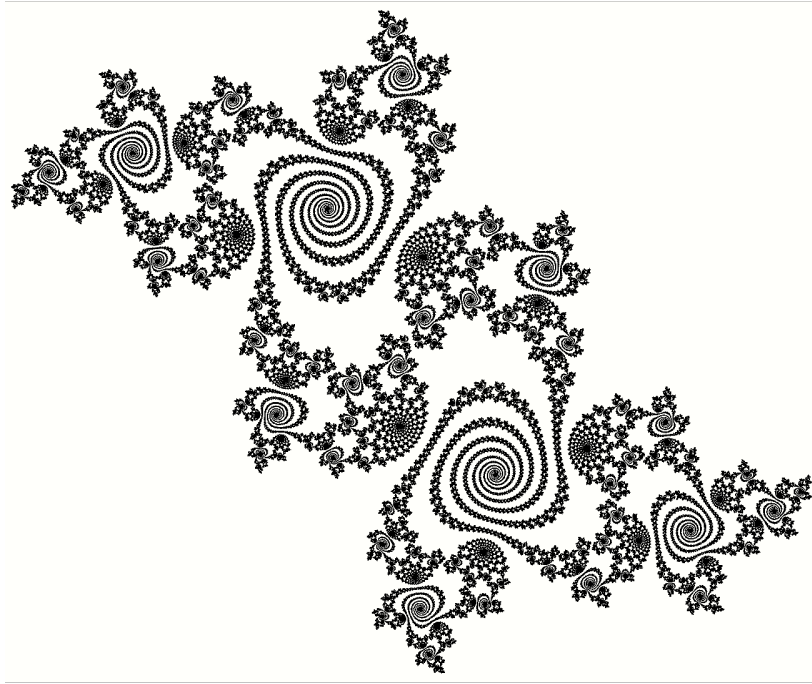


Dodekaeder-Fraktal

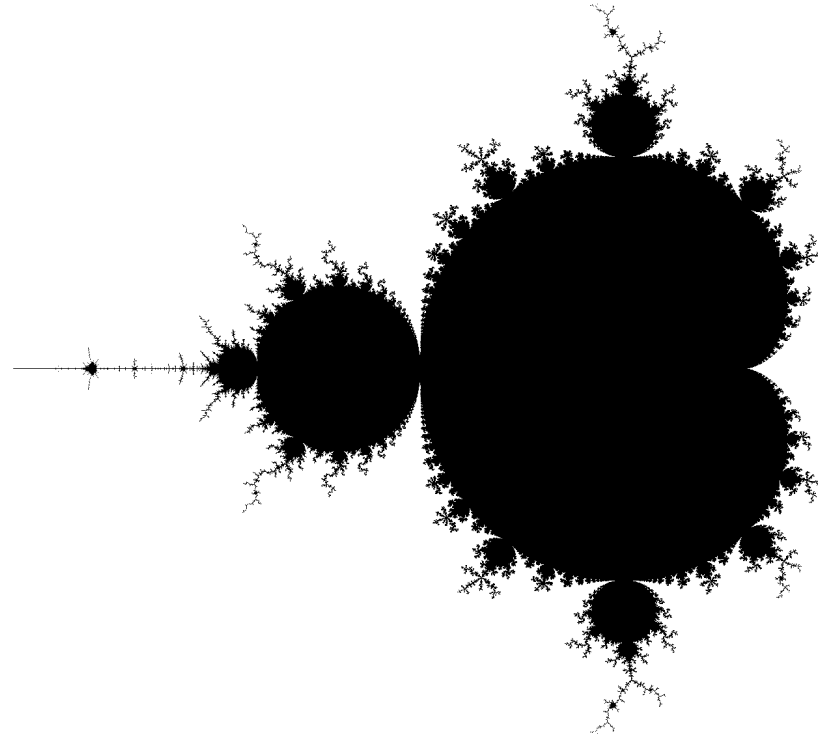
Menger-Schwamm



Nicht-lineare Transformationen



eine Julia-Menge

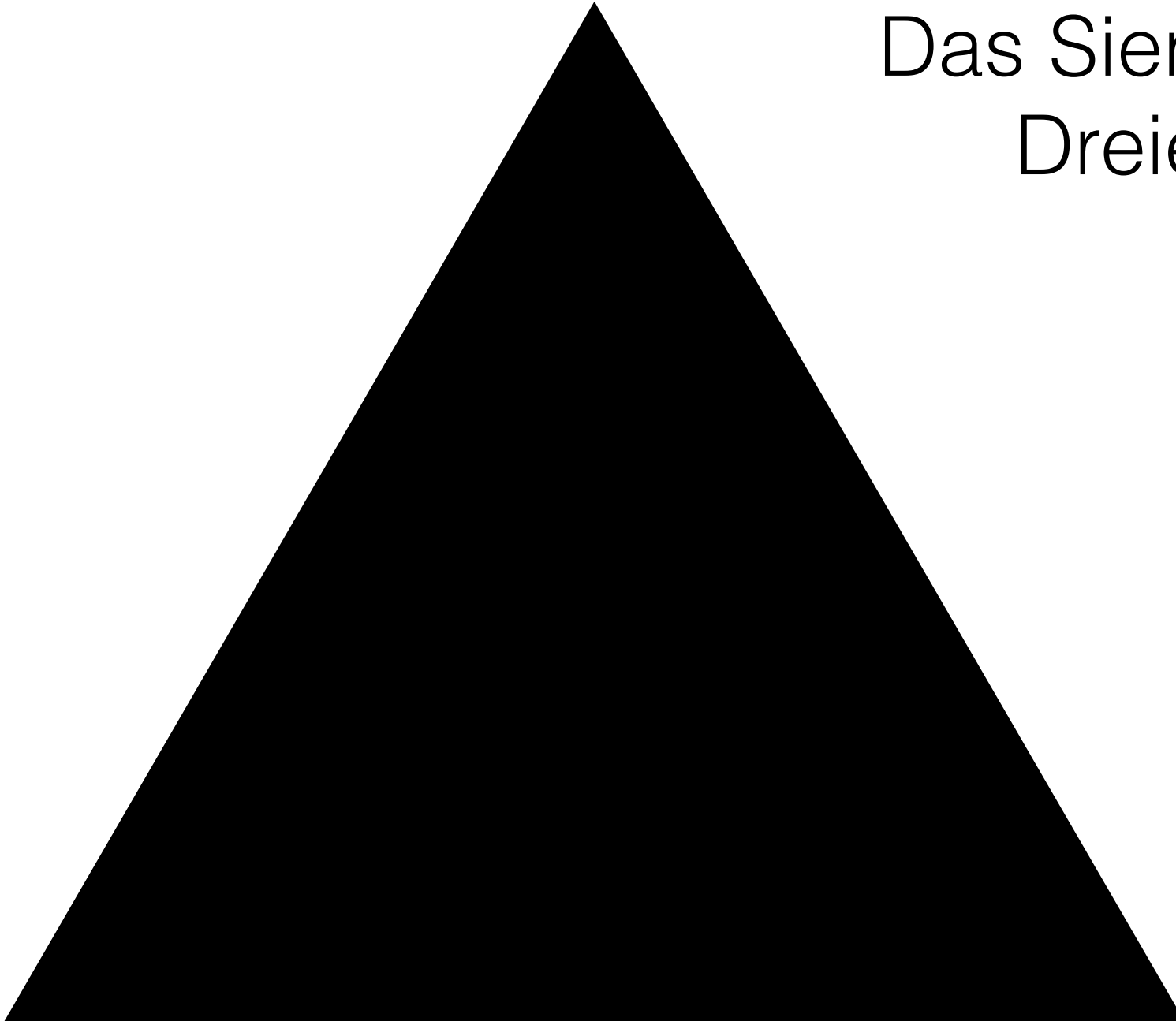


Mandelbrot-Menge

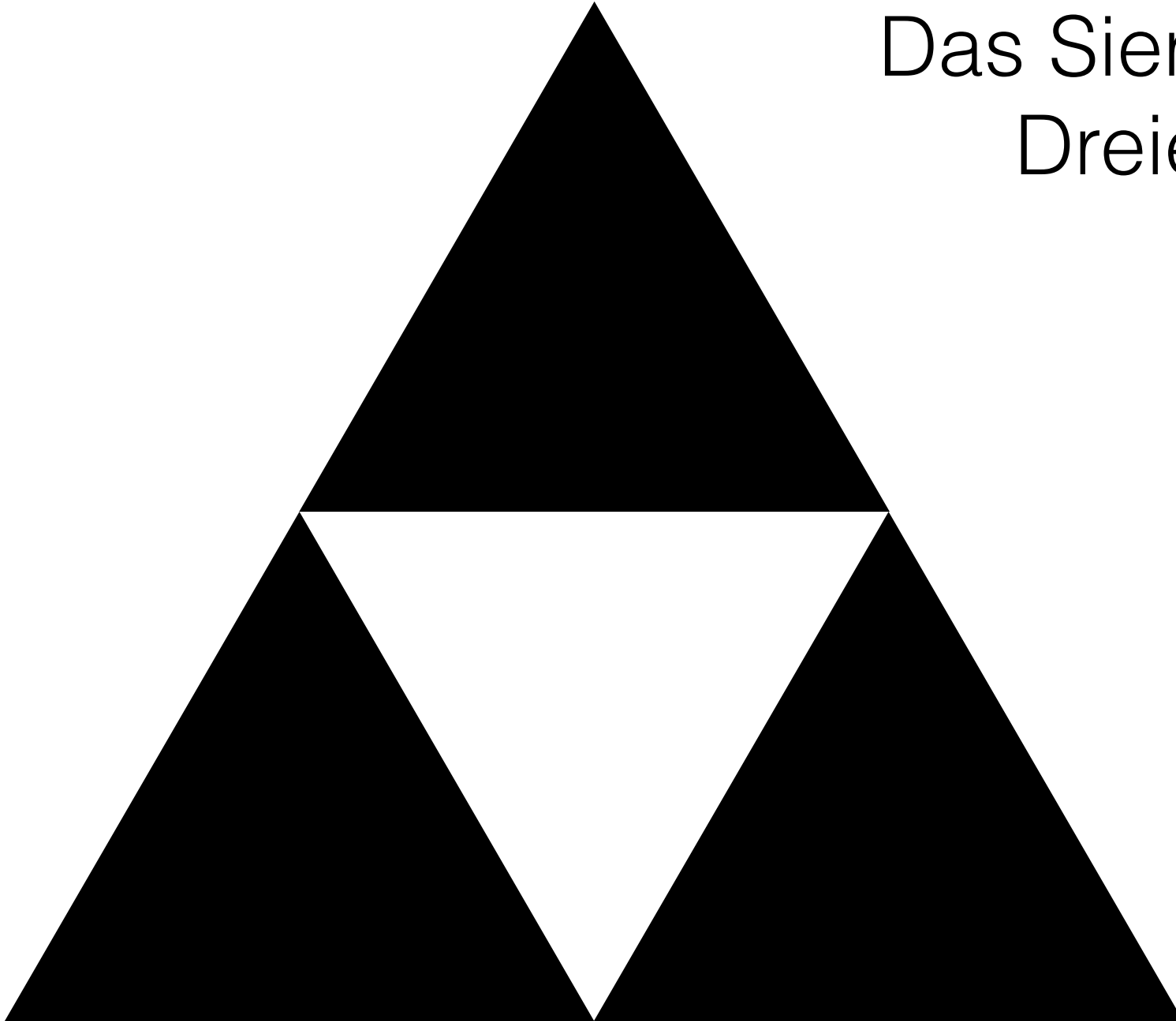
Fraktale

Erzeugung

Das Sierpinski- Dreieck



Das Sierpinski- Dreieck



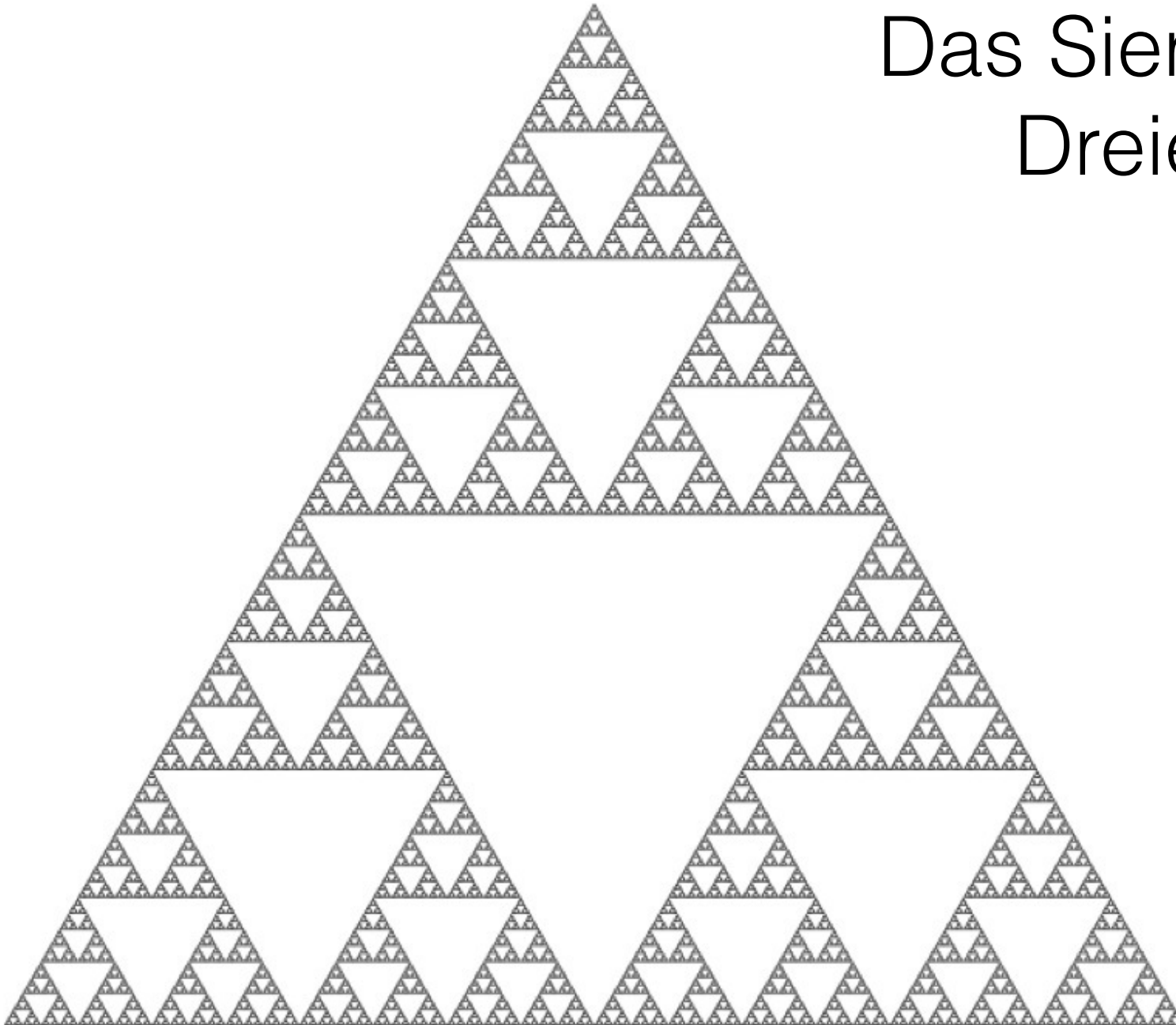
Das Sierpinski- Dreieck



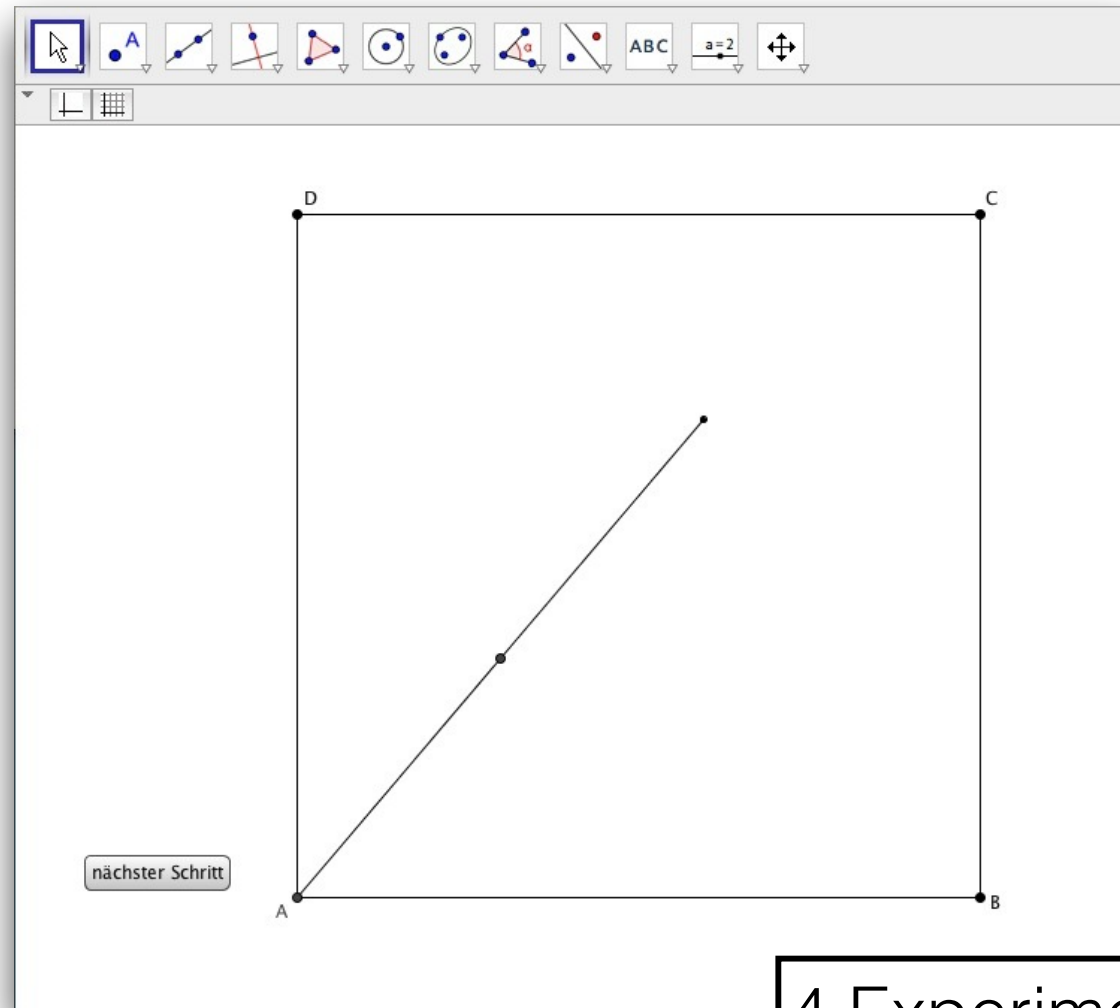
Das Sierpinski- Dreieck



Das Sierpinski- Dreieck

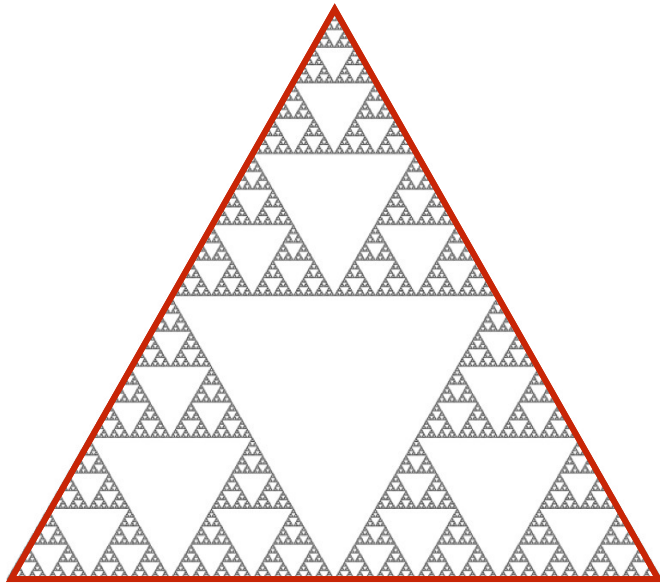


Das Chaos-Spiel



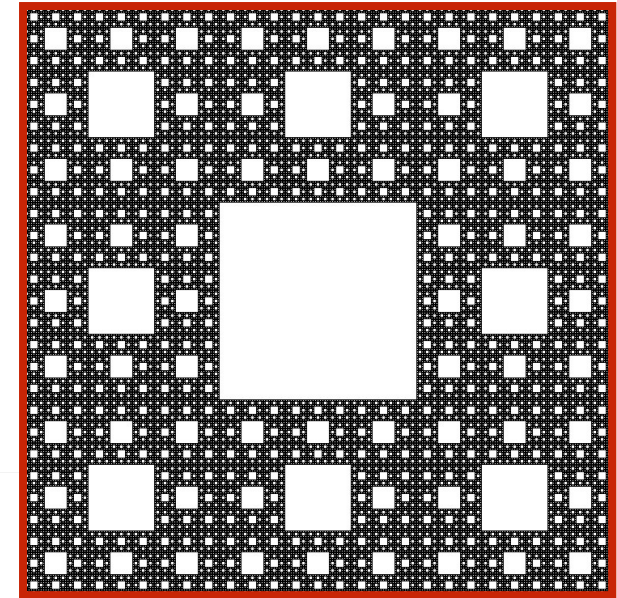
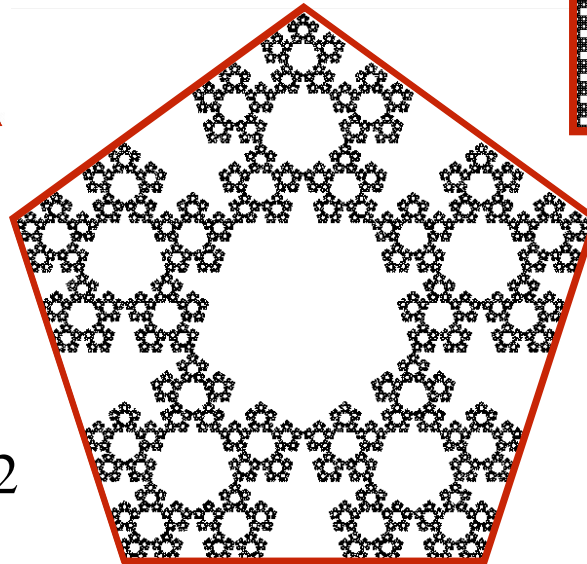
4 Experimentierdateien

Bauprinzip: Schiebe eine verkleinerte Kopie in die Ecken



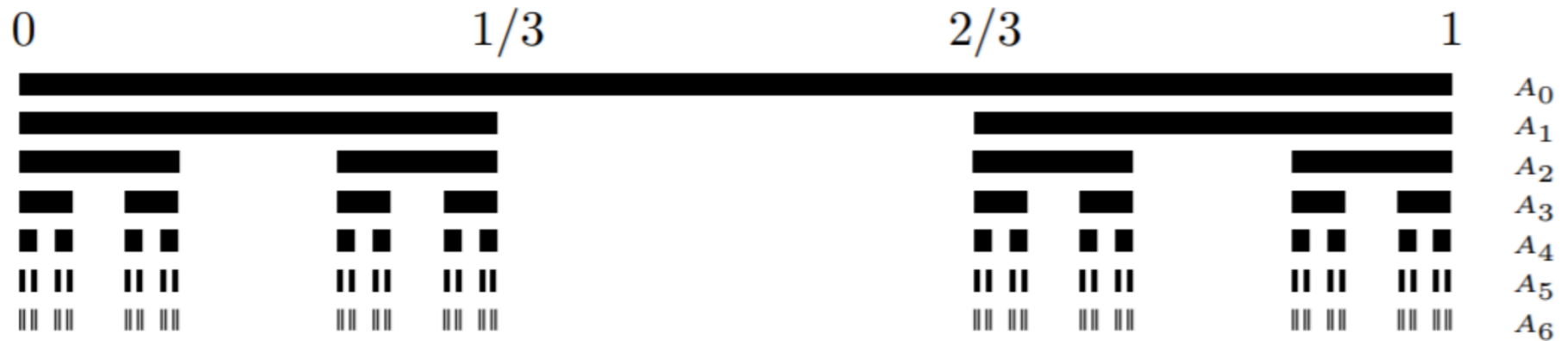
$$k = \frac{1}{2}$$

$$k = \frac{3 - \sqrt{5}}{2} \approx 0,382$$



$$k = \frac{1}{3}$$

Bauprinzip: Schiebe eine verkleinerte Kopie in die Ecken



Cantor-Menge

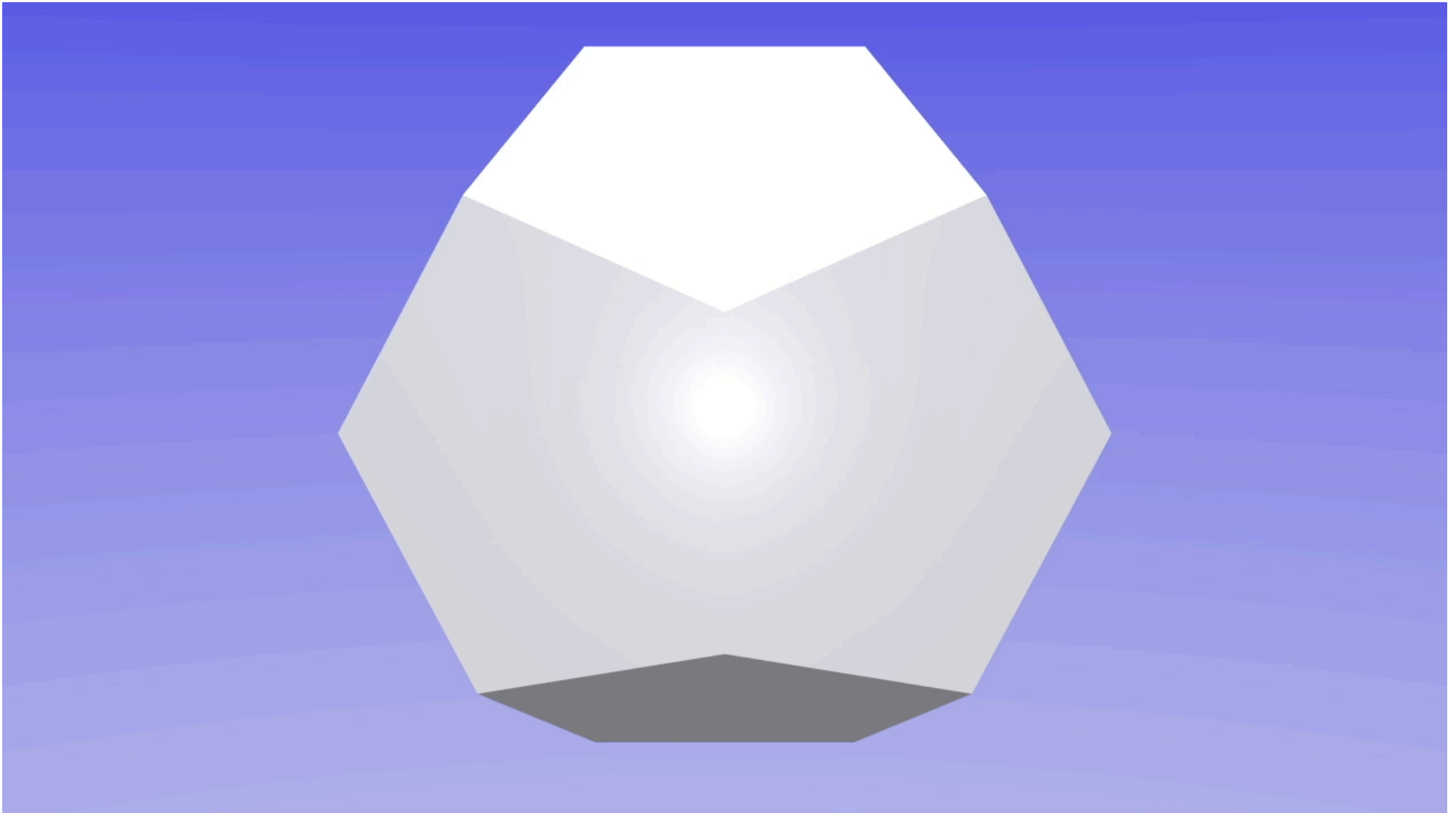
Bauprinzip: Schiebe eine
verkleinerte Kopie in die Ecken



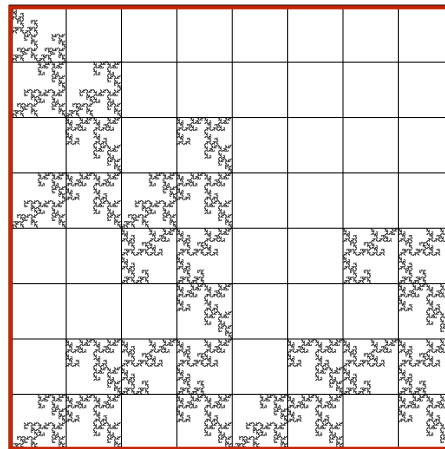
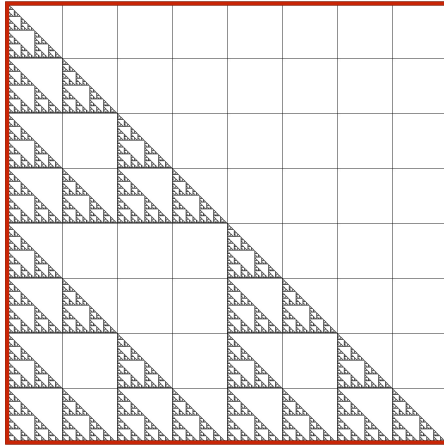
Bauprinzip: Schiebe eine
verkleinerte Kopie in die Ecken



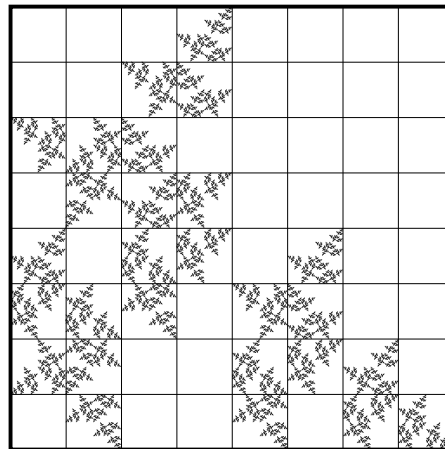
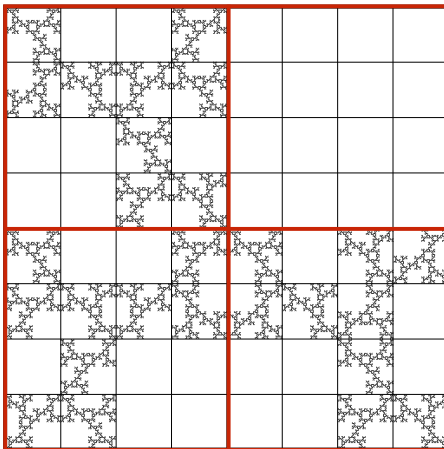
Bauprinzip: Schiebe eine
verkleinerte Kopie in die Ecken



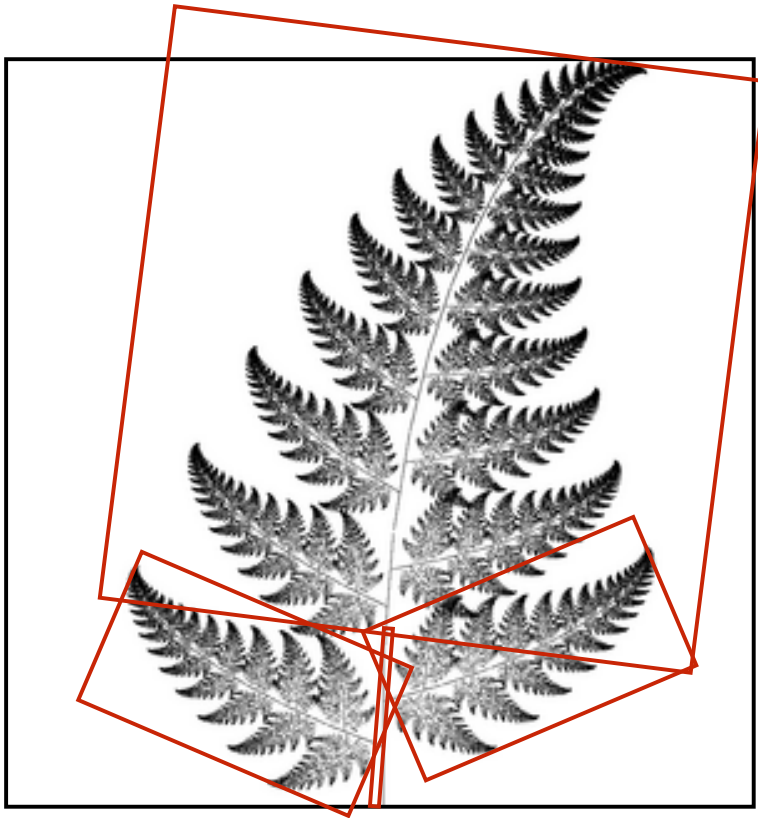
Erweiterung des Bauprinzipis: Leichte Variationen der Abbildung



Spiegelungen und
Drehungen



Erweiterung des Bauprinzips: allgemeine, affine Abbildungen



affine Abbildungen

$$x' = a_{11}x + a_{12}y + t_1$$

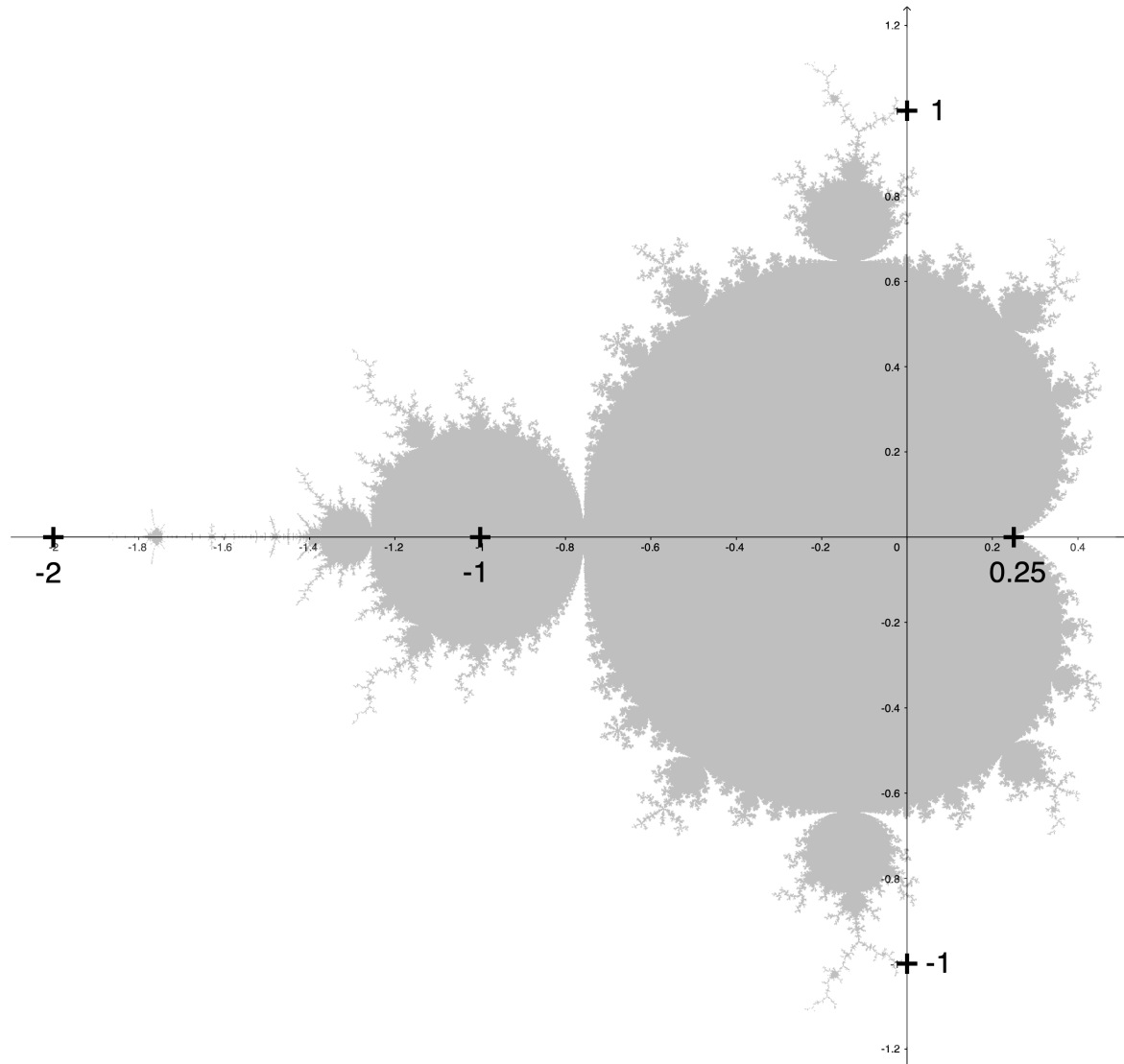
$$y' = a_{21}x + a_{22}y + t_2$$

1 Experimentierdatei

Mit Papierfalten zum Sierpinski-Dreieck



Die Mandelbrot-Menge (Apfelmännchen)



Die Mandelbrot-Menge (Apfelmännchen)

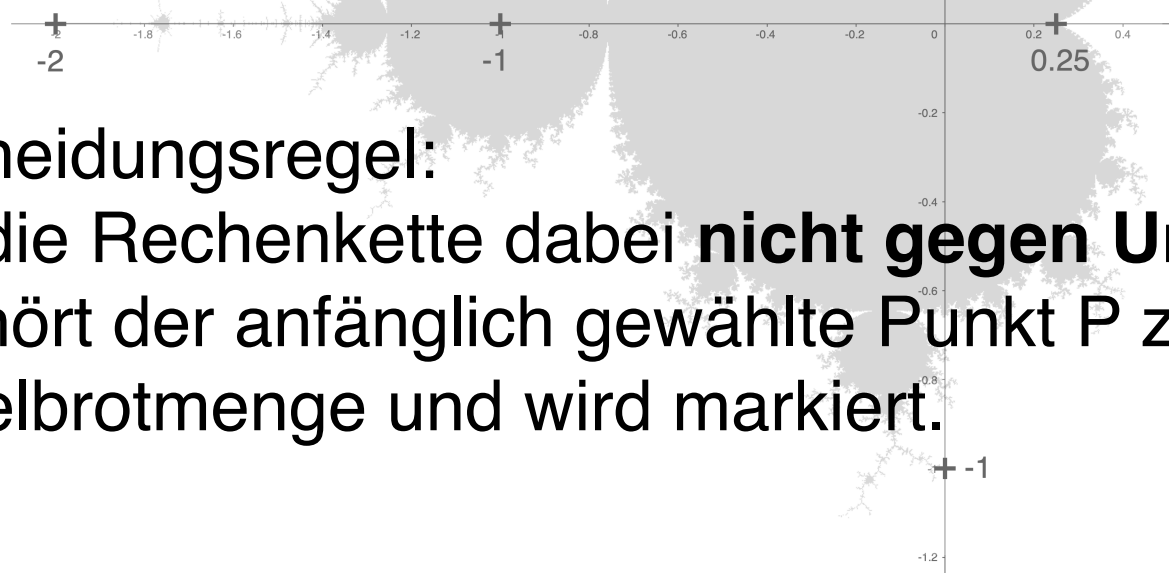
Wähle einen Punkt $P(p_x, p_y)$ im Koordinatensystem.

Starte eine Rechenkette $(x_0, y_0) \rightarrow (x_1, y_1) \rightarrow (x_2, y_2) \rightarrow \dots$

mit $x_0 = 0$ und $y_0 = 0$

und rechne dann die nachfolgenden Zahlen aus durch:

$$x_{n+1} = x_n^2 - y_n^2 + p_x \quad \text{und} \quad y_{n+1} = 2x_n y_n + p_y$$



Entscheidungsregel:

Läuft die Rechenkette dabei **nicht gegen Unendlich**,
so gehört der anfänglich gewählte Punkt P zur
Mandelbrotmenge und wird markiert.

Die Mandelbrot-Menge (Apfelmännchen)

Entscheidungsregel:

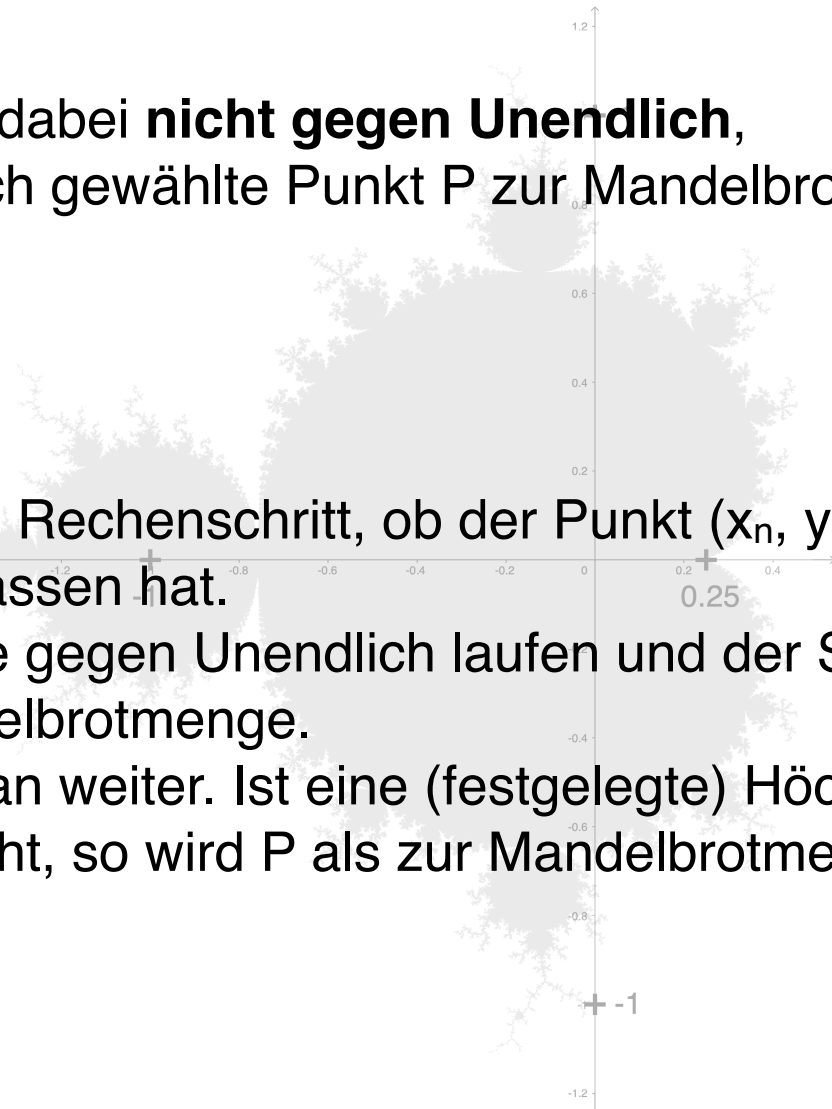
Läuft die Rechenkette dabei **nicht gegen Unendlich**,
so gehört der anfänglich gewählte Punkt P zur Mandelbrotmenge und
wird markiert.

praktisches Vorgehen:

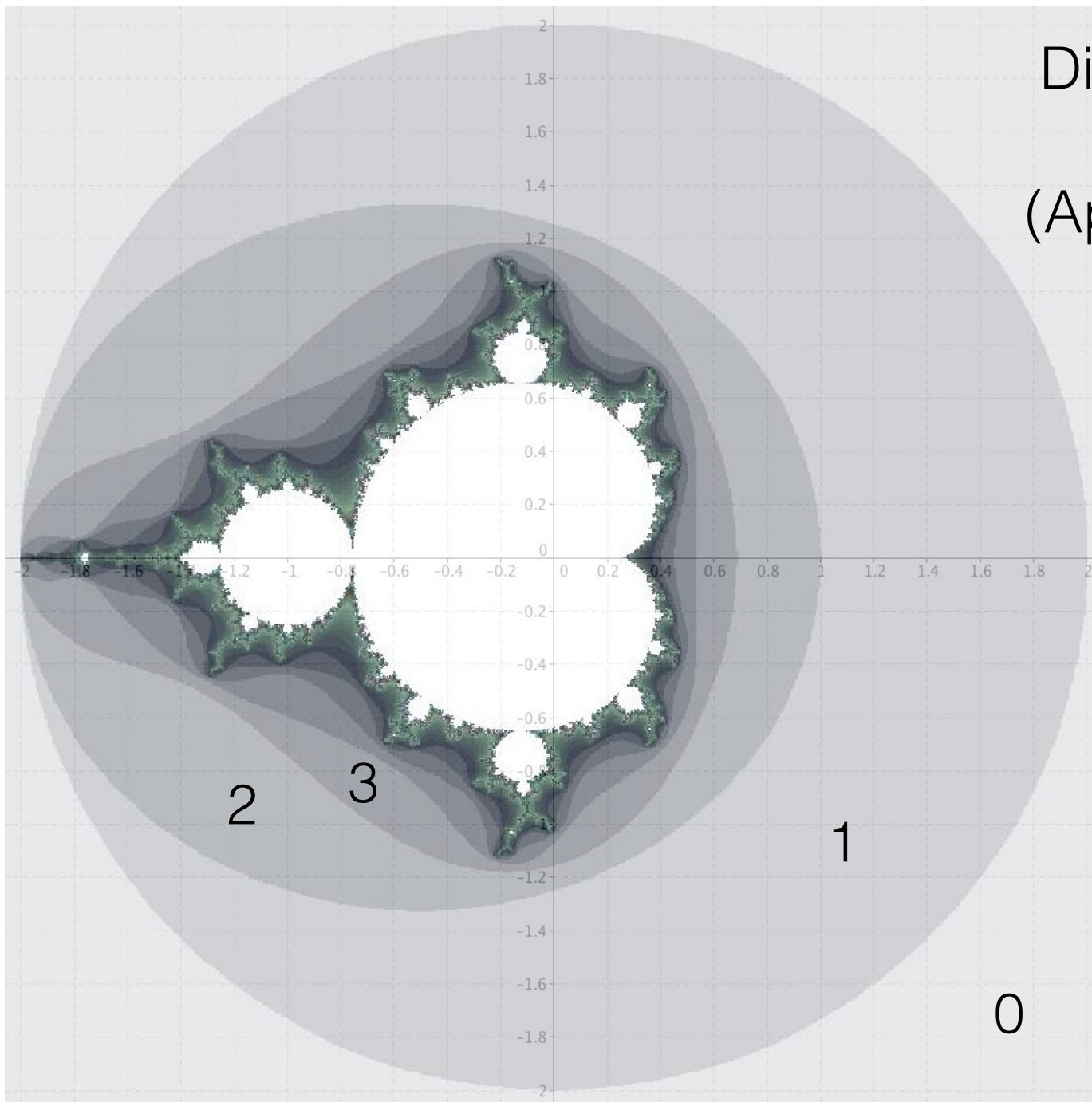
Man testet nach jedem Rechenschritt, ob der Punkt (x_n, y_n) den Kreis
mit dem Radius 2 verlassen hat.

Wenn ja, wird die Kette gegen Unendlich laufen und der Startpunkt P
gehört **nicht** zur Mandelbrotmenge.

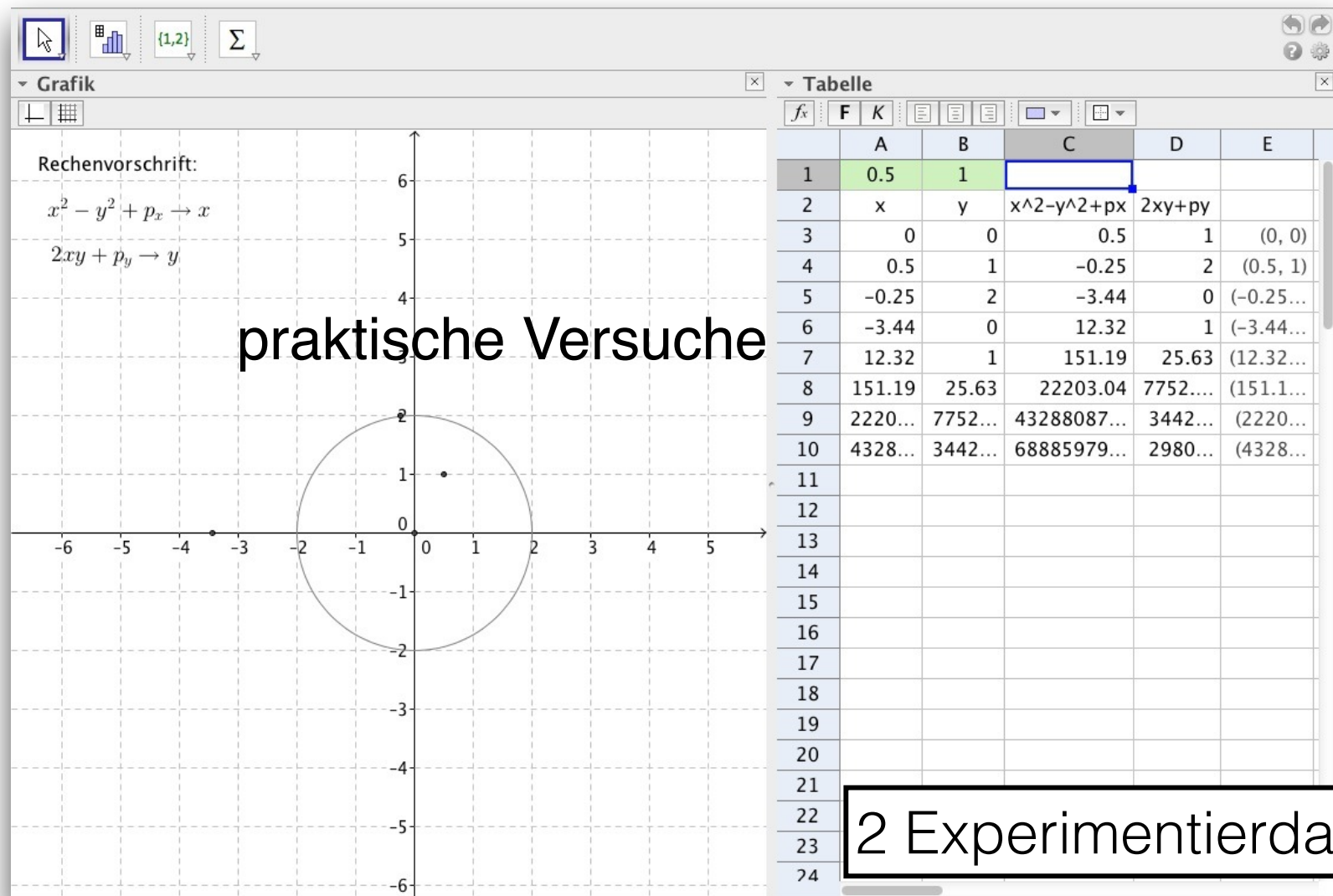
Wenn nein, rechnet man weiter. Ist eine (festgelegte) Höchstgrenze von
Rechenschritten erreicht, so wird P als zur Mandelbrotmenge gehörig
markiert.



Die Mandelbrot-Menge (Apfelmännchen)



Die Mandelbrot-Menge (Apfelmännchen)



Die Mandelbrot-Menge
(Apfelmännchen)

Das Programm
„Frax“ auf dem iPad

